

INFORME DE INCIDENCIA TERRITORIAL SOBRE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº 4 DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE TREBUJENA EN EL SECTOR 16 DE SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO.

Expte: 9/13

1.- ANTECEDENTES.

Con fecha 5 de febrero de 2013 tiene entrada en la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, oficio del Ayuntamiento de Trebujena, dando traslado de la Modificación Puntual Nº 4 del Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) de dicho municipio para la reordenación del sector 16 y solicitud del correspondiente informe de Incidencia Territorial. Por parte de esta Delegación Provincial se remitió con fecha 8 de febrero, solicitud del correspondiente certificado de aprobación inicial por el pleno del Ayuntamiento, para poderse considerar completo el expediente. Con fecha de 7 de marzo de 2013, tiene entrada en esta Delegación el documento debidamente diligenciado y el certificado de la aprobación inicial de la Modificación Puntual de fecha 8 de noviembre de 2012.

El presente informe se emite en virtud de lo establecido en el artículo 32.1 regla 2ª y la Disposición Adicional Octava de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA). En este sentido, el informe se realiza conforme a lo dispuesto en el artículo 1.2 de la Orden 3 de abril de 2007 de la Consejera de Obras Públicas y Transportes.

Corresponde la emisión del informe sobre la incidencia en la ordenación del territorio de la Modificación Puntual Nº 4 del Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) de Trebujena en el ámbito denominado sector 16, al titular de la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, conforme a lo dispuesto en el artículo 14.b) del Decreto 525/2008, de 16 de diciembre, por el que se regula el ejercicio de las competencias de la Administración de la Junta de Andalucía en materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo, y en relación con el artículo 10.1 y Disposición Final Segunda del Decreto del Presidente 3/2012, de 5 de mayo, sobre reestructuración de Consejerías.

Dado que esta Modificación Puntual afecta a un sector de suelo urbanizable con ubicación aislada con respecto a los suelos urbanos preexistentes del municipio, en virtud del artículo 22.1 b) del Decreto 525/2008, deberá ser sometido el documento a dictamen por parte de la Comisión Interdepartamental de Valoración Territorial y Urbanística, previamente a la emisión del preceptivo informe por parte del Delegado Territorial.

La emisión del presente informe se realiza con independencia de la necesaria verificación de la adecuación de la Modificación a la legislación urbanística por los órganos competentes para su aprobación definitiva, y sin menoscabo del pronunciamiento que sobre el mismo recaiga en los informes emitidos por los diferentes órganos competentes de acuerdo a la legislación sectorial.

2.- ENCUADRE TERRITORIAL Y DATOS BÁSICOS DEL MUNICIPIO.

El Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA), aprobado por el Decreto 206/2006, de 28 de noviembre, por el que se adapta a las Resoluciones aprobadas por el Parlamento de Andalucía en sesión celebrada los días 25 y 26 de octubre de 2006 y se acuerda su publicación (BOJA de 29 /12/06), encuadra el municipio de Trebujena en el Dominio Territorial "Litoral", en la Unidad Territorial "Costa Noroeste de Cádiz". Asimismo, dentro de la Jerarquía del Sistema de Ciudades es calificada como centro rural o pequeña ciudad 2.

Por otra parte, el municipio de Trebujena está incluido en el ámbito del Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de Cádiz (POTCNC), cuyo documento fue aprobado definitivamente por Decreto 95/2011, de 19 de abril y publicado en BOJA nº 248 de 21 de diciembre de 2011.

Los datos básicos del municipio de Trebujena que permiten definir su encuadre territorial son los siguientes:

- El término municipal de Trebujena tiene una superficie de 70 Km² y está situado al noroeste de la provincia de Cádiz colindante con los siguientes términos municipales:
 - Al suroeste: Sanlúcar de Barrameda.
 - Al sureste: Jerez de la Frontera.
- Asimismo, el término municipal cuenta con el único núcleo de población de Trebujena, situado al este del término.
- Los principales ejes de comunicación territorial que articulan el término municipal son:
 - Carretera A-471 que comunica con Sanlúcar de Barrameda y Lebrija.
 - Carretera A-2000 que comunica con Jerez de la Frontera.
- El número de habitantes para el año 2012 en el municipio de Trebujena asciende a 7.091, según datos del Instituto Andaluz de Estadística.

Respecto al planeamiento general vigente, el municipio de Trebujena cuenta en la actualidad con el Plan General de Ordenación Urbanística aprobado definitivamente por resolución de la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo celebrada el 31 de julio de 2006, y cuyo Texto Refundido fue aprobado por acuerdo de la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo el 13 de noviembre de 2007. Dicho Plan General de Ordenación Urbanística se encuentra adaptado a la Ley 7/2002, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

3.- OBJETO DE LA MODIFICACIÓN.

El objeto de la presente propuesta de Modificación Puntual Nº 4 del Plan General de Ordenación Urbanística de Trebujena en el ámbito denominado sector 16, es el de adaptar los usos y determinaciones del sector a las directrices recogidas en el Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de Cádiz, el cual establece para este ámbito un Área de Oportunidad de Dinamización Turística.

El uso global que prevé el Plan General para el sector 16 es el turístico (hotelero y deportivo), estableciendo como usos compatibles el comercial y el terciario, y como usos prohibidos el residencial e industrial.

Según se recoge en la memoria del Plan de Ordenación del Territorio de Costa Noroeste, la zona marismera en la que se ubica el sector 16, se contempla por este Plan como una de las áreas a potenciar para su desarrollo turístico. La necesidad de incrementar la oferta de equipamientos turísticos y de alojamientos en el interior, y la conveniencia de integrar al municipio de Trebujena en la actividad turística de la comarca de la Costa Noroeste de Cádiz, justifican la necesidad de dar viabilidad al desarrollo de los suelos turísticos previstos e incluir una parte reducida de uso residencial en esta Área de Oportunidad.

El propio POT determina como figura para la implantación de este nuevo uso la "Modificación Puntual de Plan General de Ordenación Urbanística", y fija en 300 el número máximo de viviendas.



Para la implantación del nuevo uso se deberá prever, además de las dotaciones locales y los criterios de ordenación establecidos en el artículo 43.3, los sistemas generales, infraestructuras y servicios que garanticen la autonomía de sector con respecto al núcleo principal.

Los parámetros urbanísticos del sector 16 según el PGOU vigente se resumen a continuación:

- Superficie total del sector	2.326.698 m ²
- Uso global	Turístico: hotelero y deportivo
- Usos compatibles	Comercial y terciario
- Usos prohibidos	Residencial e industrial
- Coeficiente edificabilidad	0'043 m ² /m ²
- Edificabilidad máxima	100.000 m ² 80.000 uso hotelero+20.000 uso complementario

Las nuevas determinaciones que establece la **Modificación Puntual** son las siguientes:

- Superficie total del sector	2.387.156,96 m ²
- Uso global	Turístico
- Usos compatibles	Residencial, Terciario, Equipamiento
- Usos prohibidos	Industrial
- Densidad de vivienda	1,25 viv/ha
- Coeficiente edificabilidad	0'0900653 m ² /m ²
- Edificabilidad máxima	215.000 m ² de techo Máx. 35% residencial/mín. 50% turístico

4.- VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA TERRITORIAL.

La valoración de la incidencia territorial se centra en los aspectos contemplados en la Disposición Adicional Segunda de la Ley 1/1994 de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía (LOTA), en concreto la incidencia de las determinaciones del planeamiento urbanístico en la Ordenación del Territorio, particularmente en el sistema de ciudades, sistema de comunicaciones y transportes, equipamientos, infraestructuras o servicios supramunicipales y recursos naturales básicos. Para ello, se tiene en cuenta la información técnica aportada, así como aquellos aspectos de ordenación territorial exigidos al planeamiento urbanístico por la Ley 7/2002, de Ordenación Urbanística de Andalucía y las determinaciones de los documentos de planificación territorial establecidos en la LOTA, en este caso el citado Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía y el Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de Cádiz. En este sentido, el documento de la Modificación, en la memoria de ordenación, en el apartado 2.3 se recoge el análisis de la incidencia de la actuación sobre el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía y el Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de Cádiz tal como exige la Disposición Adicional 2ª de la LOTA.

Por tanto, en lo que respecta a la valoración de la incidencia territorial de la Modificación propuesta al amparo de las determinaciones normativas anteriores se plantean las siguientes observaciones:

4.1 Sistema de ciudades y asentamientos.

4.1.1. Modelo de crecimiento

Esta modificación Puntual no implica la incorporación de ningún nuevo asentamiento en el término municipal de Trebujena, ya que el sector de suelo urbanizable nº 16 ya se encuentra recogido en el PGOU vigente. Si implica no obstante una alteración de la ordenación estructural específica de dicho sector, ya que en desarrollo del Área de Oportunidad Turística establecida por el Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de Cádiz, se introduce un nuevo uso compatible, el residencial, incorporando un número máximo de 300 viviendas a las que corresponde una nueva edificabilidad de 75.250 m²/m²s.

Como consecuencia de la implantación de este nuevo uso, se aumenta la edificabilidad global del uso característico turístico (que pasa de 0,043 a 0'0900653 m²/m²), justificándose este aumento por el objetivo de dar cumplimiento a la directriz estipulada por el POTCN de máxima edificabilidad residencial del 35% del global y mínima edificabilidad para el uso turístico del 50%.

A los efectos de los criterios de sostenibilidad estipulados en el artículo 37.2 de la LOUA, el crecimiento de la población deberá ser inferior al 25%, en el conjunto de las modificaciones aprobadas en los últimos cuatro años. La Modificación que nos ocupa establece un aumento de población de unos 900 habitantes (la propia innovación establece la equivalencia de 3 habitantes por vivienda), suponiendo un incremento del 13% de la población del municipio.

De las tres Modificaciones Puntuales llevadas a cabo con anterioridad sobre el PGOU, la única que implicaba un aumento de superficie de los suelos urbanizables era la nº 3, con un incremento de 3,5 ha (sin que concurriera aumento de población) por lo que tampoco se alcanza el 25% en cuanto a las superficies de suelo para nuevos crecimientos.

El pequeño aumento de superficie que se produce en el sector 16, con respecto al ámbito del Plan General, se debe a la adecuación al levantamiento topográfico efectuado sobre el terreno, pasando de 2.326.698 m² a 2.387.156,96 m².

Con respecto a la adecuación de la innovación al modelo de crecimiento estipulado por el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía, dado que el Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de Cádiz incluye este ámbito en un Área de Oportunidad de Dinamización Turística, confiriéndole por tanto el carácter de interés supramunicipal, el nuevo asentamiento debe considerarse integrado en la estructura general y orgánica del municipio a pesar de su ubicación de carácter aislado con respecto a los suelos urbanos.

Por otro lado, en cuanto a la cuantificación del nuevo crecimiento, en el artículo 13.3. del POTCN se recoge:

"La clasificación como urbanizable de los suelos incluidos en las áreas de oportunidad no computará a los efectos de las determinaciones sobre la dimensión de los crecimientos urbanos en el planeamiento general establecidos en la Norma 45.4.a) del Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía."

Por ello, a los efectos de los límites del 40% en superficie y 30% en población estipulados por el POTCN, el aumento tanto en superficie como en población del sector 16 del PGOU, no se considerará para el cómputo de nuevos crecimientos establecido por el artículo 45 del Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía.

4.1.2. Implantación de usos.

En desarrollo del Área de Oportunidad turística establecida por el Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de Cádiz, se introduce un nuevo uso compatible, el residencial, incorporando un número máximo de 300 viviendas a las que corresponde una nueva edificabilidad de 75.250 m²/m²s

En la ficha específica incluida para esta área de oportunidad en la normativa del POTCN, se justifica la incorporación de una parte reducida de **uso residencial** como complemento al uso turístico, incluyéndose como criterio de actuación lo siguiente:

"Mediante la innovación del Plan General de Ordenación Urbanística de Trebujena se modificarán las determinaciones establecidas para este sector de suelo urbanizable y se admitirá el uso residencial, con un número de viviendas no superior a las 300."

Respecto a este nuevo uso, deberá tenerse en cuenta que el sector 16 contiene parte de su ámbito en la "Zona de Influencia del Litoral", tal como se refleja en el Plano de Ordenación de Usos del POTCN, por lo que a los efectos de la ubicación del uso residencial en la ordenación general del sector, en base al artículo 38.9. del POTCN, las viviendas se deberán situar fuera de dicha Zona de Influencia.

Por otro lado, no se ha incorporado ninguna determinación referente a la reserva de viviendas sometidas a algún régimen de protección, ni al aumento de la superficie destinada a Espacios Libres para mantener la proporcionalidad alcanzada por el Plan General con respecto a la población existente, según lo estipulado en el artículo 36.2.a) 2º) de la LOUA.

Con respecto al **uso deportivo de campo de golf**, éste ya estaba implantado por el Plan General vigente en el sector 16 de suelo urbanizable sectorizado, ya que en cuanto a usos para este sector el PGOU estipulaba:

Uso global.....Turístico: hotelero y deportivo
Usos compatibles..... Comercial y terciario
Usos prohibidos.....Residencial e industrial

Con posterioridad a la aprobación definitiva del Plan General de Trebujena (noviembre de 2007) fue aprobado el Decreto 43/2008, de 12 de febrero, regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía, encontrándose en vigor en el momento de la aprobación inicial de esta Modificación Puntual.

Aunque en el artículo 4 de dicho Decreto se establece de manera general el carácter de incompatible para los usos residenciales, dada la existencia de un Plan de Ordenación del Territorio de ámbito subregional, que establece dicho uso para el sector 16 del Plan General de Trebujena a través del Área de Oportunidad de dinamización turística, se entiende que se estaría dando cobertura a la implantación en este ámbito de dicho uso residencial.

No obstante, tanto el documento de Modificación Puntual como el proyecto de campo de golf que se elabore en su desarrollo, deberán adecuarse a las condiciones y prescripciones técnicas estipuladas en dicho decreto 43/2008.

4.2 Sistema de espacios libres y equipamientos.

En la normativa de la Modificación se recoge el cumplimiento del artículo 43.1 del Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste, implementando las dotaciones al nivel más alto del intervalo estipulado en el artículo 17.1.2º de la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía. De esta forma se cumpliría:

- Reservas dotaciones mínimas determinadas:
30% de la superficie resultante de restar a la superficie del sector la superficie del campo de golf.
- Aparcamientos:
Mínimo de 1,5 plazas/100 m² (3.225 unidades)

Además se establece que la reserva de suelos para actividades dotacionales deberá materializarse en localizaciones centrales y/o abiertas a sus principales accesos rodados.

En la Modificación Puntual se determina que el Sistema General de Espacios Libres establecido en el PGOU no se modifica por la nueva ordenación del Sector 16, dado que el mismo cumple sobradamente con el estándar establecido por la Ley 7/2002 de Ordenación Urbanística de Andalucía; El PGOU alcanza la cifra de 82.633 m² destinado a Espacios Libres, alcanzando los 6,8 m²/hab.

De esta argumentación se deduce que en la actual innovación del Sector 16 no se implementa la superficie destinada a Espacios Libres, a pesar de que se plantea un aumento de la población global de Trebujena de aproximadamente 900 habitantes. Por ello se estaría incumpliendo el artículo 36.2.a) 2º de la LOUA en cuanto a "contemplar las medidas compensatorias precisas para mantener la proporción y calidad de las dotaciones previstas respecto al aprovechamiento, sin incrementar éste en detrimento de la proporción ya alcanzada entre unas y otras".

Por lo tanto, para no provocar el detrimento del grado de proporcionalidad alcanzado entre la población del municipio y la superficie de suelos destinados a Espacios Libres, deberá implementarse el nivel de superficies destinados a parques, jardines y espacios libres públicos, para que no se vean reducidos los estándares alcanzados por el Plan General vigente en cumplimiento del artículo 10.1. A) c).

4.4 Infraestructuras y servicios.

Entre los criterios de actuación recogidos en la ficha del Área de Oportunidad, se establecen:

"En la innovación del instrumento de planeamiento se deberán prever, además de las dotaciones locales y los criterios de ordenación establecidos en el artículo 43.3, los sistemas generales, infraestructuras y servicios que garanticen la autonomía e independencia del sector respecto al núcleo principal."

"El Planeamiento General garantizará la ejecución previa de las infraestructuras de conexión con el núcleo de Trebujena."

En el artículo 3.2 de la memoria de la Modificación se desarrolla el cumplimiento de las anteriores determinaciones incorporando como determinación vinculante la construcción de depuradora, depósito de suministro de agua, y subestación eléctrica, así como las conexiones de los sistemas generales de infraestructuras con el núcleo de Trebujena.

La propia Modificación recoge que la ejecución de estas infraestructuras necesarias para la conexión del sector, en cumplimiento del artículo 36.2.a) 1. del POTCN, deberán ejecutarse previamente a la ejecución y desarrollo del mismo.

No obstante, la presente Modificación deberá definir adecuadamente las infraestructuras y servicios necesarios para satisfacer la demanda de los nuevos crecimientos previstos, especialmente en relación a la disponibilidad y suficiencia de los recursos hídricos y energéticos (Norma 45.4.e del POTÁ) y al desarrollo de una gestión integral del ciclo del agua (Norma 96.4 del POTÁ), cuantificando justificadamente la inversión.



Asimismo, la Modificación deberá introducir criterios de sostenibilidad ambiental, teniendo en cuenta en el diseño de las actuaciones urbanísticas, entre otras cuestiones, la mejora en la gestión del ciclo del agua mediante la racionalización de los consumos, la reducción de pérdidas, la generalización de la depuración y la reutilización de las aguas residuales depuradas tal como establece el artículo 35.4 del POTCN.

En todo caso, la propuesta contenida en la Modificación deberá ser informada favorablemente por la respectiva administración pública competente así como por las empresas suministradoras.

4.3 Infraestructuras de comunicaciones y transportes.

Respecto a las conexiones viarias del sector con la red viaria general, en la Modificación se prevé la ejecución con cargo al sector de la conexión con la carretera A-471 Sanlúcar de Barrameda - Lebrija, y la necesidad de la petición de autorización previa al organismo competente en materia de carreteras.

Respecto al sistema de comunicaciones y transportes, el documento no analiza las repercusiones sobre el sistema viario de la nueva clasificación de suelos prevista. En este sentido, la Modificación deberá recoger un análisis que incorporará los criterios sobre Movilidad Urbana prevista en los artículos 46.1.b (D), 54 (D) y 59.6 (D) del POT.

Asimismo, el artículo 38 del POTCN establece respecto a los usos terciarios, que tal localización debe valorar entre otras cuestiones su impacto sobre la ordenación de la movilidad, la capacidad de carga de las infraestructuras y servicios de transporte.

4.5 Protección del territorio y prevención de riesgos.

Respecto a la protección del territorio y los recursos naturales, con independencia de la valoración que se haga desde el área competente en materia medioambiental, hay que señalar que la Modificación no se considera negativa desde el punto de vista ambiental siempre que en los terrenos sobre los que se contempla la implantación de las actuaciones previstas, quede justificada la no concurrencia de los valores e intereses de carácter territorial, natural, ambiental, paisajístico o histórico por los que lo hicieron merecedores de este régimen de protección, tal como establece el artículo 46.1 c) de la LOUA.

El POTCN califica a los terrenos del ámbito del sector 16 como **"Zona Cautelar ante el riesgo de inundación"** y la Modificación Puntual, tal como estipula el artículo 67 de la normativa del POTCN, recoge para el ámbito dicha calificación.

El Plan General de Ordenación Urbanística de Trebujena vigente incluye un estudio de inundabilidad que recoge una serie de medidas cautelares a adoptar para esta zona con el objeto de evitar su condición de inundable. El Estudio de Inundabilidad incorporado al PGOU se recoge en el punto 1.3 de la Modificación Puntual, según la cual la nueva ordenación no afecta a lo establecido previamente por el PGOU en lo referente a las medidas para eliminar la inundabilidad. Este aspecto deberá ser valorado por el organismo competente en materia de inundabilidad, para lo que se recabará el correspondiente informe. Dicho informe resulta además condición indispensable para que pueda llevarse a cabo el desarrollo del sector, tal como se recoge en la ficha del Área de Oportunidad del POTCN:

"El desarrollo de la actuación estará condicionado al informe favorable de la administración competente respecto a las medidas a adoptar para la resolución de las situaciones de inundabilidad que puedan estar provocadas por una avenida de periodo de retorno de 500 años y de la ausencia de repercusión en el resto de la subcuenca."

En la normativa de la Modificación se incluye un apartado de *Medidas Correctoras derivadas del Estudio de Inundabilidad*.

Por otra parte, en cuanto a las medidas de protección del **paisaje**, el documento deberá contemplar la ordenación del mismo y justificar las propuestas adoptadas para su mejora conforme al artículo 38.7 del POTCN.

En respuesta a esta determinación, la Modificación Puntual incluye en su normativa, un apartado de *"Medidas Correctoras derivadas del Estudio de Integración Paisajística"*, donde se establecen una serie de condicionantes sobre la topografía, tratamiento de la vegetación y tratamiento de fachadas y techos de las edificaciones, con el objeto de conseguir una adecuada integración de las inevitables transformaciones del entorno causadas por las nuevas actividades, de manera que se compatibilicen con el paisaje de marisma preexistente.

5. DICTAMEN DE LA COMISIÓN INTERDEPARTAMENTAL DE VALORACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA

Con fecha 20 de mayo de 2013, la Modificación del Plan General de Ordenación Urbanística de Trebujena en el ámbito denominado sector 16 fue sometida a informe por parte de la Comisión Interdepartamental de Valoración Territorial y Urbanística, emitiéndose el siguiente dictamen:

"La Comisión Interdepartamental de Valoración Territorial y Urbanística de Andalucía, a la vista de la propuesta de informe de incidencia territorial presentado, valora favorablemente la Modificación nº 4 del Plan General de Ordenación Urbanística de Trebujena (Cádiz), que desarrolla el Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de Cádiz (POTCN), en lo que se refiere al área de oportunidad de dinamización turística que se establece en ese término municipal.

No obstante, se efectúan las siguientes observaciones:

- a) *Deben establecerse en los planos de ordenación de la Modificación la localización de los sistemas generales, servicios e infraestructuras que garanticen el carácter autónomo del Sector respecto al núcleo de población de Trebujena, en cumplimiento de lo que se establece en la ficha del POTCN para esta área de oportunidad y de forma que se cumpla con lo establecido por el artículo 36.2 a)2º de la LOUA, con independencia del estándar ya alcanzado de 6,8 m2/hab para los sistemas generales de espacios libres.*
- b) *El artículo 38 sobre determinaciones para la ordenación de los nuevos crecimientos donde, además de criterios de sostenibilidad ambiental, eficiencia hídrica y energética, se establece en el apartado 9 que en la "Zona de Influencia del Litoral" no estén permitidos los usos residenciales por lo que las viviendas de este sector tendrán que localizarse fuera de esta zona.*
- c) *El artículo 41 sobre los usos terciarios y turísticos y su relación con el Decreto 43/2008, de 12 de febrero, regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía.*
- d) *El artículo 43 sobre criterios generales para la ordenación de las áreas de oportunidad y concretamente la ficha correspondiente del Anexo que con rango de directriz establece los criterios de ordenación concretos de esta área de oportunidad.*
- e) *El artículo 67 sobre zonas inundables al situarse el sector 16 sobre terrenos considerados por el POTCN como "zona cautelar ante el riesgo de inundación", por lo que se condicionará la actuación al informe favorable del organismo competente.*
- f) *En relación con el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía, la Modificación deberá recoger un análisis que incorpore los criterios sobre movilidad urbana previsto en los artículos 46, 54 y 59.*

La presente valoración se emite sin perjuicio de los restantes pronunciamientos o autorizaciones que proceda por parte de las distintas Administraciones u Organismos, en base a sus competencias sustantivas o sectoriales y, en especial, de la necesaria verificación de su adecuación a la legislación urbanística.

6. CONCLUSIONES.

Analizada la incidencia territorial de la propuesta de Modificación Puntual N° 4 del Plan General de Ordenación Urbanística de Trebujena en el ámbito denominado sector 16, se considera que ésta no tiene una incidencia negativa sobre la ordenación del territorio, sin perjuicio de que en orden a mejorar su coherencia territorial deba adecuarse a las consideraciones contenidas en el presente informe, y más concretamente a las siguientes:

- El sector 16 contiene parte de su ámbito en la "Zona de Influencia del Litoral", por lo que al incorporar las edificaciones con uso residencial en la ordenación general del sector, en base al artículo 38.9. del POTCN, las viviendas se deberán ubicar fuera de dicha Zona de Influencia.
- Según el documento de la propia innovación, se plantea un aumento de la población global de Trebujena de aproximadamente 900 habitantes, por lo que en virtud del artículo 35.2.a) 2º de la LOUA deberá implementarse el nivel de superficies destinados a parques, jardines y espacios libres públicos, para que no se vean reducidos los estándares alcanzados por el Plan General vigente en cumplimiento del artículo 10.1. A) c).

En cuanto a la reserva de terrenos destinados a viviendas sometidas a algún régimen de protección, deberá justificarse el cumplimiento de alguno de los supuestos recogidos en el artículo 10.1.A) b). de la LOUA.

- En relación con el uso de campo de golf, el Decreto 43/2008, de 12 de febrero, regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía, entró en vigor con posterioridad a la aprobación definitiva del Plan General de Ordenación Urbanística de Trebujena, por lo que el documento de Modificación Puntual y el proyecto de campo de golf que se elabore en su desarrollo, deberán adecuarse a las condiciones y prescripciones técnicas estipuladas en dicho Decreto.
- La presente Modificación deberá definir adecuadamente las infraestructuras y servicios necesarios para satisfacer la demanda de los nuevos crecimientos previstos, especialmente en relación a la disponibilidad y suficiencia de los recursos hídricos y energéticos (Norma 45.4.e del POT) y al desarrollo de una gestión integral del ciclo del agua (Norma 96.4 del POT), cuantificando justificadamente la inversión.

Asimismo, la Modificación deberá introducir criterios de sostenibilidad ambiental, teniendo en cuenta en el diseño de las actuaciones urbanísticas, entre otras cuestiones, la mejora en la gestión del ciclo del agua mediante la racionalización de los consumos, la reducción de pérdidas, la generalización de la depuración y la reutilización de las aguas residuales depuradas tal como establece el artículo 35.4 del POTCN.

La propuesta contenida en la Modificación deberá ser informada favorablemente por el organismo competente así como por las empresas suministradoras.

- El POTCN califica a los terrenos del ámbito del sector 16 como "Zona Cautelar ante el riesgo de inundación" y recoge en la ficha del Área de Oportunidad que la actuación está supeditada al informe favorable del organismo competente en materia de inundabilidad.

Las condiciones del sector en materia de inundabilidad están siendo valoradas por el Área en la que residen las competencias en materia de Aguas de esta Consejería, para lo que se está elaborando el correspondiente informe, que tiene carácter vinculante, y al que se deberá dar respuesta por parte del documento de Modificación Puntual, con anterioridad a su Aprobación Provisional.

- La Modificación deberá valorar su impacto sobre el modelo de ciudad, el medio ambiente, la ordenación de la movilidad, la capacidad de carga de las infraestructuras y servicios de transporte, y la integración urbana y paisajística, conforme establece el artículo 38 del POTCN en relación a las determinaciones sobre los usos terciarios.

Respecto a estos usos resultará necesario la emisión del informe de la administración competente en materia de comercio, de acuerdo a lo establecido en la modificación de la Ley de Comercio Interior de Andalucía (Decreto Ley 3/2009).

- La Modificación deberá recoger un análisis que incorpore los criterios sobre Movilidad Urbana previstos en los artículos 46.1.b) (D), 54 (D) y 59.6 (D) del POT.

Para valorar las condiciones de conexión viaria del sector con la red existente, deberá recabarse el informe correspondiente al organismo competente en materia de carreteras.

- Así mismo deberán tenerse en cuenta las observaciones recogidas en el dictamen de la Comisión Interdepartamental de valoración Territorial y Urbanística de fecha 20 de mayo de 2013.

Cádiz, a 24 de mayo de 2013

EL DELEGADO TERRITORIAL

Fdo: Federico Fernández Ruiz-Henestrosa



ANEXO 2. Informes de compañías suministradoras.



D. Manuel Campos Parra
C/ Ciudad del Cuervo, 13
11.560 – Trebujena (Cádiz)

Cádiz, a 6 de marzo de 2014

ASUNTO: Informe de evaluación de implantación de servicios para la tramitación del Plan Parcial Sector SUS 16 Trebujena

Estimados Sres:

En relación a su solicitud realizada, relativa a la dotación de suministro eléctrico para la tramitación del Plan Parcial Sector SUS 16 Trebujena y de cara a la tramitación urbanística del mismo, les comunicamos que Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. (EDE), como Gestor de la red de distribución en la zona en la que se encuentran los suelos considerados, ha realizado un estudio de la capacidad de las infraestructuras eléctricas existentes en este ámbito, y en el escenario de carga en que se encuentran a la fecha.

Como resultado de este estudio, han quedado definidas una serie de infraestructuras eléctricas generales necesarias para dar cobertura a las demandas del Plan Parcial Sector SUS 16 Trebujena. Las instalaciones necesarias son las que se detallan a continuación, y que entendemos que deben ser reflejadas en el texto del plan, para que sean recogidos con posterioridad en el correspondiente proyecto de urbanización.

En la actualidad, el punto de conexión con capacidad suficiente se situaría en un nivel de tensión superior al de las instalaciones de 66 kV próximas a los emplazamientos indicados por Vds., debiéndose recurrir, según se desprende de los informes técnicos de capacidad realizados, a la red de 220 KV, que es propiedad de Red Eléctrica de España (REE) y por tanto es necesario realizar una serie de trabajos y desarrollos entre la red de distribución y la red de transporte gracias a los cuales el punto de conexión podría ser la barra de 66 KV de la Sub Agroalimentaria.

La efectiva conexión de las instalaciones de extensión de Red de Distribución con la Red de Transporte, requiere el desarrollo, de manera acorde con la Planificación Oficial de la Red de Transporte, de determinadas infraestructuras de nivel de tensión de 220 kV a desarrollar por el transportista titular de las mismas (REE), siendo la puesta en servicio de las mismas, requisito indispensable para proporcionar la potencia solicitada.

• Instalaciones de transporte:

Una vez aceptadas por su parte las presentes condiciones de conexión, EDE gestionará con el Operador del Sistema y Gestor de la Red de Transporte (REE) el acceso y conexión de las instalaciones de extensión de red a desarrollar, con la red de 220 kV. En el caso de que durante esta gestión surgieran condicionantes que modificaran la solución técnica y económica aquí expuesta, la misma deberá ser revisada y modificada en su caso, tanto por el diseño de las instalaciones de extensión de red, como por su coste y plazo de ejecución.

Como consecuencia de cualquiera de las consultas a REE expuestas en el párrafo anterior, y además de lo indicado en sus contenidos, podría resultar una modificación en la ubicación y las características de la instalación, con las consecuentes modificaciones en las condiciones indicadas en el presente escrito.

A continuación se enumeran las instalaciones de Transporte, que, de manera indicativa y a expensas de la definición final por parte de REE, son necesarias:

1. Subestación Mirabal 220 KV
2. Conexión de la Sub Mirabal 220 KV a instalaciones existentes de 220 KV, Línea D/C 220 KV haciendo entrada y salida en la Línea de 220 KV Puerto Real-Dos Hermanas.
3. Instalaciones de nivel de 220 KV, en Sub Mirabal 220 KV para poder conectar la nueva transformación 220/66 KV.

Como se ha indicado anteriormente, la planificación y ejecución de esas instalaciones es responsabilidad del transportista titular. La fecha programada de puesta en servicio depende de su inclusión en la Planificación del Transporte regulada por el RD 1955/2000.

Como le hemos indicado, una vez aceptadas las presentes condiciones técnico económicas, EDE dispondrá de los medios necesarios para permitir la coordinación con el Operador del Sistema y Gestor de la Red de Transporte en la ejecución de estas infraestructuras.

Tras los procesos anteriores, en su caso, les informaremos los costes asociados a la construcción de las instalaciones de transporte citadas o a las reformas necesarias en las instalaciones existentes, que corresponda asumir por su parte.

Las subestación Mirabal 220/66 kV, está contemplada en la Planificación del Sector Eléctrico - Red de Transporte (H2016), y están supeditadas a su inclusión en el nuevo horizonte H2020, actualmente en proceso de elaboración/aprobación por parte de REE y del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

En relación con la citada planificación de la Red de Transporte, les informamos que la misma está siendo objeto de revisión de acuerdo con lo indicado en el artículo 10 del RDL 13/2012, por lo que los plazos indicados pueden verse modificados.

• Instalaciones de Distribución:

1. Transformación 220/66KV en Subestación Mirabal 220 KV y embarrado de 66 KV
2. Interconexión de la Sub Mirabal 220/66 KV con la red de 66 KV existente en servicio y en concreto con la línea de 66 KV Jerez-Montealto haciendo entrada y salida.
3. Dos posiciones de línea de 66 KV en la Sub Mirabal 220/66 KV.
4. Nueva Subestación 66/20 KV de 2x20 MVA, alimentada desde la barra de 66 KV de la Sub Agroalimentaria mediante un doble circuito de 66 KV con conductor LA-280 en aéreo o AI 1000 en subterráneo.
5. Dos posiciones de línea de 66 KV en la Sub Agroalimentaria.



6. Red de Media tensión, Centros de transformación y redes de baja tensión con capacidad suficiente para atender la demanda, con origen en barra de media tensión de la nueva Subestación 66/20 KV.
7. Integración de las nuevas instalaciones en la red de telecomunicaciones, telecontrol y protecciones de Endesa.

Las anteriores instalaciones han sido estimadas en función del uso definido en la documentación entregada en su solicitud (Potencia Solicitada de 15.122,12 KW en Baja Tensión), y en función de las demandas de carga en la red en este momento teniendo en cuenta los años anteriores. En el caso en que, sobre el ámbito del suelo que comprende estos Planes Parciales, surjan cambios en el uso o edificabilidad que modifiquen las necesidades de suministro, será necesario actualizar la evaluación de las redes necesarias para suministrar al referido Plan Parcial.

Les recordamos asimismo que deberán considerarse en el planteamiento urbanístico las necesarias reservas de suelo y las necesarias servidumbres de paso y vuelo de instalaciones para permitir la construcción y posterior operación de las infraestructuras descritas, todo ello de acuerdo con el artículo 112 del RD 1955/00 sobre coordinación con planes urbanísticos.

Igualmente, y de acuerdo a la legislación eléctrica, la Ley 8/2007 del suelo y Ley 7/2002 de Ordenación Urbanística de Andalucía, se establece, entre las obligaciones de los promotores de las actuaciones de transformación urbanística las de costear las obras de urbanización e infraestructuras de conexión con las redes generales de servicios, así como las de ampliación y reforzamiento de las existentes fuera de la actuación que ésta demande por su dimensión.

De acuerdo con la legislación vigente, todas las instalaciones destinadas a más de un consumidor tendrán la consideración de red de distribución, quedando titularidad de la empresa distribuidora de la zona, quien responderá de la seguridad y calidad de suministro.

El diseño de todas las instalaciones de extensión de distribución deberá realizarse conforme a la reglamentación vigente, así como a Normas Técnicas y criterios de Endesa para este tipo de instalaciones.

Este informe tiene una validez de seis meses desde su recepción. En el momento en que se redacten los correspondientes Proyectos de Urbanización, se podrán determinar con exactitud las instalaciones necesarias y la reserva de suelo correspondiente, así como su coste, y forma de ejecución, mediante la solicitud y tramitación de las correspondientes condiciones técnico económicas, que corresponde solicitar a EDE por parte de los promotores de cada actuación urbanística.

Agradeciéndole su confianza, quedamos a su disposición para atender cualquier consulta o aclaración sobre este informe en el teléfono 956.26.05.02, o correo electrónico joaquin.abad@endesa.es.

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal



Fdo.- Joaquín Abad Bolaños



Sr. Alcalde del Excmo. Ayuntamiento de Trebujena
Plaza de España nº1
11560 Trebujena

Tel: 956 395028
Fax: 956 165004



Fecha: 14/05/2015
Nref.- Jfz

Asunto: MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº4 DEL PGOU DE TREBUJENA

Estimado Alcalde:

El pasado mes de febrero de 2015 recibimos tu escrito en el que se informa sobre la aprobación provisional de la Modificación Puntual nº4 del PGOU de ese Municipio de fecha 3 de Julio de 2014 y se solicita informe de disponibilidad de recurso hídrico para el abastecimiento de agua potable del nuevo desarrollo.

A dichos efectos te acompaño informe emitido por el Servicio de Explotación de este Consorcio, en el que se concluye que no existen inconvenientes para llevar a cabo ese suministro de agua potable en alta teniendo en cuenta lo siguiente:

- ✓ Los parámetros de consumo empleados no se ajustan a los rangos habituales establecidos en el Plan Hidrológico vigente.
- ✓ Serán necesarias actuaciones de ampliación y mejora de las infraestructuras para adecuarlas al nuevo suministro.
- ✓ Conocido el consumo para un período de vida útil de la infraestructuras y sus oscilaciones a lo largo del año, en el Plan Parcial correspondiente, se estudiará y seleccionará la alternativa que ofrezca mayor garantía de suministro y menores costes de explotación, teniendo en cuenta lo citado en apartados anteriores y su aprobación definitiva estará condicionada al informe favorable de este Consorcio.

Atentamente,

Fdo.: Antonio Saldaña Moreno
Presidente

INFORME

VIABILIDAD DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN ALTA
DESDE LA CONDUCCIÓN TRE.2 DEL ABASTECIMIENTO DE
AGUA A LA ZONA GADITANA CONTEMPLADO EN LA
MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº4 DEL PGOU DE TREBUJENA

Ref.-6060
Explotación
Fecha: 12-05-2015

1. ANTECEDENTES.

Con fecha 2 de febrero de 2015 tiene entrada escrito procedente del Ayto. de Trebujena en el que informa sobre la aprobación provisional de la Modificación Puntual nº4 del PGOU de ese Municipio con fecha 3 de Julio de 2014 y solicita informe de disponibilidad de recurso hídrico para el abastecimiento de agua potable, conforme a lo dispuesto en el artículo 32 de la Ley 7/2002 de 17 de Diciembre de Ordenación Urbanística de Andalucía.

2. INTRODUCCIÓN.

Para informar la viabilidad del suministro en alta desde las infraestructuras del Abastecimiento en Alta a la Zona Gaditana y más concretamente las que se dirigen al núcleo urbano de Trebujena, es necesario tener en cuenta los siguientes condicionantes:

1. Dotación. La demanda debe planificarse para un horizonte temporal de al menos 25 años, de acuerdo a dotaciones del Plan Hidrológico de la Cuenca aportante.
2. Capacidad del Sistema en Alta. No debe afectar a ningún otro núcleo de población.
3. Conexión. La conexión al Sistema en Alta, tendría lugar allí donde se combinen de forma adecuada explotación e inversión.
4. Adecuación de las infraestructuras existentes. En caso necesario se planteará la ampliación o mejora de las infraestructuras en alta.
5. Garantías. El suministro debe quedar garantizado para condiciones normales de explotación, entendiéndose por tales aquellas que son equivalentes al suministro desde un depósito de cabecera donde se garantizan un volumen de reserva para emergencias y una mezcla homogénea del efluente.

3. ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD.

Visto lo anterior, en este apartado, analizamos cada uno de los condicionantes enunciados para definir los límites del suministro en alta, teniendo en cuenta que cualquier aprobación definitiva, por parte del Consorcio, pasaría por informar favorablemente tanto el Plan Parcial correspondiente así como el Proyecto de Urbanización.

3.1 Estudio de dotación.

En el apartado 2.7.2/A.1, de cuantificación de demandas de la Modificación Puntual que se informa, se recoge un cuadro resumen en el que se justifican por usos, las dotaciones de agua potable, de acuerdo con las "determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Guadalete Barbate, aprobado por real Decreto 1330/2012 de 14 de Septiembre".

CAUDAL DEMANDADO POR USOS MOD. PUNTUAL Nº4 (2.7.2 A.1)						
USOS	Consumidor	Ud	DOTACIÓN (Mod. P. Nº4)	Ud	TOTAL (l/día)	TOTAL (l/sg)
RESIDENCIAL	300,00	vivienda	1.000,00	l/vivienda/día	300.000,00	3,47
TURÍSTICO	1.250,00	apart.	1.000,00	l/apart./día	1.250.000,00	14,47
HOTELERO	696,67	plaza	300,00	l/plaza/día	200.000,00	2,31
COMERCIAL	19.750,00	m2	2,00	l/m2/día	39.500,00	0,46
DOTACIONAL	89.357,00	m2	1,00	l/m2/día	89.357,00	1,03
					1.878.857,00	21,75

Si atendemos a la clasificación de usos que el citado Plan Hidrológico vigente, desarrolla en su Normativa (Cap IV. Art 15), se observa que la relación anterior no coincide con las definiciones y las dotaciones que podrían orientarnos acerca del volumen que se pretende consumir, así como tampoco respecto al horizonte. El plan distribuye la demanda en los siguientes consumidores:

Usos domésticos: la utilización del agua para atender las necesidades primarias de la vida en inmuebles destinados a vivienda, siempre que en ellos no se realice actividad industrial, comercial o profesional de ningún tipo. b) Usos agrarios, industriales, turísticos y otros usos en actividades económicas: la utilización del agua en el proceso de producción de bienes y servicios correspondientes a dichas actividades. c) Uso urbano: el uso del agua si su distribución o vertido se realiza a través de redes municipales o supramunicipales. Asimismo, tendrán este carácter los usos del agua en urbanizaciones y demás núcleos de población, cuando su distribución se lleve a cabo a través de redes privadas.

Si analizamos el resumen de demandas que recoge la modificación puntual, observamos que la suma de caudales previstos asciende a 21,75 l/sg, es decir, el equivalente al consumo medio del núcleo urbano del mes de febrero de 2014.

Por otra parte, si atendemos a la dotación media del mes de Febrero de 2014, extraída de los datos de consumo real de que dispone el Consorcio, comprobaremos que se sitúa en torno a los 250 l/hab y día para Municipios de menos de 50.000 habitantes, la misma que establece como límite para el consumo urbano el Plan Hidrológico vigente, cuyo cuadro resumen se acompaña.

POBLACION ABASTECIDA POR EL SISTEMA (HABITANTES)	DOTACION MEDIA MEDIA (LITROS/HABITANTE/DIA)
< 50.000	250
50.000 - 100.000	240
100.001 - 300.000	230
> 300.000	225

Trasladando esa dotación al nuevo desarrollo (1.878.857,00 L/día=250 L/hab y día), la población permanente que se espera según la citada Modificación Puntual nº4, estaría en torno a los 7.515 habitantes.

En vista de lo anterior, se recomienda el cálculo de la previsión de población de cara al consumo de agua, teniendo en cuenta, al menos las siguientes premisas:

1. Dotación del plan hidrológico vigente.
2. Proyección interanual a 25 años.
3. Distribución de la población por periodos anuales para conocer los coeficientes punta de consumo.

3.2 Capacidad actual del Sistema en Alta.

La capacidad de suministro del Consorcio a cualquier nuevo desarrollo exterior al núcleo urbano de la magnitud que se pretende, viene condicionada por las dimensiones de las infraestructuras de regulación, transporte e impulsión, todas ellas al límite de sus posibilidades.

Es de sobra conocido que el abastecimiento en alta a Trebujena, sufre con frecuencia averías debido al mal estado en que se encuentran las conducciones y que han provocado el corte de suministro en varias ocasiones en los últimos años. La falta de capacidad de transporte, las limitaciones del bombeo de Mesas de Asta, la escasa regulación en cabecera y sobre todo el mal estado de las infraestructuras, han dado lugar a que se prevean una serie de actuaciones cuya ejecución se ha incluido en el Programa de Medidas del Plan Hidrológico vigente y/o en el ETI de la Planificación Hidrológica 2015-2021:

- Reparación de depósito prefabricado de Trebujena
- Sustitución de la conducción de fibrocemento a Mesas de Asta. Trebujena.
- Bombeo de Mesas de Asta a Trebujena
- Nuevo depósito Trebujena
- Ramal a Trebujena 2ª fase y circunvalación

3.3 Conexión en la red de alta.

La propuesta de conexión que se recoge en el apartado 2.7.2-A4 B.- *Instalación en alta. Esquema de funcionamiento*, plantea realizar una toma de la conducción de impulsión que alimenta el depósito de Trebujena (TRE.2 P.K. 8+500), a la altura del enlace de las carreteras A-471 y A-2000, de manera que la conducción que debe alimentar el Sector 16, discurre paralelamente al vial de acceso con dicho sector.

Desde el punto de vista de la explotación, las conexiones en una impulsión, afectan a la eficiencia energética y dificultan la gestión óptima del depósito principal, incrementando los costes de primera inversión de la nueva instalación, por la necesidad de ejecutar, por parte del peticionario, un nuevo depósito justo a continuación de la toma, junto con un nuevo bombeo para su gestión por parte del interesado que obligarían al Consorcio a gestionar su regulación desde el bombeo principal.

La conexión a salida del depósito existente ofrece importantes ventajas a la explotación que inducen a pensar en esta solución como la idónea frente a la que propone la modificación puntual, pero se necesitan los datos de consumo y población del nuevo desarrollo para determinar con mayor precisión cuál es la alternativa de mayor interés.

No obstante, en caso de aprobarse el suministro, éste no debería tener ningún condicionante que limitase la garantía del suministro con parámetros por debajo de los que se vienen manteniendo a salida de depósito de cabecera de cualquier Municipio del Consorcio, lo cual condiciona la toma directa a la ejecución de un depósito y una estación elevadora.

CONCLUSIÓN.

A la vista de lo anteriormente expuesto no existen inconvenientes para realizar el suministro de agua potable al Sector SU-16 teniendo en cuenta lo siguiente:

- Los parámetros de consumo empleados no se ajustan a los rangos habituales establecidos en el Plan Hidrológico vigente.

- Conocido el consumo para un período de vida útil de la infraestructuras y sus oscilaciones a lo largo del año, en el Plan Parcial correspondiente, se estudiará y seleccionará la alternativa que ofrezca mayor garantía de suministro y menores costes de explotación, teniendo en cuenta lo citado en apartados anteriores y su aprobación definitiva estará condicionada al informe favorable de este Consorcio.


Marco A. Viñes Rubí
EXPLOTACIÓN



ANEXO 3. Inundabilidad. Estado de la cuestión.



Fecha: 23 de Abril de 2013

Ref.: FJGH/SBA PD11037/M/13.001

Asunto: Solicitud de documentación adicional

Delegación Municipal de Urbanismo

Pza. de España nº1

11560 TREBUJENA (CÁDIZ)

En relación al informe sectorial de aguas a la Aprobación Inicial de la Modificación Puntual nº 4 del PGOU de Trebujena y con objeto de emitir el mismo, según lo dispuesto en el Art.25.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, y en el Art.42 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía, se determinó tras la revisión de la documentación aportada con fecha 28 de enero de 2013, la necesidad de subsanar documentación respecto a la inundabilidad del sector y sus posibles medidas correctoras. Por lo que se remitió a esa corporación escrito de solicitud de documentación adicional el 26 de marzo de 2013.

Recibido escrito de subsanación, con fecha de entrada en la Delegación Territorial 19 de abril de 2013, en el que nos informan de la existencia de un estudio de inundabilidad relacionado con la Modificación Puntual nº4, el cual nos adjuntan, se pone en su conocimiento que tal y como se exponía en la solicitud de documentación adicional de 26 de marzo de 2013, tanto en el apartado de antecedentes como en el de deficiencias a subsanar, se tiene constancia de la aprobación definitiva del PGOU como de la no alteración de la delimitación del Sector VI "Turístico", que mantienen los límites previstos en el PGOU y supone únicamente la inclusión del uso residencial en el referido Sector, en cumplimiento de las determinaciones previstas en el Plan de Ordenación Territorial de la Costa Noroeste.

No obstante, una vez revisada toda la documentación presentada así como la existente en la Delegación Territorial, y ante la necesidad de ampliar los conocimientos respecto a la inundabilidad del sector y sus posibles medidas correctoras, se reitera subsanación de documentación en los siguientes términos:

En la documentación presentada se hace referencia a la morfología del terreno al tratarse de suelos en zona marismosa y próximos al río Guadalquivir. Se trata de un ámbito con afecciones por inundabilidad ya plasmadas en el PGOU de Trebujena.



Plaza Adribal, 6 - 3ª planta Edificio Junta de Andalucía
11071 Cádiz
Tfn.: 956 00 87 00 Fax: 956 00 87 02

Como documento complementario al Plan General de Ordenación Urbana, se presentó un estudio de inundabilidad del Sector 16 y en consecuencia se propusieron una serie de medidas correctoras iniciales para evitar los posibles afecciones por inundación en el ámbito de la Modificación nº 4 del PGOU de Trebujena.

En relación a la afección por inundabilidad del área que comprende el sector 16, se comprueba que en el mismo únicamente se ha tenido en cuenta la afección que provocan en el sector las subcuencas del Caño de Trebujena y del Caño de Sanlúcar. Sin embargo, sobre la afección de la inundabilidad del río Guadalquivir al sector, solamente se menciona en el estudio de inundabilidad: "...la carretera del práctico actúa como muro de defensa en las zonas colindantes al río."

Por tanto habrá de acreditarse técnicamente la no existencia de riesgo de inundación del sector debido a las crecidas del Guadalquivir.

Además se deberán concretar y detallar las medidas correctoras que se aplicarán para evitar la inundabilidad y modelizar (presentando los archivos de cálculo digitales HECRAS) el resultado de las zonas inundables tras la ejecución de dichas medidas, justificando la ausencia de posibles afecciones tanto a las infraestructuras existentes y a su correcto funcionamiento, como a terceros.

Por todo lo anteriormente expuesto, se solicita la información y documentación complementaria indicada, quedando a la espera de la misma, la cual deberá formar parte del documento oficial de la Modificación Puntual nº4 del PGOU de Trebujena.

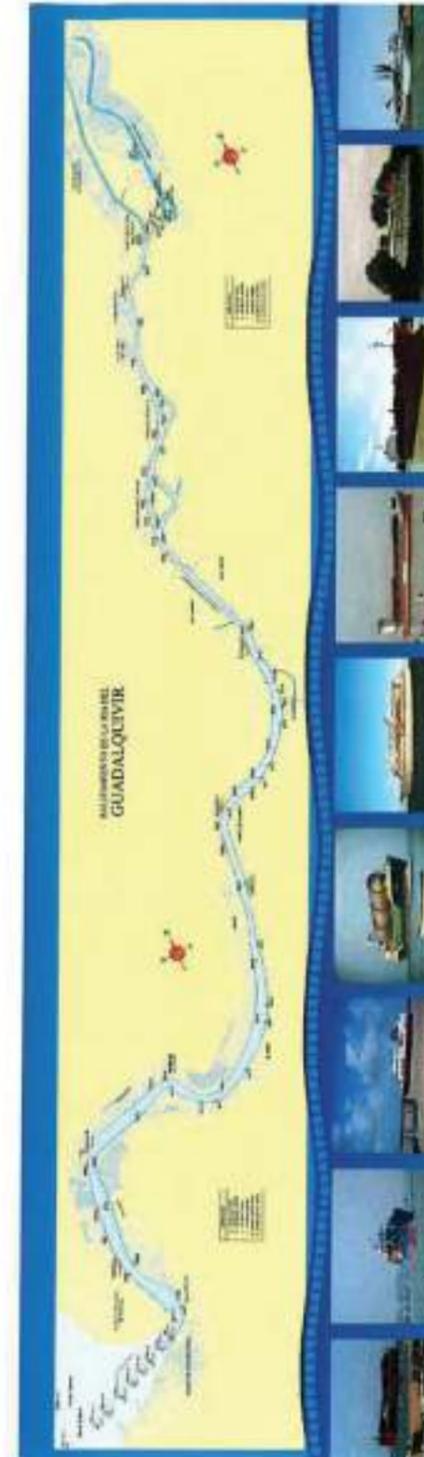
En tanto no se presente la documentación de subsanación quedará interrumpido o suspendido, según el caso, el plazo para la emisión del informe. El plazo establecido para la aportación de la documentación requerida se contabilizará conforme al artículo 71 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. Si no se presentase la documentación requerida en el plazo establecido, se le tendrá por desistido la solicitud, previa resolución que deberá ser dictada en los términos previstos en el artículo 43 de la citada Ley 30/1992.

EL DELEGADO TERRITORIAL

Fdo: Federico Fernández Ruiz Henestrosa

Plaza Adribal, 6 - 3ª planta Edificio Junta de Andalucía
11071 Cádiz
Tfn.: 956 00 87 00 Fax: 956 00 87 02





**ESTUDIO ANEXO DE
INUNDABILIDAD DEL
SECTOR 16 DEL PGOU
DE TREBUJENA (CÁDIZ).**

-RÍO GUADALQUIVIR-

Mayo 2013

FRANCISCO JAVIER DE ALBA AMAYA
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
COLEGIADO Nº 24.547
fribama@cccp.es

INDICE

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO
- 3.- CONCLUSIONES
- 4.- PLANTEAMIENTO GENERAL
- 5.- HIPÓTESIS ANALIZADA
- 6.- EL ESTUARIO DEL GUADALQUIVIR. CARACTERÍSTICAS
- 7.- REGÍMENES HIDROLÓGICOS EXTREMOS
- 8.- DATOS DE LOS MAREÓGRAFOS UTILIZADOS (REDMAR)
- 9.- ESTIMACIÓN DE LOS MÁXIMOS NIVELES EN EL RÍO GUADALQUIVIR
 - 1) Efectos debido al nivel del mar. *Pleamar Máxima Viva Equinocial.*
 - 2) Efectos debidos a la descarga fluvial.
 - 3) Máximo nivel alcanzable. Muro de defensa

ANEXOS

- ANEXO 1.- Informe de la Red de Mareógrafos de Puertos (REDMAR)
- ANEXO 2.- Extremos Máximos del Nivel del Mar. Mareógrafo de Bonanza
- ANEXO 3.- Extremos Máximos del Nivel del Mar. Mareógrafo de Sevilla
- ANEXO 4.- Niveles de Referencia de Nivel del Mar
- ANEXO 5.- Histogramas de los Mareógrafos
- ANEXO 6.- Tabla de Mareas en la Eurovía Guadalquivir. Autoridad Portuaria
- ANEXO 7.- Extracto del Estudio de Inundabilidad del sector 16 del PGOU presentado con anterioridad y redactado por Miguel A. Rondón Guzmán (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos).

1.- ANTECEDENTES

Con motivo del trámite de Aprobación de la Modificación Puntual nº4 del PGOU de Trebujena se aportó a la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, con fecha 19 de abril de 2013, Estudio de Inundabilidad del Sector 16 del PGOU de Trebujena, elaborado en cumplimiento de la Ley de Ordenación Urbana de Andalucía (LOUA), para justificar adecuadamente la total disponibilidad y aptitud de los terrenos para los usos que se pretenden implantar.

Una vez revisada la documentación, la Delegación Territorial solicita documentación adicional sobre la afección de la inundabilidad del río Guadalquivir al sector 16, *debiendo acreditarse técnicamente la no existencia de riesgo de inundación del sector debido a las crecidas del Guadalquivir.*

2.- OBJETO

El presente estudio se presenta como un anexo para completar el Estudio de Inundabilidad del sector 16 del PGOU presentado con anterioridad y redactado por Miguel A. Rondón Guzmán (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos).

El objeto es determinar el riesgo potencial de inundación del sector 16 del PGOU de Trebujena debido a las máximas crecidas previsibles del río Guadalquivir. Para ello se determinarán los niveles de la lámina de agua estimados para el período de retorno de 500 años y se compararán con la cota actual del muro de defensa de la margen izquierda del Guadalquivir.



3.- CONCLUSIONES

Se puede concluir, que existe un resguardo de 45 cm en el muro de defensa del sector 16 del PGOU de Trebujena frente al máximo nivel del río Guadalquivir previsto en el presente estudio, y por tanto, no existe riesgo de inundación del sector debido a las crecidas del Guadalquivir.

"Debe entenderse esta estimación como la más incierta de las que han de hacerse. Esta dificultad proviene de la propia índole del asunto. Podemos conocer con suficiente antelación las precipitaciones máximas ocurridas en un período contemporáneo. Ya resulta más difícil conocer la que se ha dado en un período histórico, aún llamando así a lo acontecido en sólo tres o cuatro siglos. Pero aun suponiendo que nos fuera posible saber la máxima precipitación habida en los últimos 300 ó 400 años, esto daría sólo la indicación de que tal precipitación puede repetirse, y hay que contar con ella; pero es obvio que también podría ocurrir otra superior, y se plantea la cuestión de averiguar en cuánto más esa posible precipitación podría superar la máxima ya detectada".

Prof. Dr. Ingeniero Eugenio Pallares

4.- PLANTEAMIENTO GENERAL.

El río Guadalquivir constituye un entorno cuya correcta modelización resulta una tarea de gran complejidad.

La zona en estudio se encuentra junto al tramo del Bajo Guadalquivir. Este tramo de río se encuentra afectado fundamentalmente por las mareas y por las descargas fluviales (estuario del Guadalquivir).

El fenómeno natural de la llegada de avenidas a un determinado punto de un río es enormemente variable en frecuencia y magnitud, estando en esencia determinado por el azar y siendo, por tanto, imposible de predecir de forma determinística. De esta forma, el objeto fundamental de la mayoría de los estudios hidrológicos de crecidas, consiste en caracterizar estadísticamente dicho fenómeno mediante el conocimiento de su ley de frecuencia, la cual relaciona la magnitud del caudal punta de avenida con su frecuencia de

presentación (expresada mediante el periodo de retorno) o, lo que es lo mismo, con su probabilidad anual de ocurrencia.

En consecuencia, la determinación de dicha ley es un problema fundamentalmente estadístico y debe ser, por tanto, abordado mediante la aplicación de las técnicas que ofrece dicha disciplina. Dado que la estadística se ocupa del tratamiento de los datos para, en base a ellos, tomar decisiones y realizar predicciones, es fundamental disponer de mediciones directas del fenómeno aleatorio en estudio para que sus técnicas puedan ser aplicadas, siendo crítica la calidad y extensión de los datos disponibles en la fiabilidad de los resultados obtenidos.

5.- HIPÓTESIS ANALIZADA

La máxima altura del nivel de río vendrá dada por la coincidencia en el tiempo del mayor nivel debido al efecto de las mareas unido a la máxima avenida del río Guadalquivir.

Para la estimación de los máximos niveles alcanzables por la lámina de agua se han tomado datos de la Red de Mareógrafos de Puertos (REDMAR), de Puertos del Estado.

También se han utilizado los datos aportados por la Autoridad Portuaria del Puerto de Sevilla y del Instituto Hidrográfico de la Marina.

Los resultados del estudio se han contrastado con los datos disponibles en la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y el Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas, entre otras.

6.- EL ESTUARIO DEL GUADALQUIVIR. CARACTERÍSTICAS

El río Guadalquivir drena una cuenca de 50.000 km² y forma un amplio estuario (1.800 km²), cerrado parcialmente por flechas litorales. Podemos definir el Estuario del Guadalquivir como un cuerpo de agua semicerrado en

conexión con el mar abierto donde se produce una mezcla activa entre agua salada y dulce proveniente de la cuenca.

Características:

- Se localiza al Suroeste de la Península Ibérica, desembocando en el Golfo de Cádiz, al igual que otros estuarios atlánticos como el Guadiana o el Tinto-Odiel.

- El curso fluvial completo del Guadalquivir tiene aproximadamente 650 kilómetros; en cambio su estuario tiene una longitud aproximada de 80 kilómetros, desde la desembocadura en Bonanza-Sanlúcar de Barrameda a la presa de cabecera en Alcalá del Río.

- Es navegable hasta el Puerto de Sevilla. El canal es mantenido mediante dragados periódicos.

- El caudal medio descargado en la Presa de Alcalá del Río es de 100 m³/s aunque en régimen normal no descarga más de 50 m³/s, excepto en avenidas, en las que puede llegar a superar los 1.000m³/s.

- Las corrientes medias son del orden de 5 cm/s en régimen normal.

- Se trata de un estuario convergente, cuya anchura media varía desde unos 800 m en el tramo bajo a unos 200 m presentes estuario arriba.

- La profundidad media del estuario es de 7 m.

- La salinidad, como en cualquier estuario, varía desde los 35 PSU (unidades prácticas de salinidad) en la desembocadura hasta los 0 PSU de agua dulce en cabecera.

- La estratificación vertical salina es débil, siendo un estuario bien mezclado.

El tramo final del río Guadalquivir, desde Alcalá del Río hasta su desembocadura en Sanlúcar de Barrameda, cuenta con influencia mareal. Esto

posibilita que el río sea navegable hasta Sevilla, ciudad donde está ubicado el Puerto.

Con el fin de optimizar las condiciones de navegabilidad, el cauce original del río Guadalquivir ha sido altamente modificado, con la realización de sucesivas cortas en este tramo, reduciendo su longitud de 120 kilómetros a unos escasos 80 kilómetros.

La presa de Alcalá del Río es una central fluyente de uso hidroeléctrico, explotada por la empresa eléctrica Endesa. Fue construida entre 1928 y 1930. Los caudales que circulan por la presa tienen un importante impacto sobre la salinidad del estuario aguas abajo. Esos caudales son relativamente constantes a lo largo del año, si bien registran importantes picos en momentos puntuales.

Fuente: Agencia Andaluza del Agua. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE 2009.

7.- REGÍMENES HIDROLÓGICOS EXTREMOS

En la demarcación hidrográfica del Guadalquivir, los episodios de inundación responden a las siguientes tipologías:

- Inundaciones locales por precipitaciones y avenidas de fuerte intensidad. Son completamente naturales y de difícil control y se ven agravadas por la acción antrópica: impermeabilización del suelo por proliferación de urbanizaciones, obstaculización de cauces por invasión de los mismos o por obras de infraestructura, etc.
- Inundaciones puntuales por avenidas intensas en arroyos y torrentes. En cuencas reducidas, se producen precipitaciones muy intensas, súbitas y de corta duración. Típico caso es la inundación del 3 de noviembre de 1997 en Camas, localidad próxima a Sevilla.
- Inundaciones vinculadas a cursos secundarios, que presentan cauces y llanuras de inundación bien definidas. El prototipo de esta tipología se da en torno a la confluencia de los ríos Frío y Quebrajano al sur de la



ciudad de Jaén. Las inundaciones que tuvieron lugar el 15 de agosto de 1996 pusieron de manifiesto una problemática vinculada a construcciones ilegales sobre el dominio público y la proliferación de urbanizaciones en zonas inundables. También responde a esta tipología el caso del Rivera de Huelva en su confluencia con el Guadalquivir, a la altura de la Algaba, o del río Viar en Cantillana y del Rivera de Huesna en Villanueva del Río y Minas.

- Inundaciones vinculadas a los cursos principales, fundamentalmente Guadalquivir y Genil. Responden a episodios de precipitaciones de gran intensidad y amplia extensión en la cuenca. Dentro de esta tipología la inundación más reciente y con mayores consecuencias tuvo lugar en el río Genil, aguas abajo del embalse de Iznájar, en Diciembre de 1997, afectando gravemente a las poblaciones de Puente Genil, Écija y Palma del Río. Actualmente, la construcción de obras de defensa en Écija proporciona una mayor protección que se traduce en la disminución de frecuencia de las inundaciones. Un caso singular dentro de esta tipología es la Ropera, aguas arriba de la presa de Marmolejo (Jaén), muy aterrada y aguas abajo de Andújar (Jaén), donde hay afecciones antrópicas al dominio público hidráulico. También son reseñables las inundaciones que históricamente afectaron a ciudades como Córdoba y Sevilla, situadas junto al río Guadalquivir, y actualmente muy infrecuentes, debido a la regulación de la Cuenca. Asociada, asimismo, con esta tipología está el riesgo derivado del vertido desde embalses que, a consecuencia de las fuertes precipitaciones, llegan a alcanzar niveles importantes y ha de procederse a realizar rápidos desembalses. Estos riesgos se han minimizado gracias a la aplicación de reglas de explotación que tienen en cuenta la adopción de resguardos según la época del año. También mediante el auxilio del sistema SAIH que proporciona una información en tiempo real y que permiten orientar la toma de decisiones para mitigar las consecuencias de estos desembalses. No obstante, estas circunstancias se dieron entre los días

18 y 20 de diciembre de 1996 en las que se procedió a la evacuación preventiva de unas 1.000 personas de los municipios de Utrera, Los Palacios y Villafranca en la zona del Bajo Guadalquivir como consecuencia de los niveles alcanzados en el embalse de Torre del Águila.

- Inundaciones provocadas por deslizamientos de tierras o por accidentes en presas u otras infraestructuras o causas. Es el caso de la inundación en Olivares (Granada) en 1984 a causa de un deslizamiento que invadió el cauce del río Velillos. Otro caso, reciente y muy conocido, es la avenida del río Guadiamar como consecuencia de la rotura de la presa de Aznalcóllar.

La existencia de temporales en el mar da lugar a una elevación de su nivel que agravan las consecuencias de una avenida en el curso bajo del Guadalquivir.

Los episodios de avenidas e inundaciones tienen lugar normalmente a finales de otoño y comienzos del invierno; también se pueden dar episodios de precipitaciones intensas en el centro del verano. Los principales problemas que provocan son daños humanos, daños materiales y contaminación por arrastres de suelos contaminados.

Con el programa de construcción de embalses a partir del primer cuarto del siglo XX, se ha conseguido una reducción notable del riesgo de inundaciones, fundamentalmente, de las del cuarto tipo, es decir, a lo largo de los cursos principales de la red hidrográfica de la Demarcación. Se siguen produciendo problemas de carácter local, correspondientes a las tipologías 1, 2, 3 y, de manera excepcional, las del tipo 5.

Por lo demás, los puntos con riesgo se encuentran muy dispersos por todo el territorio de la Demarcación. En el conjunto de las provincias de Sevilla, Córdoba, Jaén, Granada y Huelva, han sido identificados un total de 476.

Fuente: CONSIDERACION HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR.

8.- DATOS DE LOS MAREÓGRAFOS UTILIZADOS (REDMAR)

- 1) Mareógrafo de Bonanza 2: Situado en el Morro del Dique de Abrigo de Bonanza. En la desembocadura del Guadalquivir.

Posición: 6.43° W
36.80° N

Tipo de sensor : Radar

Nivel respecto del cero hidrográfico: "Nivel"-0,040

Nivel respecto NMMA: "Nivel"-1,419

- 2) Mareógrafo de Bonanza: Situado en el Morro del Dique de Abrigo de Bonanza. En la desembocadura del Guadalquivir.

Posición: 6.43° W
36.80° N

Tipo de sensor : Ultrasonidos

Nivel respecto del cero hidrográfico: "Nivel"-0,040

Nivel respecto NMMA: "Nivel"-1,419

- 3) Mareógrafo de Sevilla 2: Situado en la esclusa nueva del Puerto

Posición: 6.01° W
37.32° N

Tipo de sensor : Radar

Nivel respecto NMMA: "Nivel"-0,549

FRANCISCO JAVIER DE ALBA AMAYA- INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS- falbama@ciccp.es

- 4) Mareógrafo de Sevilla 2: Situado en anteesclusa junto a caseta de control esclusa de acceso al Puerto de Sevilla.

Posición: 6.00° W
37.33° N

Tipo de sensor : Ultrasonidos

Nivel respecto NMMA: "Nivel"-0,549

9.- ESTIMACIÓN DE LOS MÁXIMOS NIVELES EN EL RÍO GUADALQUIVIR

- 1) Efectos debido al nivel del mar. *Pleamar Máxima Viva Equinocial.*

Una característica específica del Bajo Guadalquivir es su escasa pendiente. En los 110 kilómetros desde Alcalá del Río, próxima a Sevilla, hasta el mar, el río tiene una pendiente escasísima, lo que hace que Sevilla esté sometida a la acción de las mareas.

Con el fin de obtener un valor extremo de nivel del mar que tenga muy poca probabilidad de ocurrencia, se puede asumir que la *Pleamar Máxima Viva Equinocial* es la suma de la *Máxima Pleamar Astronómica* y el *residuo meteorológico máximo cuyo periodo de retomo sea de 500 años.*

Este valor puede obtenerse de forma directa y sencilla a partir de la documentación incluida en el informe de la Red de Mareógrafos de Puertos (REDMAR), y en cualquier caso supone una estimación conservadora.

Para el cálculo de los parámetros se utilizaron distintas fuentes de datos, todas directamente o indirectamente derivas de la REDMAR.

a) Series de datos de nivel originales: niveles del mar registrados por los mareógrafos con su intervalo temporal original (normalmente 5 min), depurados y sometidos a control de calidad.

FRANCISCO JAVIER DE ALBA AMAYA- INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS- falbama@ciccp.es



b) Series de extremos diarios registrados en torno a la pleamar y la bajamar: se trata de los extremos de nivel del mar diarios reales, registrados por los equipos de la REDMAR desde el inicio de su funcionamiento y que contienen información tanto de marea astronómica como de otros efectos como la meteorología, variaciones de densidad, etc. Se obtienen a partir de la serie de datos original (punto a)) en los puertos con marea semidiurna. Nos referiremos a ellos como pleamares o bajamares observadas.

c) Series de carreras de marea registradas: se trata de las series de diferencias entre una pleamar y una bajamar consecutivas (tres o cuatro por día) observadas por el mareógrafo (punto b)), de nuevo en aquellos puertos con marea semidiurna.

d) Series de 19 años de pleamar/bajamar prevista: corresponden a las pleamares y bajamares obtenidas a partir de las mejores constantes armónicas disponibles en el puerto (derivadas a su vez de años de observaciones, incluyendo los principales periodos de la marea) para un periodo virtual de 19 años. Son series teóricas y contienen sólo la variación de nivel del mar por efecto de la marea astronómica.

e) Series de 19 años de marea astronómica: niveles horarios del mar previstos de la misma forma que las series anteriores, que se utilizarán en el caso de puertos con marea mixta o de pequeña amplitud.

f) Series de residuos meteorológicos horarios (conocida también como "marea meteorológica"): series de variación de nivel del mar tras eliminar la marea astronómica por medio de un análisis armónico. Se suele llamar "residuo" o "marea" meteorológica porque están fundamentalmente asociadas a la acción de la presión atmosférica y el viento, aunque también contienen otros efectos como son las variaciones de densidad del agua ("componente estérica") y en definitiva, todo aquello que no tiene una clara componente armónica asociada a un periodo determinado.

De los datos disponibles directamente de REDMAR podemos obtener la Pleamar Máxima Viva Equinocial, respecto del cero del mareógrafo (cero hidrográfico).

- Máxima pleamar Astronómica = 358 cm
- Residuo meteorológico máximo 500 años = 166 cm.
- Pleamar Máxima Viva Equinocial = 358 cm + 166 cm = 524 cm.

Debemos corregir el dato anterior para referirnos al cero Geográfico en Bonanza, de forma que la Pleamar Máxima Viva Equinocial en Bonanza, para un periodo de retorno de 500 años, se puede estimar en 382 cm.

El dato obtenido mediante los datos proporcionados por REDMAR resulta ser más conservador que los máximos niveles alcanzables a través de los datos que proporciona la Autoridad Portuaria de Sevilla (a partir de datos observados y datos históricos de mareas proporcionados por el Instituto Hidrográfico de la Marina).

2) Efectos debidos a la descarga fluvial.

Tal y como se expuso con anterioridad, el río Guadalquivir constituye un entorno cuya correcta modelización resulta una tarea de gran complejidad.

El Guadalquivir, como la mayoría de nuestros ríos, tiene carácter torrencial, con un caudal que puede variar de uno a mil, desde crecidas máximas del orden de 6.000-8.000 m³/s a estiajes de sólo unos metros cúbicos por segundo.

Tomaremos como avenida máxima del río Guadalquivir en el tramo en estudio, tras analizar todas las fuentes disponibles, el caudal de 8.000 m³/s.

Para el cálculo de la altura de la lámina de agua utilizaremos el método propuesto por la Autoridad Portuaria de Sevilla, para la zona de estudio,

resultando que la máxima avenida prevista supone un aumento de nivel del río sobre el nivel de Pleamar de 173 cm.

3) Máximo nivel alcanzable. Muro de defensa

La máxima altura del nivel de río vendrá dada por la coincidencia en el tiempo del mayor nivel debido al efecto de las mareas unido a la máxima avenida del río Guadalquivir.

En base a lo anteriormente expuesto, se puede estimar que la cota prevista para un período de retorno de 500 años del nivel del río Guadalquivir es de 555 cm.

Una vez obtenida la máxima cota prevista, referida al NMMA, debemos compararla con la cota del Muro de Defensa de la margen izquierda del río Guadalquivir, resultando ésta ser de 600 cm.

Se puede concluir, que existe un resguardo de $600 \text{ cm} - 555 \text{ cm} = 45 \text{ cm}$ en el muro de defensa del sector 16 del PGOU de Trebujena frente al máximo nivel del río Guadalquivir previsto en el presente estudio.

En Conil de la Frontera, a 28 de Mayo de 2013.



Fdo. Francisco Javier de Alba Arnsya
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Colegiado nº: 14.547

FRANCISCO JAVIER DE ALBA AMAYA- INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS- fjalbama@iccip.es



Fecha: 2 de Setiembre de 2013



En relación al informe social de aguas a la Aprobación Inicial de la Modificación Puntual nº4 del PGOU de Trebujena y con objeto de emitir el mismo, según lo dispuesto en el Art.25.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, y en el art.42 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía, se determinó tras la revisión de la documentación aportada con fecha 28 de enero de 2013, la necesidad de subsanar documentación respecto a la inundabilidad del sector y sus posibles medidas correctoras. Por lo que se remitió a esa corporación escrito de solicitud de documentación adicional el 26 de marzo de 2013.

Recibido escrito de subsanación, con fecha de entrada en la Delegación Territorial de 19 de abril de 2013, en el que nos informan de la existencia de un estudio de inundabilidad relacionado con la Modificación Puntual nº4, el cual nos adjuntan, se pone en su conocimiento que tal y como se exponía en la solicitud de documentación adicional de 26 de marzo de 2013, tanto en el apartado de antecedentes como en el de deficiencias a subsanar, se tiene constancia de la aprobación definitiva del PGOU como de la no alteración de la delimitación del Sector VI "Turístico", que mantiene los límites previstos en el PGOU y supone únicamente la inclusión del uso residencial en el referido Sector, en cumplimiento de las determinaciones previstas en el Plan de Ordenación Territorial de la Costa Noroeste.

Con fecha 23 de abril se remite a la Delegación de Urbanismo del Ayuntamiento de Trebujena una nueva solicitud de documentación adicional, una vez revisada la documentación presentada y ante la necesidad de ampliar los conocimientos respecto a la inundabilidad del sector y sus posibles medidas correctoras.

El 5 de junio de 2013 se presentó la subsanación de documentación al último requerimiento que se le remitió desde la Delegación Territorial de Agricultura, Medio Ambiente y Agua.

Plaza Apérola, 6 - 1ª planta Cádiz Junta de Andalucía
11071 Cádiz
Tfno.: 956 00 87 00 Fax: 956 00 87 02

Código Seguro de Verificación (CSV) de este documento electrónico: e930cy7neP/3app0K1xV10=			
Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: http://ws123.juntadeandalucia.es/verificador/csv			
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CHAVARRI PELEGRIN	FECHA	03/09/2013
D. FIRMA	frjca@trebujena.es	PÁGINA	13
 e930cy7neP/3app0K1xV10=			

Una vez realizada la supervisión de la documentación subsumida "ANEXO DE INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA (CÁDIZ)-RÍO GUADALQUIVIR", se ha detectado:

1.- La documentación no se ajusta con las prescripciones establecidas para la realización de estudios hidrológicos-hidráulicos emitidas por la Administración Hidráulica Andaluza.

2.- En el documento presentado no queda bien definida ni justificada la metodología y los parámetros utilizados en los cálculos hidrológicos e hidráulicos. La delimitación de las zonas inundables se debe realizar para periodo de retorno de 500 años en régimen real en condición de suelo semiximulado.

3.- Se detallan a nivel general los puntos básicos que debería recoger el estudio:

- Estudio Hidrológico: Características físicas de las cuencas, Tu, Umbral de excrecencia, coeficiente de excrecencia, Precipitación máxima en 24 h.
- Estudio Hidráulico: topografía, cartografía, modelos digitales, modelo hidráulico, infraestructuras, coeficiente de Manning.
- Presentación de resultados: Plano con la delimitación de la zona inundable para periodo de retorno de 500 años, que incluya la cartografía y las secciones transversales utilizadas en el cálculo hidráulico, así como Ortofotografía de base actualada.

Así mismo se considera necesario la aportación de los archivos de los programas informáticos utilizados en el estudio.

4.- Se especifica la causa principal por la que el estudio hidrológico e hidráulico no se considere correcto y suficiente para cumplir con el objeto y alcance de este:

"No se acredita fehacientemente la no existencia de riesgo de inundación del sector 16 por el río Guadalquivir."

No se ha realizado estudio hidrológico específico, ni se hace referencia a datos de estudio que pudieran haber sido facilitados por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir."

Plaza Apérola, 6 - 1ª planta Cádiz Junta de Andalucía
11071 Cádiz
Tfno.: 956 00 87 00 Fax: 956 00 87 02

Código Seguro de Verificación (CSV) de este documento electrónico: e930cy7neP/3app0K1xV10=			
Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: http://ws123.juntadeandalucia.es/verificador/csv			
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CHAVARRI PELEGRIN	FECHA	03/09/2013
D. FIRMA	frjca@trebujena.es	PÁGINA	13
 e930cy7neP/3app0K1xV10=			

INFORME DE FECHA 4 DE JUNIO DE 2014 DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, A LA APROBACIÓN INICIAL DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº4 DEL PGOU DE TREBUJENA (PD. 11037/M/11001)

En el documento se ha determinado la línea de agua para periodo de retorno de 500 años a partir de la máxima altura del nivel del río. El nivel se ha dado a partir de la Pleamar Máxima Viva Equinoccial (524 cm, datos REDMAR) y de descarga fluvial, calculada según el método propuesto por la autoridad Portuaria de Sevilla (8000 m³/s, 173 cm, según datos fuentes disponibles.) El resultado presentado es de 555 cm que se ha comparado con la cota actual del muro de diques de la margen izquierda del Guadalquivir, 600 cm. Se concluye en el estudio que existe un resguardo de 45 cm.

No se considera correcta la metodología utilizada. Se tiene que realizar un estudio hidrologico del río Guadalquivir o cuantificar los datos de caudales del estudio del Guadalquivir existente para esta zona de estudio. Se tiene que realizar estudio hidrológico con cartografía de detalle y condición de camara aguas abajo (PMP).

Por todo lo anteriormente expuesto, se solicita la información y documentación complementaria indicada, quedando a la espera de la misma, la cual deberá formar parte del documento oficial de la Modificación Puntual nº 4 del PGOU de Trebujena.

En tanto no se presente la documentación de subsanación quedará interrumpido o suspendido, según el caso, el plazo para la emisión de informe. El plazo establecido para la aportación de la documentación requerida se consabillará conforme al artículo 71 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. Si no se presentase la documentación requerida en el plazo establecido, se le tendrá por desistido la solicitud, previa resolución que deberá ser dictada en los términos previstos en el artículo 43 de la citada Ley 30/1992.

EL JEFE DE SERVICIO DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO



Fdo: Francisco Javier Chavari Pelegín

Plaza Jurídica, 6 - 1ª planta Edificio Junta de Andalucía
11003-Cádiz
Tlf.: 956 00 87 00 Fax 956 00 87 00

Código Seguro de Verificación (CSV) 712371037M11001-1. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://sede.ajuntament.trebujena.es/verificac			
PRIVADO PCR	FRANCISCO JAVIER CHAVARI PELEGIN	FECHA	02/06/2013
ID FIRMA	https://sede.ajuntament.trebujena.es/verificac	PÁGINA	3/3
 z91CoyYncz/8app0K1xY1Q==			



para el Sector SUS 16 se establece desde el citado Plan de Ordenación del Territorio.

En la Modificación Puntual nº4 del PGOU de Trebujena aprobada inicialmente se propone la modificación de la ordenación del Sector SUS16 cuyo uso global es el turístico; manteniéndose el mismo y modificándose la edificabilidad global y densidad en la totalidad del Sector, recogiendo asimismo los criterios de actuación establecidos en el citado Plan de Ordenación del Territorio.

3.1. Afeción a Dominio Público Hidráulico.

El ámbito de la Modificación Puntual nº4 del PGOU de Trebujena se encuentra en la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir y no presenta afeción a Dominio Público Hidráulico.

3.2. Afeción a Zonas Inundables.

En relación a la inundabilidad del ámbito de la Modificación Puntual nº4 del PGOU de Trebujena, en el punto **2.3 Incidencia de la Modificación sobre el Plan Ordenación del Territorio de Andalucía y del Plan de Ordenación del Territorio de Costa Noroeste**, el apartado de **Recursos Naturales y Riesgos**, concretamente en el punto de **Incidencia sobre los Riesgos Naturales** indica que:

"El POTCNC señala a esta Área de Oportunidad como Zona Cautelar por riesgo de inundación."

El Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de Cádiz, en su ficha referida al Área de Oportunidad de dinamización turística de Trebujena, que se corresponde con el ámbito de esta Modificación Puntual nº4, expone entre sus criterios de actuación respecto al riesgo de inundabilidad lo siguiente:

"El desarrollo de la actuación estará condicionado al informe favorable de la administración competente respecto a las medidas a adoptar para la resolución de las situaciones de inundabilidad que puedan estar provocadas por una avenida de periodo de retorno de 500 años y de la ausencia de repercusión en el resto de la subcuenca."

En base a lo expuesto anteriormente, es necesario informar por parte de la Administración Hidráulica Andaluza las situaciones de inundabilidad que pueda provocar una avenida de periodo de retorno de 500 años, la repercusión en el resto de la subcuenca y las posibles medidas adoptar. Debido a este condicionante se solicitan estudios más completos sobre la inundabilidad de la zona para poder garantizar la seguridad ante cualquier riesgo



Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Achúbal s/n. Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Teléf: 956 00 87 00. Fax: 956 00 87 02

Código Seguro de Verificación (CSV): Dfnc27yQ28n7n8Z7L+Cl+mpg==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://siv129.juntadeandalucia.es/verifirma/ Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/08/2014
ID FIRMA	nucleo.afirma5.csp.junta-andalucia.es	PÁGINA	6/20
 Dfnc27yQ28n7n8Z7L+Cl+mpg==			

que pueda provocarse por la misma en el ámbito de la modificación.

En el último informe de supervisión emitido por la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico en relación a los estudios hidrológicos-hidráulicos presentados por el ayuntamiento de Trebujena se manifiesta que se han solventado la mayoría de los condicionantes de las anteriores supervisiones quedando no obstante pendientes de subsanación determinados aspectos del estudio que se exponen con detalle en el informe de supervisión que se adjunta como Anexo I.

En concordancia con la condición anterior, hasta que no se resuelvan los aspectos del estudio de inundabilidad pendientes de subsanación, no se podrá determinar la validez de las medidas correctoras que actualmente se recogen en el punto **3.2. Modificación de la Normativa del PGOU** en el apartado referido a **MEDIDAS CORRECTORAS DERIVADAS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD**. Dichas medidas correctoras serán las que resulten de las conclusiones del Estudio definitivo sobre el riesgo de inundabilidad del sector.

En relación a los Usos en Zonas Inundables deberá recogerse un nuevo apartado normativo denominado "Usos en Zonas Inundables" con las siguientes determinaciones:

- Con carácter general, en las zonas inundables estarán permitidos los usos agrícolas, forestales y ambientales que sean compatibles con la función de evacuación de caudales extraordinarios. Quedarán prohibidos las instalaciones y edificaciones provisionales o definitivas y el depósito y/o almacenamiento de productos, objetos, sustancias o materiales diversos, que puedan afectar el drenaje de caudales de avenidas extraordinarias o al estado ecológico de las masa de agua o pueda producir alteraciones perjudiciales del entorno afecto al cauce. Así mismo, quedará prohibidas aquellas actuaciones que supongan un incremento de los riesgos de inundación.
- Los nuevos crecimientos urbanísticos deberán situarse en zona no inundable.
- En las zonas inundables que afecten a núcleos de población se promoverá la utilización preferente como espacios libres de uso público, permitiéndose los usos de jardines, parques y áreas de juego y recreo, siempre al aire libre, sobre tierra y sin ningún tipo de cerramiento ni rellevo.
- Los usos que se establezcan en los espacios libres que ocupen zonas inundables deben cumplir los siguientes requisitos:
 1. No disminuyan la capacidad de evacuación de los caudales de avenidas.
 2. No incrementen la superficie de zona inundable.
 3. No produzcan afeción a terceros.



Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Achúbal s/n. Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Teléf: 956 00 87 00. Fax: 956 00 87 02

Código Seguro de Verificación (CSV): Dfnc27yQ28n7n8Z7L+Cl+mpg==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://siv129.juntadeandalucia.es/verifirma/ Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/08/2014
ID FIRMA	nucleo.afirma5.csp.junta-andalucia.es	PÁGINA	6/20
 Dfnc27yQ28n7n8Z7L+Cl+mpg==			

4. No agraven los riesgos derivados de las inundaciones, ni se generen riesgos de pérdidas de vidas humanas. No se permitirá su uso como zona de acampada.
5. No degraden la vegetación de ribera existente.
6. Permitan una integración del cauce en la trama urbana, en forma tal que la vegetación próxima al cauce sea representativa de la flora autóctona riparia, preservando las especies existentes y acometiendo el correspondiente proyecto de restauración, rehabilitación o mejora ambiental del cauce y sus márgenes, así como previendo su mantenimiento y conservación.
7. Las especies arbóreas no se ubiquen en zonas que reduzcan la capacidad de evacuación de caudales de avenida.
 - Con carácter general, no se permite la ejecución de rellenos en zona inundable, salvo la restauración de canchales, graveres u otras explotaciones, siempre sin aumentar la cota natural del terreno anterior a la explotación, sin producir daños a terceros y siempre que cuenten con la correspondiente autorización. Queda prohibida la alteración del relieve natural de terreno creando zonas o puntos bajos susceptibles de inundación.
 - Cualquier actuación que se pretenda desarrollar en zona inundable requerirá de informe previo favorable de la administración Hidráulica Andaluza.

3.3. Disponibilidad de recursos hídricos.

La aprobación del Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de la provincia de Cádiz, incluyendo dentro de su Propuesta de Ordenación el **"Área de Oportunidad de dinamización turística de Trebujena"**, supone una modificación de los usos inicialmente previstos por el PGOU para dicho sector añadiendo junto al uso global turístico vigente el uso residencial hasta un máximo de 300 viviendas. En base al incremento de población asociado a la incorporación de dicho uso residencial, es necesaria la aportación por parte del ayuntamiento de la estimación de la demanda hídrica prevista y necesaria para el desarrollo del mismo.

3.4. Infraestructuras de abastecimiento, saneamiento, depuración y reutilización.

Los aspectos relativos a la capacidad de los sistemas e infraestructuras no se ha determinado cuantitativamente a nivel de PGOU vigente, debiendo llevarse a cabo el dimensionamiento de los mismos acorde a las presiones que en el marco de lo establecido por esta modificación se defina en la ordenación pormenorizada del ámbito. En la Modificación se queda reflejado la previsión de una serie de infraestructuras necesarias para



Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Audubon S/N, Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Teléfono: 956 00 07 00. Fax: 956 00 07 02

Código Seguro de Verificación: DfEnQ2w2Zw7nB8ZL+Cl+npzax. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://sede120.juntadeandalucia.es/verifirma/ Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2002, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/06/2014
ID FIRMA	ruo00.afirma5.cas.junta-andalucia.es	PÁGINA	7/20
DfEnQ2w2Zw7nB8ZL+Cl+npzax			

garantizar la autonomía e independencia del Sector respecto del núcleo principal tal y como les recoge el Plan de Ordenación Territorial y que se refleja en la ficha de ordenación el mismo.

En relación a las infraestructuras del ciclo integral del agua, la ordenación que se determina para el Sector SUS16 desde la modificación puntual, sigue manteniendo la consecución de los sistemas generales, infraestructuras y servicios que garanticen la autonomía e independencia del sector respecto al núcleo principal y sigue garantizando la ejecución previa de las infraestructuras de conexión con el núcleo principal como condición para el desarrollo urbanístico del mismo, tal y como queda recogido en la ficha de ordenación del Sector ya modificada y en el apartado 2º del punto 2.2 de la memoria de ordenación.

En la ficha del Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste se establecen como Criterios de Actuación a cumplir respecto al sector XVI "Turístico" en relación a las infraestructuras y servicios los siguientes:

- En la innovación del instrumento de planeamiento se deberán prever, además de las dotaciones locales y los criterios de ordenación establecidos en el Artículo 43.3, los sistemas generales, infraestructuras y servicios que garanticen la autonomía e independencia del sector respecto al núcleo principal.

Con respecto a éstas, la Modificación Puntual propone en el punto **3.2 Modificación de la Normativa del PGOU**, como determinaciones vinculantes en materia de agua las siguientes premisas:

- Resolución de las infraestructuras
 - o Construcción de depósito de suministro de agua de al menos 600 m3.
 - o Construcción de una depuradora.
- Ejecución previa a cargo del Sector de las conexiones con el núcleo de Trebujena para garantizar en lo referente a los sistemas generales, infraestructuras y servicios la autonomía e independencia del sector respecto al núcleo principal.
- Obligación de utilizar como agua de riego la proveniente de la depuradora y de escorrentías de la zona, debidamente acumulada en lagos artificiales.
- Los sistemas de conducción de aguas residuales y pluviales serán separativos, conduciéndose preferentemente las pluviales a las lagunas artificiales previstas para el campo de golf, que así



Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Audubon S/N, Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Teléfono: 956 00 07 00. Fax: 956 00 07 02

Código Seguro de Verificación: DfEnQ2w2Zw7nB8ZL+Cl+npzax. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://sede120.juntadeandalucia.es/verifirma/ Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2002, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/06/2014
ID FIRMA	ruo00.afirma5.cas.junta-andalucia.es	PÁGINA	8/20
DfEnQ2w2Zw7nB8ZL+Cl+npzax			



actuarán como depósitos de agua para riego.

- El riego de campo de golf minimizará el consumo de agua y reutilizará las aguas residuales.

4. CONCLUSIONES.

En base a lo anterior, esta Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, en el ejercicio de las competencias legalmente atribuidas, a efectos del cumplimiento de lo establecido en el artículo 42 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía, y el Art. 25.4 del Real Decreto Legislativo 1/2001, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, emite **informe favorable condicionado** a la Aprobación Inicial de la Modificación Puntual N°4 del Plan General de Ordenación Urbanística de Trebujena con sujeción a lo expresado a continuación que deberá aportarse en la Aprobación Provisional:

• **Afección a las Zonas Inundables:**

- o Debe corregirse el caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años incluyendo los caudales aportados por los cauces situados aguas debajo de Sevilla.
- o Se debe justificar la cartografía utilizada en el estudio hidráulico así como corregir las secciones transversales y el coeficiente de manning y la utilización de un programa de cálculo bidimensional de acuerdo con lo recogido en el último informe de supervisión (19/02/2014) y que se adjunta como anexo al presente informe.
- o Se debe incluir en el plano de ordenación la delimitación de la Zona Inundable que estarán sometida a las limitaciones de usos establecidas para dicha zona y que deben ser recogidas en la normativa de la Modificación Puntual n°4 Sector XVI "Turístico", tal y como se expone en el apartado 3.2. del presente informe.
- o Hasta que no se resuelvan los aspectos del estudio de inundabilidad pendientes de subsanación, no se podrá determinar ninguna medida correctora derivada de las conclusiones del Estudio de Inundabilidad, tal y como se exponen en el punto **3.2 Modificación de la Normativa del PGOU** en el apartado concreto de **MEDIDAS CORRECTORA DERIVADAS DEL ESTUDIO DE**



9

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Andalucía s/n. Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Teléfono: 956 00 87 00. Fax: 956 00 87 02

Código Seguro de Verificación: Dfnc27h2Q8a6t0t071+Cl+mp+... Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://siv120.juntadeandalucia.es/verifirma/ Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMA POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/06/2014
ID FIRMA	ruccoo.afirma5.csp.junta-andalucia.es	PÁGINA	9/20
 Dfnc27h2Q8a6t0t071+Cl+mp+...			

INUNDABILIDAD.

• **Disponibilidad de Recursos Hídricos:**

- o Para el análisis de la demanda hídrica necesaria para el desarrollo del sector, deberá aportarse la tabla adjunta debidamente cumplimentada:

SITUACIÓN PREVISTA POR LA MODIFICACIÓN DEL PGOU					
Población permanente/ Pob. Equivalente	Nº Viviendas	Consumos totales/per uso	Origen del recurso	Dotación	Otros
Observaciones:					

EL JEFE DE SERVICIO DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Fdo. José María Arenas Cabello



10

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Andalucía s/n. Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Teléfono: 956 00 87 00. Fax: 956 00 87 02

Código Seguro de Verificación: Dfnc27h2Q8a6t0t071+Cl+mp+... Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://siv120.juntadeandalucia.es/verifirma/ Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMA POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/06/2014
ID FIRMA	ruccoo.afirma5.csp.junta-andalucia.es	PÁGINA	10/20
 Dfnc27h2Q8a6t0t071+Cl+mp+...			

ANEXO I: INFORME SUPERVISIÓN 19/02/2014

ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR XVI DEL PGOU DE TREBUJENA
DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del estudio: Estudio de la inundabilidad del Sector 16 del PGOU de Trebujena debido a las avenidas del Río Guadalquivir

Fecha: Enero 2014

Autor: Francisco Javier de Alba Amaya

Promotor: Costa Guadalquivir S.L.

Tipo de estudio: Urbanismo

Finalidad del estudio: Determinación de zonas inundables por la avenida de periodo de retorno de 500 años.

Cauce afectado: Río Guadalquivir

Provincia: Cádiz; Término municipal: Trebujena

Referencia catastral: V4905

Ubicación de la actuación: Proyección UTM 14J50 30M Sistema de Referencia ETRG89

X UTM Y UTM
210.712,69 4.086.127,29



11

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Audubón S/N, Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Teléfono: 956 00 87 00. Fax: 956 00 87 02

Código Seguro de Verificación (CSV): Dfnc27hc227e3n8271+c3+mp+... Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://ws120.juntadeandalucia.es/verifirma/ . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMAO POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/08/2014
ID FIRMA	ruccoo.afirma6.cas.junta-andalucia.es	PÁGINA	11/20
 Dfnc27hc227e3n8271+c3+mp+...			

2. OBSERVACIONES GENERALES

2.1. Estudio hidrológico

No se ha realizado un estudio hidrológico específico.

Se toma como caudal de entrada para la máxima avenida, con periodo de retorno de 500 años, $Q=8.763 \text{ m}^3/\text{s}$, obtenido del "Estudio Hidráulico del río Guadalquivir y Delimitación de la zona de Dominio Público y de las Zonas Inundables" (Sevilla). Organismo que lo realiza: Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente. Dirección General de Obras Hidráulicas. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Diciembre 1995.

No se especifica el perfil transversal asociado a ese caudal, sin embargo a la vista del estudio mencionado, esta supervisión considera que el caudal esperable en la zona de estudio para un periodo de retorno de 500 años sea superior a éste, al estar aguas abajo del punto de referencia de toma de ese caudal. En cualquier caso el dato de caudal debe ser solicitado a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, administración competente en esta cuenca hidrográfica.

Por otro lado a la vista de la ubicación de la zona de estudio y de la naturaleza y topografía de los terrenos, localizados sobre sedimentos arcillosos fluvio-marinos de relleno de estuarios (Marismas) con drenaje muy deficiente, se considera necesario incorporar al estudio los caudales de los cauces en la zona de influencia del área estudiada (Brazo de la Torre, Caño de Martín Ruiz, Caño de los Yesos, desagüe de Magallanes).

(Todos los cauces cuya superficie de cuenca en el punto de cierre que estamos estudiando tenga una superficie mayor o igual a $0,3 \text{ km}^2$ y todos los ríos y arroyos que aparezcan en líneas azul continua o discontinua en el mapa topográfico nacional a escala 1:25.000).

2.2. Estudio hidráulico

Se ha elegido para el estudio de la Avenida Máxima (T=500 años) el tramo de río comprendido entre el Canal de los Yesos y el Canal de Martín Ruiz, por entender que los desbordamientos del río provocados aguas arriba o aguas abajo de estas secciones no afectan al sector 16.

12

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Audubón S/N, Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Teléfono: 956 00 87 00. Fax: 956 00 87 02

Código Seguro de Verificación (CSV): Dfnc27hc227e3n8271+c3+mp+... Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://ws120.juntadeandalucia.es/verifirma/ . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMAO POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/08/2014
ID FIRMA	ruccoo.afirma6.cas.junta-andalucia.es	PÁGINA	12/20
 Dfnc27hc227e3n8271+c3+mp+...			

0



La sección a la altura del Canal de Martín Ruiz dista unos 15 Km del puerto de Bonanza (desembocadura del Guadalquivir).

El tramo de río en estudio tiene una longitud aproximada de 10 Km.

Respecto a la afirmación de que los desbordamientos del río provocados aguas arriba del Canal de los Yesos no afectan al sector 1.6 esta supervisión considera que no está suficientemente justificado en el estudio presentado.



2.2.1 Estudio unidimensional

Se ha realizado la modelización del Estuario del Guadalquivir utilizando el programa Hec-Ras, sin embargo este software no es adecuado para la simulación de tramos meandriformes, con extensas llanuras de inundación, en zonas de confluencia de dos flujos de importancia, en desembocaduras, en tramos en que existan elementos que laminen el flujo, o en tramos de más de 6 km de extensión, en cuyo caso debe emplearse un programa de cálculo de flujo bidimensional.



13

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Adolfo Suárez, Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Telf: 956 00 87 00. Fax: 956 00 87 02

Código Seguro de verificación: DfEn27e2e0n82V21+C3+mpqe. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://ver129.juntadeandalucia.es/verifirma/ Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/06/2014
ID FIRMA	nucleoalfirma5-cap-junta-andalucia.es	PÁGINA	13/20
 DfEn27e2e0n82V21+C3+mpqe			

2.2.1.1 Topografía

Para la obtención de las secciones del cauce se han utilizado: el estudio topográfico detallado realizado; las sondas de la Carta Náutica 4422 del río Guadalquivir (publicada por el Instituto Hidrográfico de la Marina y actualizada); Ortofotografías del PNOA de máxima resolución (ortiges), Mapa Topográfico de Andalucía (escala 1:10.000) y Mapa Topográfico Nacional (escala 1:25.000).

Se ha realizado un levantamiento topográfico de los elementos más relevantes de la zona de estudio. El estudio topográfico detallado conduce que se trata de unos terrenos con una pendiente casi nula (la cota general de la marisma es +2,00m, con diferencias de cotas en las zonas llanas de 10-20 cm) sobre los que el hombre ha construido una serie de elementos, bien para protegerse de las avenidas del río, o bien para facilitar el desagüe de las aguas de lluvia.

Esta supervisión considera que el levantamiento topográfico se debe incorporar como anejo al estudio, debe realizarse un trabajo topográfico de campo (dado que la cartografía utilizada no se considera que tenga el suficiente detalle) en el que se obtengan perfiles transversales cada 20 metros en la zona del cauce afectada por las actuaciones urbanísticas del planeamiento, en especial en las zonas nuevas donde se pretenda urbanizar o construir. También deberán tomarse perfiles transversales en los puntos singulares como curvas cerradas, cambios de rasante o cambios bruscos de sección. Estos perfiles deben incluir toda la llanura de inundación. Todas las cotas deben estar referidas al mismo nivel de referencia (N.M.M.A).

2.2.1.2 Rugosidad

Se toma coeficiente de Manning para el cauce principal $n=0,018$ [Fuente: Estudio realizado por el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía, Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales de la Universidad de Granada, Grupo de Dinámica Fluvial e Hidrología de la Universidad de Córdoba, en septiembre de 2010].

Se toma coeficiente de Manning para las llanuras de inundación $n=0,035$.
El coeficiente de Manning para el canal principal de un cauce natural no debería bajar de 0,030 para caudales de importancia ($Q > 1.500 \text{ m}^3/\text{s}$).



14

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Adolfo Suárez, Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Telf: 956 00 87 00. Fax: 956 00 87 02

Código Seguro de verificación: DfEn27e2e0n82V21+C3+mpqe. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://ver129.juntadeandalucia.es/verifirma/ Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/06/2014
ID FIRMA	nucleoalfirma5-cap-junta-andalucia.es	PÁGINA	14/20
 DfEn27e2e0n82V21+C3+mpqe			

2.2.1.3 Condiciones de contorno

Se toma como condición de contorno aguas abajo el valor de 3,31m (sobre el N.M.M.A), que corresponde con el valor de la Pleamar Máxima Viva Equinoccial en Bonanza.

Seguendo las recomendaciones a seguir en la revisión de los estudios hidráulicos se debe especificar las condiciones de contorno aguas arriba y aguas abajo del tramo estudiado:

Aguas arriba del tramo estudiado: La condición de contorno en este caso es menos importante, aunque puede imponerse la condición de caudal crítico, para estar al lado de la seguridad.

2.2.1.4 Régimen hidráulico

Los cálculos se han realizado suponiendo régimen permanente.

Dado que son de esperar velocidades bajas, el régimen se estima subcrítico (nº Froude<1).

Esta supervisión considera que el estudio hidráulico debe realizarse en régimen mixto, fijando por tanto las condiciones de contorno tanto aguas arriba como aguas abajo.

2.2.1.5 Resultados

La elevación asimétrica del nivel del agua en los 10 km estudiados ha sido de 20 cm. Esto es así, debido a que las elevaciones importantes del nivel de las aguas provocan la inundación de grandes extensiones de marisma.

La pendiente del río Guadalquivir en toda la zona de estudio es muy pequeña, y esto da como resultado velocidades (iguales o inferiores 1 m/s [régimen subcrítico]).

Se puede concluir, que en las circunstancias expuestas en el presente estudio, para la hipótesis de bocanera establecida, y expuestas las recomendaciones de actuación, existe un resguardo de 50 cm en el "Muro de Defensa del Sector 16" del PGOU de Trebujena frente al máximo nivel del río Guadalquivir previsto en el presente estudio, y por tanto, no existe riesgo de inundación del sector debido a las crecidas del Guadalquivir.



15

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Andalucía s/n, Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Teléfono: 956 00 87 00. Fax: 956 00 87 02

Form with verification code, signature of JOSE M ARENAS CABELLO, date 04/08/2014, and a barcode.

Con el fin de mantener un resguardo adecuado en los "Muros de Defensa del Sector 16" y de garantizar un correcto funcionamiento hidráulico para el sector, se proponen las siguientes recomendaciones de actuación:

Elevar la cota del muro del Caño de la Esparraguera 50 cm, hasta la cota +4,00 m. Esta operación puede ir acompañada de un aumento de la sección, mejorando así la capacidad del caño frente a inundaciones producidas por las lluvias a través de las cuencas internas. De esta manera conseguiremos que todo el "Muro de Defensa del Sector 16" quede situado a la cota +4,00 m.

Colocar compuertas de marea en el muro del Caño de la Esparraguera, de manera que el muro quede cerrado frente a las posibles avenidas del río Guadalquivir, a la vez que el sector 16 puede evacuar sus aguas al Caño de la Esparraguera.

Colocar compuertas de marea en el desagüe existente a 370 m al oeste del embarcadero.

Estas recomendaciones de actuación se suman a las ya expuestas en el "Estudio de Inundabilidad del sector 16 del PGOU", presentado con anterioridad y redactado por Miguel A. Rondón Guzmán (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos).

Tabla resumen de resultados

Table with columns: km, Elevación aguas arriba, Elevación aguas abajo, etc. It lists elevation data for various points along the river.



16

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Andalucía s/n, Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Teléfono: 956 00 87 00. Fax: 956 00 87 02

Form with verification code, signature of JOSE M ARENAS CABELLO, date 04/08/2014, and a barcode.



Plano de inundación



Respecto al plano de inundación presentado, a partir de la escala que debe ser de detalle 1/1000 o 1/500, no refleja bien que parte de la zona del sector 16 situada a la izquierda del caño de la esparraquera quedaría inundada. Este extremo no queda reflejado tampoco en las conclusiones del estudio.

Esta supervisión considera que las conclusiones a las que se llegan en el estudio no pueden considerarse como definitivas, debido por un lado a las deficiencias detectadas en la aplicación del modelo Heo-Ras y por otro lado a que en este caso sería recomendable la utilización de un software de flujo bidimensional para una simulación más aproximada a la realidad de la zona estudiada.

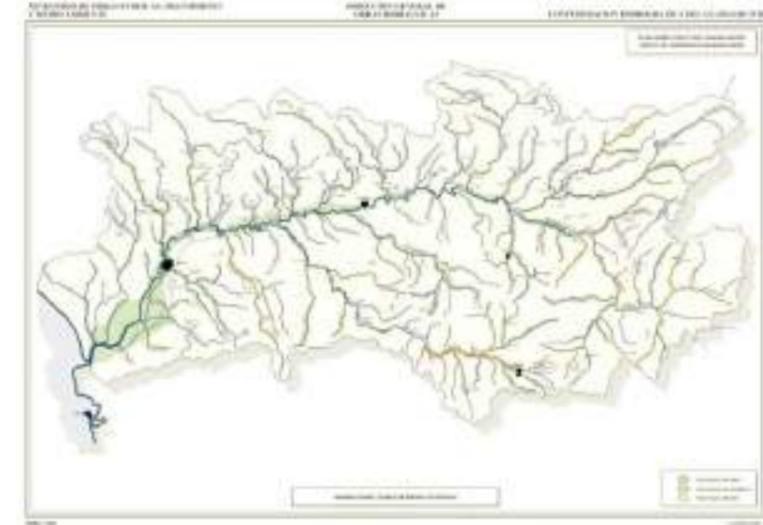
A la vista del anexo XII del Plan Hidrológico del Guadalquivir (1994), el área estudiada está incluida en una zona de prioridad intermedia con riesgo potencial de inundación. En esta categoría se incluyeron 26 zonas donde los daños de inundación, aunque no son importantes, afectan con cierta frecuencia a infraestructuras, en concreto a la Zona 10 (Curso bajo del río Guadalquivir entre la ciudad de Puebla del Río y su desembocadura).



17

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Andalucía s/n. Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Telf: 956 00 87 00. Fax: 956 00 87 02

Código Seguro de Verificación: Df9c7w226n0@2V1+C3+mp2e+-. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://sede120.juntadeandalucia.es/sede/verificarfirma/ Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMANDO POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/08/2014
ID. FIRMA	nucleo.afirma5.oas.junta-andalucia.es	PÁGINA	17/20
 Df9c7w226n0@2V1+C3+mp2e+-.			



3. CONCLUSIONES

Respecto al estudio hidrológico

El estudio hidrológico y los resultados que en él se alcanzan no se consideran correctos y suficientes para cumplir con el objeto y alcance del estudio.

Las principales deficiencias detectadas y que se deben subsanar son:

- Debe corregirse el caudal de la avenida para un período de retorno de 500 años. En cualquier caso el dato de caudal debe ser obtenido de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, administración competente en la administración de esta cuenca hidrográfica.
- Por otro lado a la vista de la ubicación de la zona de estudio y de la naturaleza y topografía de los terrenos, localizados sobre sedimentos arcillosos fluyomarinicos de relleno de estuarios (Marismas) con drenaje muy deficiente, se considera necesario incorporar al estudio los caudales de los cauces en la zona de influencia del área estudiada (Brazo de la Torre, Caño de Martín Ruiz, Caño de los



18

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Andalucía s/n. Edificio Junta de Andalucía, 3ª Planta
Telf: 956 00 87 00. Fax: 956 00 87 02

Código Seguro de Verificación: Df9c7w226n0@2V1+C3+mp2e+-. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://sede120.juntadeandalucia.es/sede/verificarfirma/ Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMANDO POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/08/2014
ID. FIRMA	nucleo.afirma5.oas.junta-andalucia.es	PÁGINA	18/20
 Df9c7w226n0@2V1+C3+mp2e+-.			

Yecos, desagüe de Magilanes). [Todos los cauces cuya superficie de cuenca en el punto de cierre que estamos estudiando tenga una superficie mayor o igual a 0,3 km² y todos los ríos y arroyos que aparezcan en línea azul continua o discontinua en el mapa topográfico nacional a escala 1:25.000]

Respecto al estudio hidráulico

El estudio hidráulico y los resultados que en él se alcanzan no se consideran correctos y suficientes para cumplir con el objeto y alcance del estudio.

Las principales deficiencias detectadas y que se deben subsanar son:

- Para la obtención de las secciones transversales se debe utilizar una cartografía topográfica de detalle, ó en su defecto, debe realizarse un trabajo topográfico de campo en el que se obtengan perfiles transversales cada 20 metros en la zona del cauce afectada por las actuaciones urbanísticas del planeamiento, en especial en las zonas nuevas donde se pretenda urbanizar o construir. También deberán tomarse perfiles transversales en los puntos singulares como curvas cerradas, cambios de rasante o cambios bruscos de sección. El levantamiento topográfico debe incorporarse como anejo al estudio. Todas las cotas deben estar referidas al mismo nivel de referencia (N.M.M.A).
- Los perfiles de las secciones transversales deben incluir toda la llanura de inundación.
- El coeficiente de Manning para el canal principal de un cauce natural no debería bajar de 0,030 para caudales de importancia (Q>1.500 m³/s).
- El estudio hidráulico debe realizarse en régimen mixto, teniendo en cuenta las condiciones de contorno tanto aguas arriba como aguas abajo.
- Se recomienda el empleo de un programa de cálculo de flujo bidimensional, debido a que el programa Hec-Ras no es adecuado para la simulación de tramos meandriformes, con extensas llanuras de inundación, en zonas de confluencia de dos flujos de importancia, en desembocaduras, en tramos en que existan elementos que limiten el flujo, o en tramos de más de 6 km de extensión.
- Respecto al plano de inundación presentado, a parte de la escala que deber ser de detalle 1/1000 o 1/500, no refleja bien que parte de la zona del sector 15 situada a la izquierda del caño de la esparaguera quedaría inundada.



19

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Andalucía s/n, Edificio Junta de Andalucía, 3ª planta
Teléf. 956 00 87 00. Fax 956 00 87 02

Código Seguro de verificación: Df9c7wq226n@2VZ+C3+mp222. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://sede120.juntadeandalucia.es/verifirma/ Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2002, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMANDO POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/08/2014
ID. FIRMA	nucleo.afirma5.oas.junta-andalucia.es	PÁGINA	19/20
 Df9c7wq226n@2VZ+C3+mp222			

Este extremo no queda reflejado tampoco en las conclusiones del estudio. Se debe presentar nuevo plano de la zona de inundación (T=10 años y T=500 años) en la situación actual y en la situación futura (incluyendo las previsiones del PGOU de Trebujena y las nuevas propuestas de actuación) a escala de detalle 1/1000 ó 1/500

- Se debe identificar en el plano de ordenación, el dominio público hidráulico, la zona de servidumbre, la zona de inundación de 500 años y la zona de polida.

SE DEBEN PRESENTAR LOS ARCHIVOS DE LOS PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS EN EL CÁLCULO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO.



20

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz
Plaza Andalucía s/n, Edificio Junta de Andalucía, 3ª planta
Teléf. 956 00 87 00. Fax 956 00 87 02

Código Seguro de verificación: Df9c7wq226n@2VZ+C3+mp222. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://sede120.juntadeandalucia.es/verifirma/ Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2002, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMANDO POR	JOSE M ARENAS CABELLO	FECHA	04/08/2014
ID. FIRMA	nucleo.afirma5.oas.junta-andalucia.es	PÁGINA	20/20
 Df9c7wq226n@2VZ+C3+mp222			

8



INFORME DE SUPERVISIÓN CON FECHA 12 DE MAYO DE 2015 Y Nº DE REF. SSCC/DGPYDPH/SPH

<i>ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR</i>	Código:	Ref:
	03	SSCC/DGPYDPH/SPH
	Rev:	Fecha:
	03	12/05/2015
Informe de Supervisión		

INFORME DE SUPERVISIÓN

ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR

ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR	Código:	Ref:
	CMA5OTCA10_03	SSCC/DGPIOPH/SPH
	Rev: 03	Fecha: 12/05/2015
Informe de Supervisión		

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. Información general	2
1.2. Sinopsis	3
2. OBSERVACIONES GENERALES.....	4
2.1. Estudio hidrológico.....	4
2.2. Estudio hidráulico.....	4
2.2.1 Observaciones del informe de supervisión anterior	6
3. CONCLUSIONES	13

ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR	Código:	Ref:
	CMA5OTCA10_03	SSCC/DGPIOPH/SPH
	Rev: 03	Fecha: 12/05/2015
Informe de Supervisión		

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Información general

Título del estudio:	ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR
Fecha:	mayo de 2015
Autor:	D. Antonio Silva Santos
Promotor:	Propiedad representada por el arquitecto: José Luis Gahona Fraga
Tipo de estudio:	Urbanismo
Finalidad del estudio:	Determinación zonas inundables (T=500 años)
Cauce afectado:	rio Guadalquivir.
Informes previos:	Existen informes previos. CAPMA13CA10; CMA5OT14CA10_01; CMA5OT15CA10_02;
Provincia:	Cádiz
Término municipal:	Trebuena
Referencia catastral:	

Ubicación de la actuación	
Proyección UTM HUGO 30N Sistema de Referencia ETRS89	
X UTM	Y UTM
210.712,69	4.086.127,29
	



ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RIO GUADALQUIVIR	Código:	Ref.
	CMYOTCA10_03	SSCC/DGPYDPH/SPH
	Rev:	Fecha:
	03	12/05/2015
Informe de Supervisión		

1.2. Sinopsis

Con motivo del trámite de aprobación de la Modificación Puntual N° 4 del PGOU de Trebujena se elaboró y presentó a la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, con fecha 19 de abril de 2013, Estudio de Inundabilidad del Sector 16 del PGOU de Trebujena, en cumplimiento de la ley de Ordenación Urbana de Andalucía (LOUA), para justificar adecuadamente la total disponibilidad y aptitud de los terrenos para los usos que se pretenden implantar.

Con fecha 18 de junio de 2013, tras la supervisión de dicha documentación por parte de la Consejería, se detecta que la misma no se ajusta a las prescripciones establecidas por la Administración Hidráulica Andaluza para la realización de estudios hidrológicos e hidráulicos.

En febrero de 2014 se realiza un nuevo documento titulado "Estudio de la inundabilidad del sector 16 del PGOU de Trebujena debido a las avenidas del río Guadalquivir", el cual fue supervisado nuevamente por la Administración Hidráulica Andaluza, determinando que el contenido del mismo y los resultados que en él se alcanzan no se consideran correctos y suficientes para cumplir con el objeto y alcance del estudio.

En diciembre de 2014 se realiza un nuevo estudio de inundabilidad del río Guadalquivir en el entorno del sector 16 del PGOU de Trebujena para avenidas de 500 años de periodo de retorno, con el objetivo de subsanar aquellas cuestiones planteadas en el último informe de supervisión emitido por la Administración Hidráulica Andaluza, no siendo este definitivo donde se indican nuevas observaciones.

Finalmente en mayo de 2015 se ha presentado un nuevo documento titulado "**Alegaciones versión 01**" donde se pretende justificar que los cálculos hidrológicos e hidráulicos se encuentran del lado del lado de la seguridad.

A continuación se supervisará si la nueva documentación cumple los criterios de la Administración Hidráulica Andaluza.

ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RIO GUADALQUIVIR	Código:	Ref.
	CMYOTCA10_03	SSCC/DGPYDPH/SPH
	Rev:	Fecha:
	03	12/05/2015
Informe de Supervisión		

2. OBSERVACIONES GENERALES

2.1. Estudio hidrológico

A falta de un estudio hidrológico más detallado y que el organismo de cuenca (CHG) no ha facilitado datos oficiales, esta supervisión consideró en el informe anterior que el caudal calculado (11.000 m³/s) era esencialmente correcto y suficiente para realizar el estudio hidráulico.

Dicho caudal fue calculado siguiendo las indicaciones de dicho organismo de cuenca, extrapolando el dato oficial de 8.750 m³/s para T=500 años de la presa de Alcalá del Río, como indican las "Guías Metodológicas publicadas por el MAGRAMA, sobre la realización de estudios de inundabilidad".

2.2. Estudio hidráulico

La modelización hidráulica se ha realizado con el programa de cálculo bidimensional, IBER.

En este nuevo documento de alegaciones se han presentado nuevas modelizaciones con el objetivo de contrastar que el estudio que se presentó en diciembre de 2014 se encuentra del lado de la seguridad.

Se ha analizado la sensibilidad del nivel alcanzado por la lámina de agua según el modelo digital del terreno utilizado, considerando nuevas hipótesis de cálculo con respecto a los modelos digitales del terreno.

Modelo 26:

Con este modelo se ha analizado la cota máxima que alcanzaría la lámina de agua en el río Guadalquivir a la altura del sector considerando que el modelo digital del terreno está formado por los datos de batimetría, vuelo lidar de Doñana y la parte del MDE 10 x 10 m elevada 26 cm para adaptarlo al error real encontrado entre esta cartografía y el lidar de Doñana.

Modelo 80 - 10 Km:

En este caso se ha analizado la cota máxima que alcanzaría la lámina de agua en el río Guadalquivir en el entorno del sector considerando que el modelo digital del terreno está formado por los datos de batimetría, vuelo lidar Doñana y la parte del MDE 10 x 10 m elevado 80 cm, pero limitando las zonas inundables a 10 Km a cada lado del río Guadalquivir, lo que supone una reducción de la superficie inundable de aproximadamente el 40 %.

Modelo 80 - 5 Km:

En este caso se ha analizado la cota máxima que alcanzaría la lámina de agua en el río Guadalquivir a la altura del sector en estudio, considerando que el modelo digital del terreno está formado por los datos de batimetría, vuelo lidar y la parte del MDE 10 x 10 m elevado 80 cm,

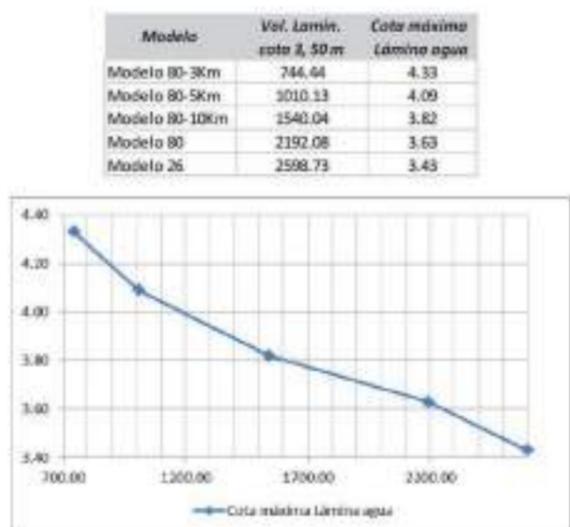
ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PROY DE TREBUJENA DESDE A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR	Código:	Ref:
	CMAYOTCA10_03	SSCC/DGPYDPH/SPH
	Rev: 03	Fecha: 12/05/2015
Informe de Supervisión		

pero limitando las zonas inundables a 5 Km a cada lado del río Guadalquivir, lo que supone una reducción de la superficie inundable de aproximadamente el 65 %.

Modelo 80 - 3 Km:

En este caso se ha analizado la cota máxima que alcanzaría la lámina de agua en el río Guadalquivir a la altura del sector en estudio considerando que el modelo digital del terreno está formado por los datos de batimetría, vuelo lidar Doñana y la parte del MDE 10 x 10 m elevado 80 cm, pero limitando las zonas inundables a 3 Km a cada lado del río Guadalquivir, lo que supone una reducción de la superficie inundable de aproximadamente el 77%.

Una vez obtenidas las cotas de lámina de agua en cada situación, se han representado estas frente al volumen de laminación disponible en cada modelo por debajo del nivel +3,50.



Cotas de lámina de agua frente a volúmenes disponibles de laminación por debajo del nivel +3,50

ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PROY DE TREBUJENA DESDE A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR	Código:	Ref:
	CMAYOTCA10_03	SSCC/DGPYDPH/SPH
	Rev: 03	Fecha: 12/05/2015
Informe de Supervisión		

2.2.1 Observaciones del informe de supervisión anterior

0-1

Esta supervisión considera que el modelo hidráulico realizado puede considerarse una primera aproximación para delimitar las zonas inundables así como para analizar el comportamiento del río Guadalquivir en la zona de estudio.

Sin embargo resulta insuficiente para facilitar cotas de relleno de la parcela en cuestión.

Justificación nueva documentación

El modelo digital utilizado ha sido el siguiente (mde local Doñana 2001, mde 10x10 m de Andalucía 2001-2002 y carta náutica) realizando correcciones entre los mismos.



Según el ingeniero-consultor el error medio cuadrático del MDE 10 x 10 en el ámbito es 0,713.

También se dice: "Pero el error medio cuadrático realmente no da ideas sobre la diferencia real entre ambos modelos, ya que acentúa mucho los errores grandes al estar elevados al cuadrado y menos los pequeños"

El ingeniero consultor propone para conocer la diferencia real entre ambos modelos, utilizar el valor medio celda a celda de los valores del ráster obtenido como diferencia entre del MDE 10 x 10 y el Lidar. El valor resultante de esta diferencia es de -0,26165 metros, lo indica, según el consultor que en la zona de estudio, los datos del MDE 10 x 10 m se sitúan 0,26 metros por debajo del vuelo lidar.

En el documento alegaciones se dice también lo siguiente: "El análisis hidráulico que se ha de llevar a cabo es un caso claro donde las zonas inundables actúan como el vaso laminador de un embalse, y por tanto, decir que el MDE 10 x 10 m se sitúa como media unos 26 cm por debajo del vuelo Lidar, indica que estas zonas inundables tienen mayor capacidad de laminación y que por tanto, la cota máxima alcanzada por la lámina de agua se situaría por debajo de lo que podría hacerlo, dejando el cálculo del lado de la inseguridad. Para evitar este efecto negativo se debería haber elevado toda la parte del modelo basada en el MDE 10 x 10 m un total de 26 cm, ajustando así en cota los modelos de elevaciones.

No obstante, para trabajar por enésima vez del lado de la seguridad, y tal como se expone en el documento supervisado, se ha elevado todo el MDE 10 x 10 m un total de 80 centímetros, lo que



ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL POZO DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RIO GUADALQUIVIR	Código:	Ref:
	CMAYOTCA10_03	SSCC/00PYDPH/SPH
	Rev.: 03	Fecha: 12/05/2015
Informe de Supervisión		

supone que el error medio entre los dos modelos ahora es de 0,54 m, estando como media los valores altimétricos del MDE 10 x 10 m por encima del valor medio del vuelo Lidar esos 54 cm, lo que significa que el efecto laminador de las zonas inundables será mucho menor y que por tanto, el cálculo quedará del lado de la seguridad de forma notable*.

Valoración supervisión

Esta supervisión se mantiene en la afirmación de partida. Considera que el modelo hidráulico realizado puede considerarse una primera aproximación para delimitar las zonas inundables así como para analizar el comportamiento del río Guadalquivir en la zona de estudio. Sin embargo resulta insuficiente para facilitar cotas de relleno de la parcela en cuestión con certidumbre.

0-3

El modelo digital utilizado (MDT 10x10m) no tiene suficiente detalle y además este aún se ha simplificado más en la creación de la geometría y la malla del modelo IBER mediante la herramienta RTIN (lado mínimo 50 m, lado máximo 1000 m y tolerancia de 0,3).

De todas formas corresponde la Administración Hidráulica Andaluza decidir si para este estudio se considera suficiente el modelo digital del terreno utilizado o si se tiene que utilizar uno de mayor detalle.

Justificación nueva documentación

El tamaño del modelo digital del terreno que se ha de manejar es muy extenso, y el hacer un cálculo con tamaños de malla muy pequeños hace que el cómputo sea excesivamente pesado. Dado que la mayor parte de las zonas inundables en este caso son muy planas, es perfectamente viable el empleo de tamaños de mallas más elevados, sin perder de vista que se ha estipulado una tolerancia en z de 0,30 m, lo que hace que las motas y carreteras que se encuentran en el terreno se modelen correctamente, creándose los vértices de los triángulos coincidiendo con estos puntos altos. Un ejemplo claro de que se han modelado las motas y carreteras se observa analizando la ortofotografía del territorio así como el mallado y resultados obtenidos.

ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL POZO DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RIO GUADALQUIVIR	Código:	Ref:
	CMAYOTCA10_03	SSCC/00PYDPH/SPH
	Rev.: 03	Fecha: 12/05/2015
Informe de Supervisión		

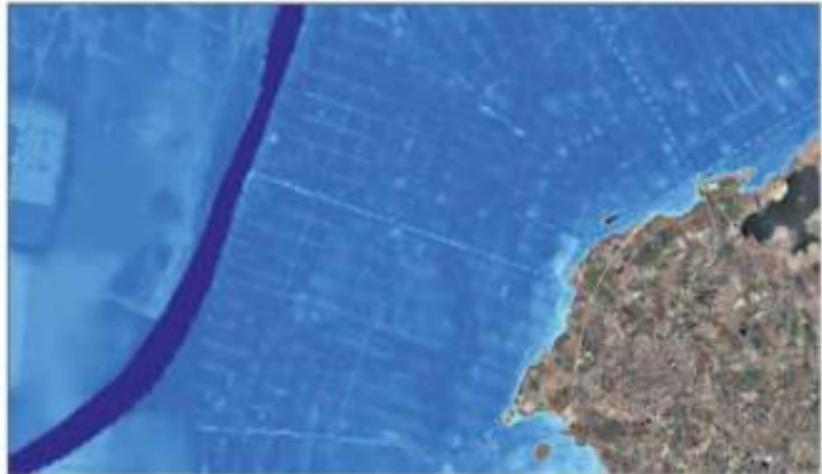


Zona del modelo con alta densidad de motas y carreteras



Triangulación de IBER

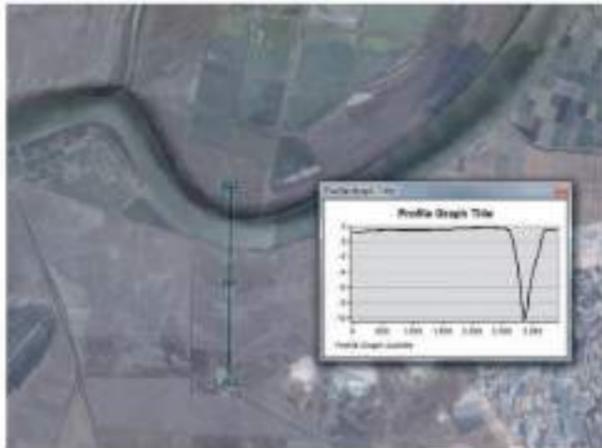
ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR	Código:	Ref:
	Rev:	Fecha:
	Informe de Supervisión:	



Caudales obtenidos tras la ejecución del modelo

Valoración supervisión

Esta supervisión se mantiene en la afirmación de partida considerando que el modelo digital utilizado en el modelo iber no representa fielmente la realidad de la zona, no modelizando las motas existentes a lo largo del cauce.



Sección transversal supervisión del terreno iber (con corrección 80 cm)

Las imágenes mostradas anteriormente, que intentar justificar en el estudio que si se han tenido en cuenta las motas y carreteras que se encuentran en el territorio no son correctas. Las imágenes pertenecen a una zona más aguas arriba.

ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR	Código:	Ref:
	Rev:	Fecha:
	Informe de Supervisión:	

04

Esta supervisión está de acuerdo en la afirmación de que los terrenos son inundables y pone en cuestión igualmente la posible protección de las motas existentes. También está de acuerdo en que existe riesgo cierto de que aun elevándola pase el agua por detrás de la mota junto al río, sin necesidad de sobrepasarla por encima, lo que haría la zona inundable también.

Justificación nueva documentación

No se dice nada específico al respecto.

Valoración supervisión

Esta supervisión se mantiene en la afirmación de partida.

05

Pero no se está de acuerdo en la afirmación de que elevar el desarrollo que se pretenda realizar por encima de la cota +3,70, evitaría los problemas de inundabilidad. Como se ha dicho anteriormente, facilitar cotas de relleno con precisión centimétrica de la parcela en cuestión con el modelo digital utilizado, implica introducir un escenario de poca certidumbre.

Justificación nueva documentación

En el documento alegaciones se dice lo siguiente: "Tal como se explica en el apartado 3.9 del estudio supervisado, a ambas márgenes del río existen motas longitudinales cuyo objetivo es evitar que el agua penetre en las antiguas zonas de inundación del río Guadalquivir, permitiendo ahora su explotación agrícola. Como regla general, la mota de la margen izquierda, es decir, la que protege al sector objeto de estudio, tiene su cota de coronación en torno a la cota +3,70, mientras que la mota de la margen contraria tiene una cota de coronación en torno a la +3,00.

Esto supone que ante avenidas que superen la cota +3,00, los desbordamientos se producirán principalmente hacia la margen derecha que está menos protegida, pasando los desbordamientos a la margen izquierda, únicamente por aquellos hipotéticos puntos donde la mota pudiera estar más baja, lo que además supondría incursiones de agua con un caudal mucho menor al que puede pasar a la margen contraria. Prueba fehaciente de este efecto son las imágenes de satélite de la NASA durante una de las avenidas del río Guadalquivir que se muestran a continuación.

Como se puede observar en la imagen satélite, las zonas más vulnerables y las que primero se inundan son las de la margen derecha, lo que avala los argumentos planteados anteriormente. De esta forma se puede comprobar como la margen izquierda no sufre grandes inundaciones. Es más, las zonas de la margen izquierda que pudieran aparecer inundadas en estas fotos del satélite, casi con toda probabilidad responden a la imposibilidad de evacuar hacia el Guadalquivir las aguas generadas tras ellas debido a que cuando el agua en el río alcanza un nivel elevado, las clapetas de evacuación de caños hacia el río se cierran para evitar la entrada de agua tras las motas por estos caños.

De esta forma y para trabajar del lado de la seguridad, se ha supuesto la inexistencia de motas en ambas márgenes, permitiendo que los desbordamientos puedan entrar de igual forma en la margen



ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PDUU DE TRIEBUENA DESDE A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR	Código:	Ref:
	CMAYOTCA10_03	SSOC/DGPYDPH/SPH
	Rev: 03	Fecha: 12/05/2015
Informe de Supervisión		

derecha como en la izquierda, dejando por tanto el cálculo del lado de la seguridad. De considerar las motas longitudinales en el modelo de cálculo, con toda seguridad se obtendrían elevaciones menores en el sector en estudio, lo que haría más vulnerable el desarrollo urbanístico”.



Inundación 9 diciembre de 2010

NASA images courtesy MODIS Rapid Response Team at NASA GSFC. Caption by Michan Scott



Resultado estudio Hidráulico realizado sobre inundación 9 diciembre de 2010

NASA images courtesy MODIS Rapid Response Team at NASA GSFC. Caption by Michan Scott

Valoración supervisión

Esta supervisión no entiende por qué los modelos realizados no han intentado modelizar más fielmente la realidad de la zona, siempre en la línea de tomar de decisiones marcadas por no tener un cartografía y/o modelo digital de elevaciones de detalle (ejemplo eliminación de las motas).

El ingeniero consultor explica en el documento de alegaciones que todas las decisiones tomadas van del lado de la seguridad.

ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PDUU DE TRIEBUENA DESDE A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR	Código:	Ref:
	CMAYOTCA10_03	SSOC/DGPYDPH/SPH
	Rev: 03	Fecha: 12/05/2015
Informe de Supervisión		

0-6

No se ha presentado estudio en la situación futura (relleno), ni análisis de si se producirían daños a terceros y en qué cuantía.

Justificación nueva documentación

En el documento alegaciones se dice: "En primer lugar hemos de reiterarnos en lo que se ha comentado y demostrado en el apartado anterior, y es que por regla general el suelo no es tan vulnerable a ser inundado por las avenidas del río Guadalquivir como se ha supuesto dado que las motas de protección reducen considerablemente la entrada de agua en la margen izquierda.

En el caso de que se inunde, tal como se ha supuesto en el modelo hidráulico realizado, la superficie ocupada por el desarrollo urbanístico es prácticamente despreciable frente a la zona inundable total (<0,2%). De esta forma, podemos asegurar que las cotas que alcanzará la lámina de agua antes y después de ejecutar el desarrollo urbanístico serán idénticas, motivo por el cual no se ha realizado un modelo de situación modificada”.

Valoración supervisión

No se ha demostrado mediante cálculos.

0-7

Esta supervisión considera correcta la afirmación que se hace en la documentación entregada respecto al dominio público. Se trata de Dominio Público Marítimo Terrestre existiendo un alto porcentaje del sector 16 en este dominio.

Justificación nueva documentación

Valoración supervisión

Ya se valoró en el informe anterior.

ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RIO GUADALQUIVIR	Código:	Rev.
	00MAYOTCAIB_03	330C/0025/09H/09H
	Rev:	Fecha:
	03	12/05/2015
Informe de Supervisión		

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR

3. CONCLUSIONES

Respecto al estudio hidrológico

A falta de datos oficiales del organismo de cuenca (CHG), el estudio hidrológico y los resultados que en él se alcanzan se consideran correctos y suficientes para cumplir con el objeto y alcance del estudio.

Respecto al estudio hidráulico

Esta supervisión considera que el modelo hidráulico realizado puede considerarse como una primera aproximación para delimitar las zonas inundables así como para analizar el comportamiento del río Guadalquivir en la zona de estudio.

El modelo digital utilizado en el programa de cálculo IBER, no tiene suficiente detalle ni precisión en z, de todas formas corresponde la Administración Hidráulica Andaluza decidir si para este estudio se considera suficiente.

En la documentación supervisada no se ha presentado estudio en la situación futura, ni análisis de si se producirían daños a terceros y en qué cuantía, por lo que no se ha podido evaluar. El ingeniero consultor comenta en el documento de alegación que la superficie ocupada por el desarrollo urbanístico es prácticamente despreciable frente a la zona inundable total (<0,2%). De esta forma, asegura que las cotas que alcanzará la lámina de agua antes y después de ejecutar el desarrollo urbanístico serán idénticas, motivo por el cual no se ha realizado un modelo de situación modificada.

A modo informativo decir que existe un alto porcentaje de sector 16 que se encuentra en zona de Dominio Público Marítimo Terrestre.

Esta supervisión está de acuerdo en la afirmación que se hace en el documento supervisado de que los terrenos actualmente son inundables y pone en cuestión igualmente la posible protección de las motas existentes (cota 3,70 m margen izquierda y cota 3 m margen derecha según estudio). También está de acuerdo con el ingeniero-consultor en que existe riesgo cierto de que aun elevándola pase el agua por detrás de la mota junto al río, sin necesidad de sobrepasarla por encima, lo que haría la zona inundable también.

Más allá de los modelos que se han presentado buscando estar del lado de la seguridad, esta supervisión considera que la precisión de la cartografía y/o modelo digital de elevaciones utilizado carece de precisión en z. Es decir, pueden existir discrepancias entre las cotas reales y las modelizadas, por lo que afirmar que elevando el sector a la cota +3,70, se evitarían los problemas de inundabilidad, resulta ser una afirmación demasiado rotunda ante un escenario de mucha incertidumbre. En todo caso y falta de un estudio hidráulico de detalle y mientras no se disponga de una mejor cartografía, esta supervisión propone defender el sector en una situación algo más conservadora a la seleccionada en el estudio. De entre los diferentes modelos e hipótesis presentados se propone la cota de agua máxima +3,82 m.

Esta cota se tendrá que replantear con precisión, teniendo en cuenta los errores que pudieran existir entre las cotas que definen la parcela en el modelo digital y las de su topografía real.

Rafael Carlos Urreola Martín
Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº 2410



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR

PROMOTOR:

Propiedad representada por el arquitecto:
- José Luis Gahona Fraga

AUTOR DEL ESTUDIO:


Antonio Silva Santos
I.C.C.P. Colegiado Nº 25.071

SEPTIEMBRE DE 2015
antonio.silvasantos@gmail.com



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR.

TABLA DE CONTENIDO

I.	MEMORIA.....	2
1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	2
1.1	ANTECEDENTES.....	2
1.2	OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.....	3
1.3	SITUACIÓN.....	4
1.4	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	4
1.5	DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL TRAMO DE CAUCE ESTUDIADO Y ZONAS ANEXAS.....	5
2	ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	10
2.1	OBJETO.....	10
2.2	DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE PARTIDA.....	10
2.3	EXTRAPOLACIÓN DE LOS CAUDALES OFICIALES A LA ZONA DE ESTUDIO.....	12
2.4	HIDROGRAMA DE AVENIDAS EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	15
3	ESTUDIO HIDRÁULICO.....	19
3.1	OBJETO.....	19
3.2	SOFTWARE DE CÁLCULO.....	19
3.3	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	20
3.3.1	Batimetría.....	21
3.3.2	Levantamiento topográfico de la zona de proyecto.....	25
3.3.3	Cartografía de las planicies de inundación.....	25
3.4	MODELIZACIÓN DEL TERRENO CON IBER.....	37
3.5	HIDROGRAMA DE ENTRADA.....	39
3.6	CONDICIONES INICIALES.....	39
3.7	CONDICIÓN DE CONTORNO AGUAS ABAJO.....	39
3.8	COEFICIENTES DE RUGOSIDAD.....	43
3.9	INFRAESTRUCTURAS SITUADAS EN EL CAUCE.....	43
3.10	RESULTADOS OBTENIDOS.....	45
3.11	COMPARACIÓN DE RESULTADOS CON INUNDACIONES REALES.....	48
3.12	OTROS MODELOS HIDRÁULICOS LLEVADOS A CABO.....	50
3.13	ARCHIVOS DE CÁLCULO.....	62
4	IDENTIFICACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.....	62
5	CONCLUSIONES.....	64
II.	PLANDS.....	67
1	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	67
2	COTAS LÁMINA DE AGUA EN INSTANTE MÁXIMO T500; MODELO 80.....	67
3	CALADOS EN INSTANTE MÁXIMO T500; MODELO 80.....	67
4	PLANO TOPOGRÁFICO SECTOR.....	67



I. MEMORIA

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 ANTECEDENTES

Con motivo del trámite de aprobación de la Modificación Puntual Nº 4 del PGOU de Trebujena se elaboró y presentó a la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, con fecha 19 de abril de 2013, Estudio de Inundabilidad del Sector 16 del PGOU de Trebujena, en cumplimiento de la ley de Ordenación Urbana de Andalucía (LOUA), para justificar adecuadamente la total disponibilidad y aptitud de los terrenos para los usos que se pretenden implantar.

Con fecha 18 de junio de 2013, tras la supervisión de dicha documentación por parte de la Consejería, se detecta que la misma no se ajusta a las prescripciones establecidas por la Administración Hidráulica Andaluza para la realización de estudios hidrológicos e hidráulicos.

En febrero de 2014 se realiza un nuevo documento titulado "Estudio de la inundabilidad del sector 16 del PGOU de Trebujena debido a las avenidas del río Guadalquivir", el cual fue supervisado nuevamente por la Administración Hidráulica Andaluza, determinando que el contenido del mismo y los resultados que en él se alcanzan no se consideran correctos y suficientes para cumplir con el objeto y alcance del estudio, debiendo subsanarse los siguientes puntos:

- Debe corregirse el caudal de la avenida para un periodo de retorno de 500 años. En cualquier caso el dato de caudal debe ser obtenido de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, administración competente en la administración de esta cuenca hidrográfica.
- Por otro lado a la vista de la ubicación de la zona de estudio y de la naturaleza de los terrenos, localizados sobre sedimentos arcillosos fluviomarinos de relleno de estuarios (Marismas) con drenaje muy deficiente, se considera necesario incorporar al estudio los caudales de los cauces en la zona de influencia del área estudiada (Brazo de la Torre, Caño de Martín Ruiz, Caño de los Yesos, desagüe de Magallanes). (Todos los cauces cuya superficie de cuenca en el punto de cierre que estamos estudiando tenga una superficie mayor o igual a 0,3 Km² y todos los ríos y arroyos que aparezcan en línea azul continua o discontinua en el mapa topográfico nacional a escala 1:25.000)

- Para la obtención de las secciones transversales se debe utilizar una cartografía topográfica de detalle, o en su defecto, debe realizarse un trabajo topográfico de campo en el que se obtengan perfiles transversales cada 20 m en la zona del cauce afectada por las actuaciones urbanísticas del planeamiento, en especial en las zonas nuevas donde se pretenda urbanizar o construir. También deberán tomarse perfiles transversales en los puntos singulares como curvas cerradas, cambios de rasante o cambios bruscos de sección. El levantamiento topográfico debe incorporarse como anejo al estudio. Todas las cotas deben estar referidas al mismo nivel de referencia (NMMA).
- Los perfiles de las secciones transversales debe incluir toda la llanura de inundación.
- El coeficiente de Manning para el canal principal de un cauce natural no debería bajar de 0,030 para caudales de importancia (Q-1.500 m³/s).
- El estudio hidráulico debe hacerse en régimen mixto, fijando por tanto las condiciones de contorno tanto aguas arriba como aguas abajo.
- Se recomienda el empleo de un programa de cálculo de flujo bidimensional, debido a que el programa HEC-RAS no es adecuado para la simulación de tramos meandriformes, con extensas llanuras de inundación, en zonas de confluencia de dos flujos de importancia, en desembocaduras, en tramos en que existan elementos que laminen el flujo, o en tramos de más de 6 Km de extensión.
- Respecto al plano de inundación presentado, a parte de la escala que debe ser de detalle 1/10000 o 1/500, no refleja bien que parte de la zona del sector 16 situada a la izquierda del caño de la Esparraguera quedaría inundada. Este extremo no queda reflejado tampoco en las conclusiones del estudio. Se debe presentar nuevo plano de la zona de inundación (T=10 años y T=500 años) en la situación actual y en la situación futura (incluyendo las previsiones del PGOU de Trebujena y las nuevas propuestas de actuación) a escala de detalle 1/1000 o 1/500.
- Se debe identificar en el plano de ordenación, el dominio público hidráulico, la zona de servidumbre, la zona de inundación de 500 años y la zona de policía.

1.2 OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

El objeto del presente documento es realizar el estudio de inundabilidad del río Guadalquivir en el entorno del sector 16 del PGOU de Trebujena para avenidas de 500 años de periodo de





retorno, subsanando aquellas cuestiones planteadas en el último informe de supervisión emitido por la Administración Hidráulica Andaluza.

1.3 SITUACIÓN

El sector en cuestión se sitúa a unos 6 Km al Noroeste del núcleo urbano de Trebujena, en la margen izquierda del río Guadalquivir, a unos 22 Km de la desembocadura del río en el océano Atlántico, en la ciudad de Sanlúcar de Barrameda.

Las coordenadas UTM30 ED50 aproximadas del centro del sector son las siguientes:

X = 210.638

Y = 4.086.737



Situación sector sobre cartografía 1/25.000 IGN

1.4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Al tratarse de un estudio de zonas inundables por escorrentía de lluvia, se considera de interés la exposición esquemática de la normativa legal vigente en materia de dominio público hidráulico y zonas asociadas, aunque es importante destacar que en el tramo en estudio el río Guadalquivir se considera Dominio Público Marítimo Terrestre.



Dejando aparte la legislación más generalista, las disposiciones legales que regulan las materias referidas son fundamentalmente tres a nivel estatal y otras dos de ámbito autonómico:

- Ley de Aguas de 2 de Agosto de 1985 y sus posteriores modificaciones, recogidas en el texto refundido, aprobado mediante Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico (en adelante RDPH), aprobado mediante Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, modificado por el Real Decreto 606/2003 del 23 de mayo; el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero y el Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía.
- Decreto 189/2002, de 2 de julio, por el que se aprueba el Plan de Prevención de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces.

1.5 DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL TRAMO DE CAUCE ESTUDIADO Y ZONAS ANEXAS

Se ha previsto la modelización de un tramo del río Guadalquivir en una longitud aproximada de 50 Km. El río Guadalquivir es el único río de España con tráfico fluvial significativo, siendo navegable desde su desembocadura hasta Sevilla. Además de las modificaciones en el cauce y la esclusa de Sevilla, con el fin de facilitar la navegación fluvial, el cauce del Guadalquivir ha sido modificado por la acción del hombre aguas debajo de Sevilla hasta su desembocadura, acortando meandros mediante sucesivas cortas y dragando el fondo.

En el tramo medio alto del tramo estudiado y a ambas márgenes del río, existen grandes extensiones de terreno muy planas que están dedicadas al cultivo.



Zona de cultivos en la parte alta de la cuenca (Margen izquierda)



A medida que vamos descendiendo hacia la desembocadura, la margen izquierda sigue siendo dedicada principalmente al cultivo, mientras que en la margen derecha aparece una gran zona de marismas que pertenece al Parque Nacional de Doñana. En la imagen siguiente se puede ver esta zona totalmente inundada como consecuencia de las mareas.



Imagen aérea del ámbito de estudio



Zona de marismas de la margen izquierda antes de la desembocadura



Aspecto general de la zona de proyecto



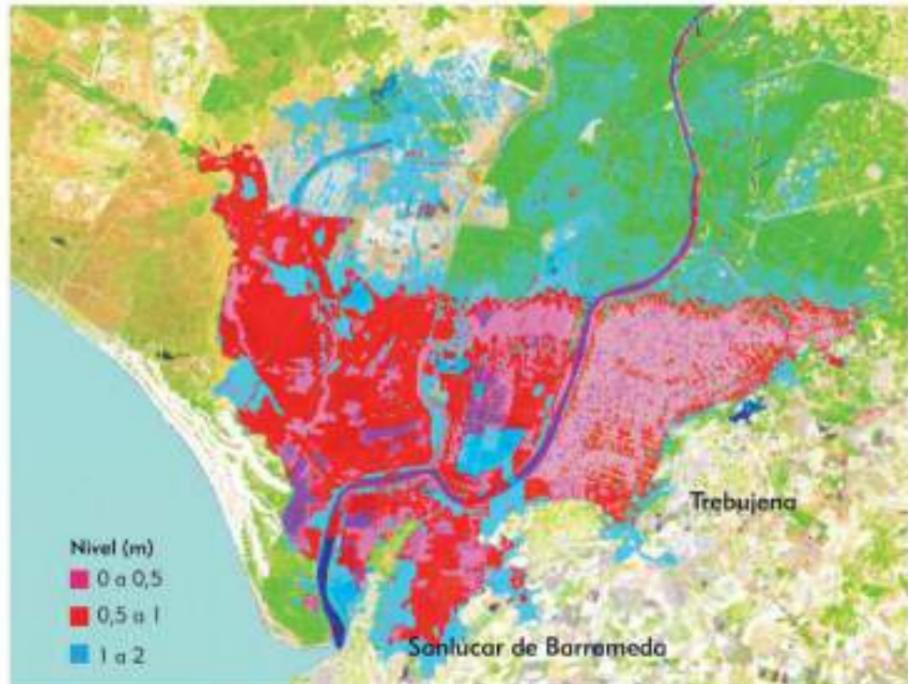
Vista del río Guadalquivir desde la zona de proyecto



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR.



Vista aérea de la desembocadura del río Guadalquivir



Cotas altimétricas sobre el nivel del mar. Fuente Consejería de Medio Ambiente 2008



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR.

Como se puede ver en las cotas altimétricas mostradas en la figura anterior, las planicies próximas a la desembocadura están bastante bajas, habiendo grandes extensiones de terreno por debajo de la cota +1,00.



2 ESTUDIO HIDROLÓGICO

2.1 OBJETO

El objeto de este estudio es determinar los caudales de avenidas del río Guadalquivir en su desembocadura para un periodo de retorno de 500 años.

Con este estudio se pretende averiguar el hidrograma de avenida que nos permita conocer cómo evolucionan los caudales en el tiempo, y podamos disponer también de datos de volumen de agua aportada al punto de estudio.

2.2 DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE PARTIDA

En el informe de supervisión generado por la Administración Hidráulica Andaluza sobre el "Estudio de la inundabilidad del sector 16 del PGOU de Trebujena debido a las avenidas del río Guadalquivir", de 19 de febrero de 2014, se expone que el dato de caudal para la avenida de 500 años de periodo de retorno en la zona de estudio debe ser solicitado a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, administración competente de esa cuenca hidrográfica. Por otro lado, ese mismo informe de supervisión expone que se debe de incorporar al estudio los caudales de los cauces en la zona de influencia del área estudiada (Brazo de la Torre, Caño de Martín Ruíz, Caño de los Yesos, Desagüe de Magallanes).

Para cumplir con dicho requisito se ha solicitado a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir el hidrograma de avenidas del río en la desembocadura para un periodo de retorno de 500 años.

Desde dicha administración se remite escrito del que se adjunta copia donde se expone literalmente:

"... Los datos solicitados no figuran en los archivos de esta Confederación.

No obstante se le informa que los datos obrantes oficialmente en esta Confederación, correspondientes al "Estudio y delimitación previa del dominio público hidráulico correspondiente a la 2ª fase 2ª etapa del Proyecto Linde", indican que en la presa de Alcalá del río (Sevilla) los caudales de referencia en régimen real son 6.000 m³/s para T=100 años y 8.750 m³/s para T=500 años.



Estos datos al ser oficiales deberán ser extrapolados al punto donde se pretende realizar el estudio, como indican las Guías Metodológicas publicadas por el MAGRAMA, sobre la realización de estudios de inundabilidad."

The document is an official response from the Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. It includes the following elements:

- Header:** Logos of the Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente and the Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. A date stamp reads "23 JUL 2014" and "CAUSA N.º 41/ 21947".
- Address:** Antonio Silva Santos, C/ Juan XXIII, 10, 11370 Los Barrios, Cádiz.
- Subject:** "Solicitud de datos del río Guadalquivir en su desembocadura".
- Text:**
 - En contestación al escrito con fecha de entrada en el registro de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 25 de junio de 2014, en el que se solicitan los datos del caudal del río Guadalquivir en su desembocadura, relacionados estos con el estudio de inundabilidad del sector 16 del PGOU de Trebujena. Los datos solicitados no figuran en los archivos de esta Confederación.
 - No obstante se le informa que los datos obrantes oficialmente en esta Confederación, correspondientes al "Estudio y delimitación previa del dominio público hidráulico correspondiente a la 2ª fase 2ª etapa del Proyecto Linde", indican que en la presa de Alcalá del Río (Sevilla) los caudales de referencia en régimen real son 6.000 m³ por seg para T=100 años y 8.750 m³ seg para T=500 años.
 - Estos datos al ser oficiales deberán ser extrapolados al punto donde se pretende realizar el estudio, como indican las Guías Metodológicas publicadas por el MAGRAMA, sobre la realización de estudios de inundabilidad.
- Signature:** Fco. Ramon Segura Jimenez, Jefe del Servicio de Actuaciones en Ríos.
- Stamp:** Official stamp of the Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, Sevilla.
- Contact:** "CORREO ELECTRÓNICO: confisafa.aguas@dhguadalquivir.es"
- Address:** Paseo España Suroeste 6, 41015 Sevilla, Tlf: 98 862 74 00, Fax: 98 461 25 61.





2.3 EXTRAPOLACIÓN DE LOS CAUDALES OFICIALES A LA ZONA DE ESTUDIO

Una vez obtenidos los datos oficiales de caudal, y como se comenta en el propio escrito de la confederación, estos han de ser extrapolados al punto donde se pretende realizar el estudio según las Guías Metodológicas del MAGRAMA.

Tal como se expone en dicha publicación, el uso de los modelos hidrometeorológicos para realizar el cálculo de los hidrogramas de avenidas en aquellos puntos no aforados a partir de la calibración del modelo en los puntos aforados, sólo puede realizarse en cuencas con un tamaño no excesivamente grande, dado que en su construcción se asumen una serie de hipótesis (principalmente la simultaneidad de precipitaciones en todos los puntos de la cuenca correspondientes a un mismo periodo de retorno y con idéntica distribución temporal) que no son asumibles en cuencas de gran tamaño debido a la complejidad que puede tener la distribución espacio-temporal de la lluvia en esas cuencas.

En general, se recomienda aplicar este tipo de modelos a cuencas con un tamaño máximo inferior a 5.000 Km² aunque dependiendo de la variabilidad espacial y temporal de la precipitación propia de la zona, dicho límite podría ser notablemente inferior. De esta forma, cuando sea necesario calcular los hidrogramas de avenida en cuencas con un tamaño próximo a los 10.000 Km², o varias decenas de miles de Km², se deberá recurrir a otro tipo de aproximaciones.

En el caso que nos ocupa, y según la información publicada por la propia Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, la cuenca tiene una extensión total de 57.527 Km², lo que claramente nos indica que estamos ante una cuenca de gran tamaño y en la que no debemos de utilizar los métodos hidrometeorológicos convencionales para el cálculo de hidrogramas de avenidas.

Los puntos con grandes cuencas vertientes serán en general los ejes principales de los grandes ríos. En estos casos, entre las distintas estaciones situadas unas aguas abajo de otras, el valor de variables como al precipitación, las características de los suelos, la morfología de la cuenca, etc. no varían prácticamente de unas estaciones a otras siendo, por tanto, el área la variable que marca la diferencia entre las distintas cuencas y, por tanto, la que explica en mayor medida la variación del caudal y del volumen. Para realizar una estimación sencilla en estos casos se recomienda, por tanto, emplear una ecuación de regresión lineal entre los logaritmos de los cuantiles (tanto de caudal como de volumen) y los de la superficie de la cuenca vertiente a las distintas estaciones.



En consecuencia, el establecimiento de relaciones sencillas entre los cuantiles y el área de la cuenca vertiente suele ser suficiente en la mayoría de los casos para resolver el problema y permitir realizar una interpolación suficientemente aproximada en aquellos puntos en los que no se cuente con información sobre aforos.

Dado que en el propio cauce del río Guadalquivir no existe una red de aforos que nos permita desarrollar la metodología de forma más exhaustiva, se han utilizado los datos de las presas más significativas situadas en el propio cauce del río. En este caso, se ha tomado la información de las presas de Alcalá del río y de Villafranca extraída de la página web de la Sociedad Española de Presas y Embalses que se exponen a continuación.

PRESA: VILAFRANCA		FICHA	IMÁGENES	VOLVER
DATOS GENERALES		PRESA		
Nombre de la Presa:	VILAFRANCA	Tipo de Presa:	Gravedad	
Otro Nombre:		Altura desde cimientos (m):	15,670	
En fase de:	Explotación	Longitud de coronación (m):	277,000	
Título de la presa:	ENDESA GENERACIÓN, S.A.- U.P.H. SUR	Cota coronación (m):	124,170	
Proyectorista:	C-MENDOZA	Cota cimentación (m):	108,500	
Categoría según riesgo:	C	Cota cauce (m):	110,350	
Fin de las obras:	01-01-1948	Volumen cuerpo presa (1000 m3):	17,800	
Recrecimiento:	--	Nº de desagües:	001	
Coordenadas UTM 30:	0350860 - 4262300	Capacidad desagüe (m3/s):	30,000 -	
Usos del embalse:	Hidroeléctrico - - Riego	Nº de aliviaderos:	001	
Usos:	--	Capacidad aliviaderos (m3/s):	3000,000 -	
		Regulación:	Compuertas -	
DATOS HIDROLÓGICOS		DATOS GEOGRÁFICOS		
Superficie de la cuenca (km2):	23609,000	Río de ubicación:	GUADALQUIVR	
Aportación media anual (hm3):	0,000	Municipio:	VILAFRANCA DE CORDOBA	
Precipitación media anual (mm):	0,000	Vertiente:	GUADALQUIVR	
Avenida de Proyecto (m3/s):	3980,000			

PRESA: ALCALA DEL RIO		FICHA	IMÁGENES	VOLVER
DATOS GENERALES		PRESA		
Nombre de la Presa:	ALCALA DEL RIO	Tipo de Presa:	Gravedad	
Otro Nombre:		Altura desde cimientos (m):	23,350	
En fase de:	Explotación	Longitud de coronación (m):	204,800	
Título de la presa:	ENDESA GENERACIÓN, S.A.- U.P.H. SUR	Cota coronación (m):	15,350	
Proyectorista:	C-MENDOZA	Cota cimentación (m):	8,000 -	
Categoría según riesgo:	C	Cota cauce (m):	1,500	
Fin de las obras:	31-12-1930	Volumen cuerpo presa (1000 m3):	21,500	
Recrecimiento:	--	Nº de desagües:	000	
Coordenadas UTM 30:	0237100 - 4156800	Capacidad desagüe (m3/s):	--	
Usos del embalse:	Hidroeléctrico - - Riego	Nº de aliviaderos:	001	
Usos:	--	Capacidad aliviaderos (m3/s):	8000,000 -	
		Regulación:	Compuertas -	
DATOS HIDROLÓGICOS		DATOS GEOGRÁFICOS		
Superficie de la cuenca (km2):	48960,000	Río de ubicación:	GUADALQUIVR	
Aportación media anual (hm3):	0,000	Municipio:	ALCALA DEL RIO	
Precipitación media anual (mm):	0,000	Vertiente:	GUADALQUIVR	
Avenida de Proyecto (m3/s):	8000,000			

Datos presas de Villafranca y Alcalá del río. Fuente web SEPREM.

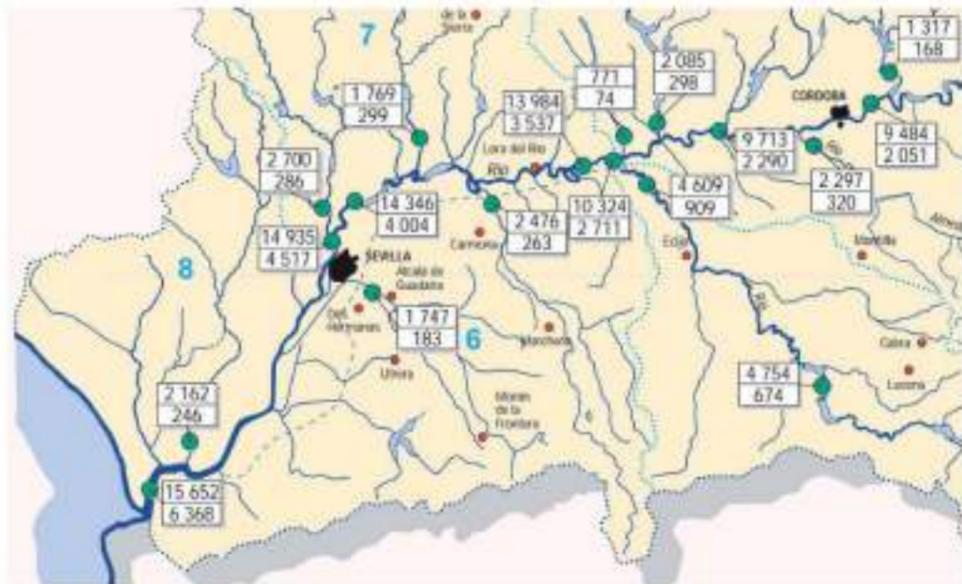
Si hacemos una extrapolación lineal de los datos de caudal máximos admitidos en cada una de estas presas en función de la superficie de cuenca asociada a cada uno de ellos, empleando la superficie de la cuenca total del río Guadalquivir, es decir, 57.527 Km², obtenemos que el caudal punta en la desembocadura sería de 9.883 m³/s.



Por otro lado, si utilizamos como dato de caudal máximo asociado a la avenida de 500 años en la presa de Alcalá del Río el aportado por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir de $8.750 \text{ m}^3/\text{s}$ en lugar de los $8.000 \text{ m}^3/\text{s}$ para los que está diseñado el aliviadero, la extrapolación en la desembocadura nos arroja un caudal máximo de $10.978 \text{ m}^3/\text{s}$, valor que se sitúa en torno a un 11% superior al obtenido anteriormente.

Con objeto de obtener otro dato de caudal máximo en la desembocadura por otra metodología diferente que nos sirva para contrastar los valores obtenidos con la metodología anterior, se han utilizado los caudales máximos para la avenida de 500 años del río Guadalquivir que aparecían en el anexo XIII Avenidas e inundaciones del documento denominado Redacción de la propuesta del Plan Hidrológico del Guadalquivir del año 1994.

Como se puede ver en el extracto de la lámina 13-5 de dicho documento, el caudal máximo para la avenida de 500 años que se obtuvo en Alcalá del Río era de $14.346 \text{ m}^3/\text{s}$ con un volumen de 4.004 Hm^3 , siendo el caudal máximo en la desembocadura de $15.652 \text{ m}^3/\text{s}$ con un volumen asociado de 6.368 Hm^3 .



Extracto lámina 13-5 Propuesta Plan Hidrológico del Guadalquivir.

Los caudales máximos de avenida calculados en este documento son claramente superiores a los datos oficiales aportados por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para la redacción del presente documento, pero realmente lo que interesa de dichos caudales es



tener un orden de magnitud del incremento de caudal punta que se produce desde Alcalá del Río hasta la desembocadura.

El porcentaje de aumento de caudales punta se sitúa en este caso en un 9,1 % aproximadamente. Si utilizamos el dato de caudal oficial, es decir, el de $8.750 \text{ m}^3/\text{s}$, el caudal punta en la desembocadura se situaría en $9.547 \text{ m}^3/\text{s}$, valor muy similar a los $9.883 \text{ m}^3/\text{s}$ obtenidos tras la extrapolación de los valores área-caudal máximo de las presas de Alcalá del Río y Villafranca, lo que verifica la bondad del método utilizado.

Dado que el caudal máximo extrapolado hasta la desembocadura ha sido de $10.978 \text{ m}^3/\text{s}$, se tomará finalmente que el caudal máximo en la zona de estudio es de $11.000 \text{ m}^3/\text{s}$.

2.4 HIDROGRAMA DE AVENIDAS EN LA ZONA DE ESTUDIO

Una vez determinado el caudal punta en el ámbito de estudio se hace necesario obtener un hidrograma de avenidas que nos de ideas de cómo evolucionan estos caudales en el tiempo.

Para la realización del estudio hidráulico quizás lo más fácil desde el punto de vista práctico sería utilizar el caudal punta y prolongar su aplicación en el tiempo hasta conseguir un régimen estacionario en el que la cota de la lámina de agua de las zonas inundadas permanecieran invariables, no obstante, es importante destacar que la zona previa a la desembocadura del río en el océano Atlántico está formada por una zona de marismas inundables de una extensión muy amplia, lo que actuará como una gran zona de laminación, atenuando el nivel alcanzado por las aguas. Teniendo en cuenta esta circunstancia, se considera necesaria la determinación de un hidrograma de avenidas en la zona de estudio para poder simular la laminación de las avenidas en estas zonas inundables.

Para determinar el hidrograma de avenidas en la desembocadura, se empleará la metodología propuesta en la Guía metodológica para el desarrollo del sistema nacional de cartografía de zonas inundables. En dicho documento se propone que en las cuencas de gran tamaño, como es el caso que nos ocupa, se empleen los hidrogramas de avenidas históricas registradas en estaciones de aforo próximas.

El punto más bajo de la cuenca del río Guadalquivir de donde podemos obtener información para la construcción de un hidrograma de avenidas es la presa de Alcalá del Río, por tanto analizaremos las avenidas más importantes de los últimos años en esta zona.

Las avenidas más importantes de las que se tiene registros son principalmente dos, las producidas en el periodo 1996-97 y las del 2009-10. En el cuadro siguiente, extracto del





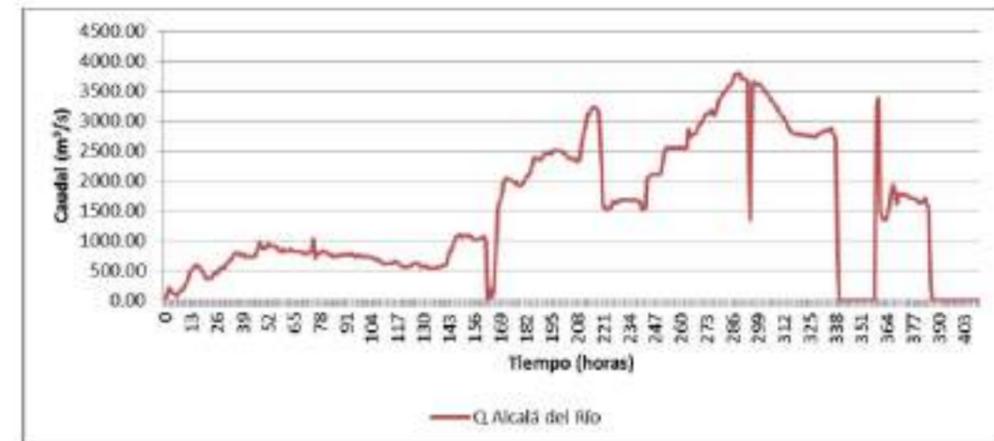
artículo titulado “El fenómeno de las inundaciones: La riada del Guadalquivir en el pasado invierno 2009-2011”, publicado en la revista de obras públicas nº 3.512 de Julio – Agosto de 2010 y escrito por Juan Saura Martínez, Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Director Técnico de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, podemos ver los caudales máximos de estas dos avenidas significativas.

Lugar	Caudal 1996-1997 m ³ /seg	CAUDAL 2010 m ³ /seg
Genil en Écija	1.000	650
Guadalquivir en Córdoba	1.500	2.500
Guadalquivir en Andujar	1.000	2.000
Guadalquivir en Sevilla	3.500-4.000	3.100

Comparativa avenidas Guadalquivir 1.996-1.997 y 2.010

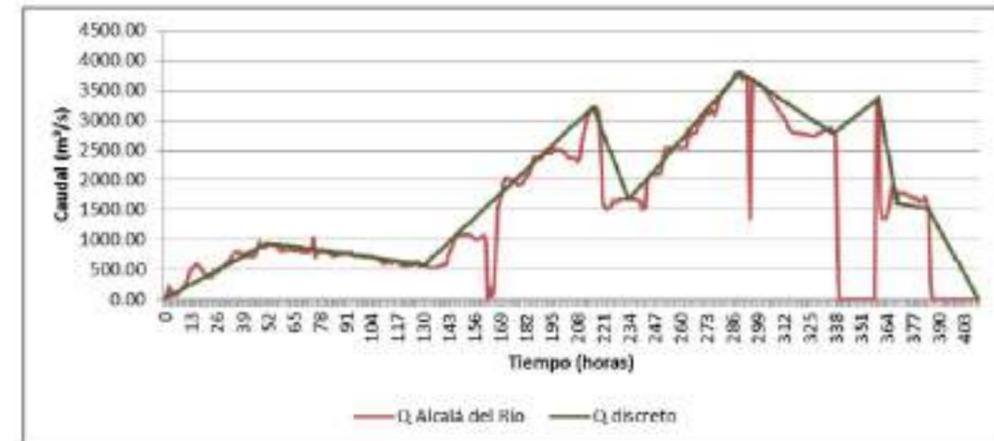
Si comparamos las avenidas podemos decir que en términos globales son muy parecidas, no obstante, la que mayor caudal punta generó en Sevilla fue la de 1996-1997, por tanto será la avenida tipo que utilizaremos para el estudio hidrológico que se está redactando en el presente documento por dejar el cálculo del lado de la seguridad.

Para determinar el hidrograma de avenidas asociado a dichas inundaciones se ha consultado el SAIH de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, desde el que se han obtenidos los caudales horarios desembalsados durante esos días. En la gráfica que se muestra a continuación se ha recogido el hidrograma de la avenida producida durante esos días.



Caudales desembalsados presa Alcalá del Rio durante avenidas de 1.996.

Con objeto de discretizar este hidrograma se ha realizado la interpolación lineal entre los puntos de máximos y mínimos, obteniendo un hidrograma de avenidas más regular.



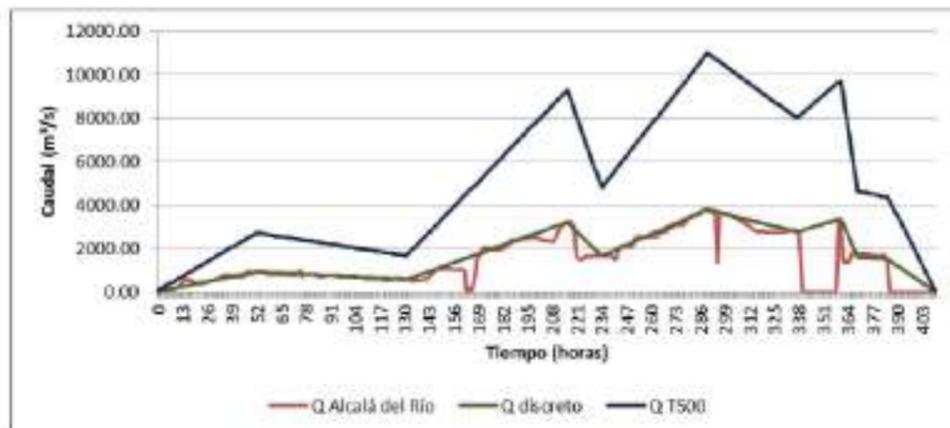
Hidrograma discretizado a partir del hidrograma de avenidas real.

Una vez que disponemos del hidrograma base de avenidas es necesario ajustarlo a la avenida de 500 años de periodo de retorno en el ámbito de estudio y para ello lo primero que se debe de hacer es reescalarlo verticalmente para conseguir que el caudal punta coincida con el que hemos determinado de 11.000 m³/s.



Para ello basta con hacer el cociente entre el caudal máximo de la avenida de 500 años, es decir, los 11.000 m³/s, entre el caudal máximo del hidrograma base que hemos generado, de 3.810 m³/s, que resulta ser de 2,88714.

Multiplicando los valores de caudal del hidrograma base por este coeficiente obtendremos el hidrograma de avenidas con el caudal punta de la avenida de 500 años de periodo de retorno que se muestra a continuación.



Hidrograma de avenidas de 500 años de periodo de retorno.

Una vez reescalado el hidrograma para ajustar el caudal punta, sería necesario proceder a ajustar el volumen mediante el reescalado del eje horizontal, pero dado que no se dispone del dato de volumen asociado a la avenida de 500 años de periodo de retorno, no se puede realizar esta operación correctamente. Sin embargo, se ha determinado el volumen bajo el hidrograma de avenidas para compararlo con el volumen que la propuesta del plan hidrológico de 1.994 asociaba a la zona de la desembocadura.

En el caso que nos ocupa, la superficie encerrada bajo el hidrograma de la avenida de 500 años es de 7.657,35 Hm³, valor un 20 % superior a los 6.368 Hm³ de la antigua propuesta del plan, valor que se presupone elevado a tenor de las diferencias obtenidas con los caudales oficiales aportados por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, se considera que el hidrograma de avenidas en la zona de estudio será similar al recogido en la gráfica anterior.



3 ESTUDIO HIDRÁULICO

3.1 OBJETO

Con el presente estudio se pretende conocer el alcance de la avenida de 500 años en el entorno de la zona de estudio.

En concreto se tratará de determinar la cota máxima que alcanzará la lámina de agua en las proximidades del sector que se pretende desarrollar para ubicarlo por encima de la zona inundable por la avenida de 500 años del río Guadalquivir.

3.2 SOFTWARE DE CÁLCULO

Tal como se recomienda en el informe de supervisión emitido por la Administración Hidráulica Andaluza, y dado que la zona inundable asociada al tramo final del río Guadalquivir antes de su desembocadura es muy extenso, se considera lo más apropiado utilizar un software de cálculo hidráulico bidimensional que pueda tener en cuenta el efecto laminador de las zonas inundables así como la generación de flujos secundarios por las llanuras de inundación como consecuencia de los desbordamientos del cauce principal.

El software utilizado en el cálculo es IBER, del Centro de Experimentación y de Obras Públicas (CEDEX), del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Se trata de un modelo numérico de simulación de flujo turbulento en lámina libre en régimen no permanente y de procesos medioambientales en hidráulica fluvial. El rango de aplicación de IBER abarca la hidrodinámica fluvial, la simulación de rotura de presas, la evaluación de zonas inundables, el cálculo de transporte de sedimentos y el flujo de marea en estuarios.



Modelización bidimensional del flujo en lámina libre en aguas poco profundas

El módulo hidrodinámico resuelve las ecuaciones de aguas someras promediadas en profundidad, también conocidas como 2D Shallow Water Equations (2D-SWE) o ecuaciones de St. Venant bidimensionales. Dichas ecuaciones asumen una distribución de presión





hidrostática y una distribución relativamente uniforme de la velocidad en profundidad. La hipótesis de presión hidrostática se cumple razonablemente en el flujo en ríos, así como en las corrientes generadas por la marea en estuarios.

Asimismo, la hipótesis de distribución uniforme de velocidad en profundidad se cumple habitualmente en ríos y estuarios, aunque pueden existir zonas en las que dicha hipótesis no se cumpla debido a flujos locales tridimensionales o a cunas salinas. En estos casos es necesario estudiar la extensión de dichas zonas y su posible repercusión en los resultados del modelo. En la actualidad, los modelos numéricos basados en las ecuaciones de aguas someras bidimensionales son los más utilizados en estudios de dinámica fluvial y litoral, evaluación de zonas inundables, y cálculo de transporte de sedimentos y contaminantes.

3.3 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

En el Informe de Supervisión emitido por la Administración Hidráulica Andaluza se expone que debe realizarse un trabajo topográfico de campo con objeto de obtener una cartografía de detalle que sirva de base para la realización de los modelos hidráulicos. En concreto se solicitaba la obtención de perfiles transversales cada 20 metros en la zona del cauce afectada por las actuaciones así como en puntos singulares como curvas cerradas, cambios de rasante o cambios bruscos de sección, incluyendo estos perfiles toda la llanura de inundación. Además se solicita que todas las cotas estén referidas al mismo nivel de referencia (N.M.M.A.)

En dicho informe también se cuestiona la afirmación que se realizaba en el último estudio presentado de que los desbordamientos del río provocados aguas arriba del Canal de los Yesos no afectarían al sector 16.

Por otro lado es de interés señalar que las márgenes del río Guadalquivir en el entorno de la desembocadura se encuentran a una cota muy superior a la de las planicies de inundación. Esta circunstancia hará que la salida de las aguas hacia el océano Atlántico se a menor que si todas las llanuras pudieran contribuir al desalajo de caudales de la zona de estudio, creándose por tanto una embalse de laminación natural.

Teniendo en cuenta todas las consideraciones realizadas anteriormente es necesario realizar un modelo hidráulico que abarque desde aguas arriba de la zona de estudio hasta la desembocadura, incluyendo en el mismo toda la zona que podría actuar como espacio de laminación, lo que supone en principio la obtención de cartografía en un ámbito aproximado de 142.000 Ha.



Dada que la superficie cartográfica necesaria es muy extensa, se hace inviable la realización de un levantamiento topográfico de detalle de toda la zona que es necesaria modelar, debiéndose recurrir como base inicial de trabajo a cartografías existentes.

3.3.1 Batimetría

Se ha previsto la modelización de un tramo del río Guadalquivir de una longitud aproximada de 50 Km. El río Guadalquivir es el único río de España con tráfico fluvial significativo, siendo navegable desde su desembocadura hasta Sevilla. Además de las modificaciones en el cauce y la exclusa de Sevilla, con el fin de facilitar la navegación fluvial, el cauce del Guadalquivir ha sido modificado por la acción del hombre desde aguas debajo de Sevilla hasta su desembocadura, acortando meandros mediante sucesivas cortas y dragando el fondo.

Tal como se puede apreciar en la fotografía siguiente, permite la navegación de buques relativamente grandes, cuyos calados son significativos, por lo que será necesario definir de la mejor forma posible la batimetría del cauce.



Buque de carga general navegando por el río Guadalquivir hacia Sevilla (20 junio 2014)



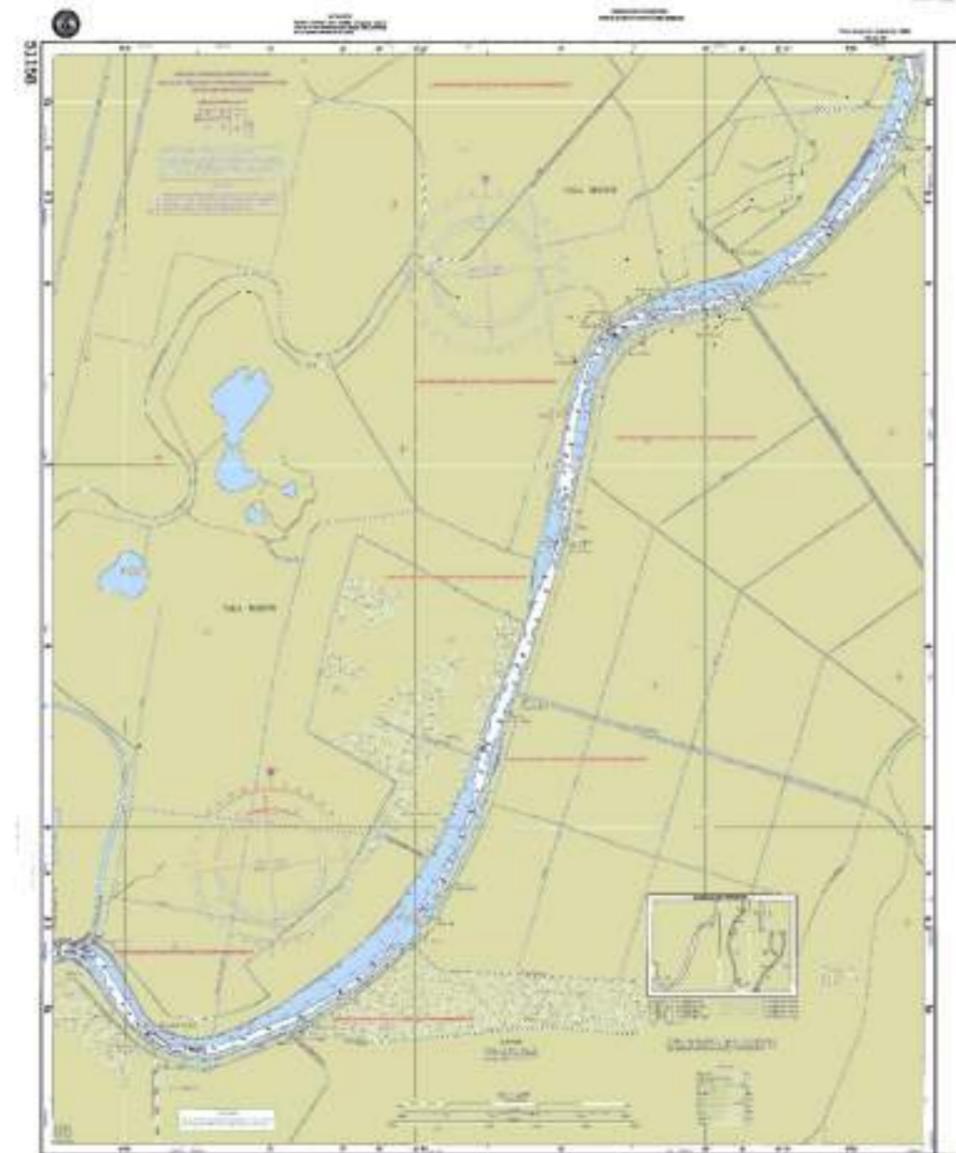
Para determinar la profundidad del río y dada la longitud y anchura del tramo a estudiar, se hace inviable la realización de una batimetría de todo el tramo completo. De este modo y teniendo en cuenta que este río es navegable hasta Sevilla, se ha empleado la información disponible en las cartas náuticas.

Es importante aclarar que en las cartas náuticas las profundidades se refieren a la mayor bajamar, por lo que será necesario realizar un ajuste para expresar las profundidades según el nivel medio del mar en Alicante (N.M.M.A.) que será la referencia altimétrica de todo el proyecto.

En concreto se han utilizado las cartas náuticas que se muestran a continuación.



Carta náutica Entrada - Brazo Noroeste

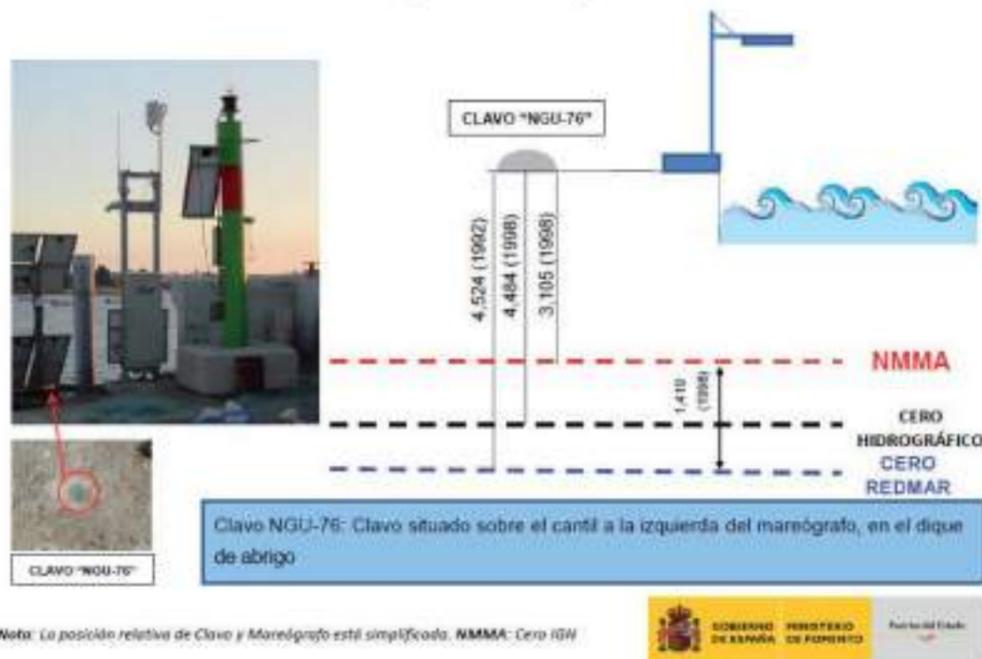


Carta náutica Brazo Noroeste



Para referir las profundidades de la carta náutica al nivel medio del mar en Alicante utilizaremos el esquema del mareógrafo Bonanza2 de la red REDMAR, obtenido de la página web de puertos del estado.

ESQUEMA DATUM MAREÓGRAFO REDMAR BONANZA2 (cotas en metros)



Nota: La posición relativa de Clavo y Mareógrafo está simplificada. NMMA: Cero IGN

El Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM) tiene entre una de sus misiones el establecimiento de la referencia vertical de la cartografía náutica. Esta referencia se denomina cero hidrográfico y se utiliza tanto en la publicación del Anuario de Mareas como en la elaboración de las cartas náuticas. Este cero coincide aproximadamente con el nivel de agua más bajo y varía con las características de la marea a lo largo de la costa.

La Organización Hidrográfica Internacional (OHI) recomienda en su resolución 3/1919 el uso del LAT (Lowest Astronomical Tide) como referencia vertical de la cartografía náutica en zonas con apreciable rango de mareas (mayor de 30 centímetros). Se define el LAT como la menor bajamar que puede ser predicha en condiciones meteorológicas medias y bajo cualquier combinación de condiciones astronómicas. Para obtener este valor la OHI recomienda efectuar una predicción de 19 años con las constantes armónicas obtenidas de series de al menos un año de duración. El IHM aplica esta definición al cálculo del cero hidrográfico.



Las series temporales de los mareógrafos permanentes de la REDMAR son usadas para el cálculo, monitorización y actualización de esta referencia.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, para convertir las profundidades de las cartas náuticas a cotas referidas al nivel medio del mar en Alicante simplemente hay que sumarle a las profundidades de la carta la diferencia entre el NMMA y el cero REDMAR (+1,419) y al resultado cambiarle el signo ya que todas las profundidades deberán tener cota negativa al estar por debajo del N.M.M.A.

3.3.2 Levantamiento topográfico de la zona de proyecto

Existe un levantamiento topográfico de la parcela completa donde se pretende desarrollar la actuación, sin embargo y a pesar de que la superficie levantada se sitúa en torno a las 632 Ha, no llega a suponer el 0,5 % de la cartografía necesaria para el estudio hidráulico posterior.

Las cotas altimétricas de dicho levantamiento están referidas al Nivel Medio del Mar en Alicante (N.M.M.A.) al haberse ajustado verticalmente mediante el apoyo en vértices geodésicos tal como expone el técnico que llevó a cabo el trabajo taquimétrico.

3.3.3 Cartografía de las planicies de inundación

Como se comentaba al inicio del presente apartado, dado que la superficie cartográfica necesaria es muy extensa, se hace inviable la realización de un levantamiento topográfico de detalle de toda la zona que es necesaria modelar, debiéndose recurrir a cartografías existentes.

En Abril de 2002 se firmó un Acuerdo de Colaboración entre las Consejerías de Obras Públicas y Transportes, Agricultura y Pesca, y Medio Ambiente poniendo en marcha un programa de trabajo común para la elaboración de Bases de Referencia Cartográficas de la Comunidad Autónoma de Andalucía, es decir, Modelos Digitales del Terreno y Ortofotografías Digitales. Como primer producto de este Acuerdo de Colaboración se llevó a cabo la Ortofografía digital de 1 metro de resolución, a partir de un vuelo en color a escala 1:60.000 (del año 1998-1999) y del Modelo Digital del Terreno (MDT) generado a partir del mismo vuelo (de resolución planimétrica 20 x 20 metros).

Para incrementar el nivel de detalle y disponer de una representación más actualizada del territorio, se ha llevado a cabo un nuevo proceso más ambicioso que el anterior sobre todo el territorio andaluz, a partir de un vuelo fotogramétrico en blanco y negro a escala 1:20.000 (de los años 2001-2002), con el que se ha obtenido una nueva Ortofotografía de resolución 0,5 x

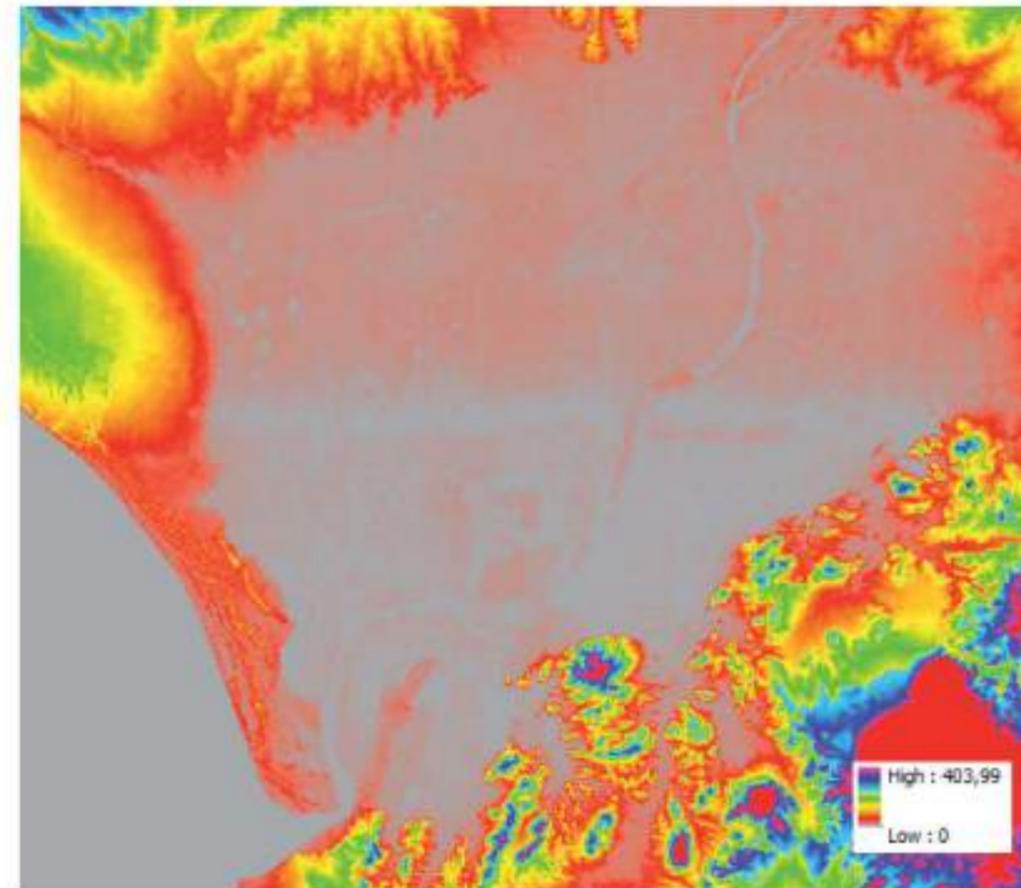


0,5 metros. Para la obtención de esta Ortofotografía se ha empleado un Modelo Digital del Terreno generado a partir del mismo vuelo.

Este Modelo Digital del Terreno de Andalucía, generado a partir del vuelo b/n 1:20.000 (200-2002) está compuesto por una malla regular de puntos de 10 x 10 metros de espaciado (resolución planimétrica) sobre el terreno que definen la geometría del territorio con un alto grado de detalle, derivado de las características geométricas de dicho vuelo y del proceso seguido para su generación. Aunque este MDT se ha obtenido como producto intermedio para la generación de la Ortofoto de Andalucía, en estos momentos, y salvando los nuevos trabajos que se están realizando mediante tecnología LIDAR, es el MDT de mayor resolución y exactitud altimétrica de la región.

Este MDT se establece como base altimétrica oficial de la Junta de Andalucía, siendo utilizado en primera instancia por las tres consejerías que han firmado Acuerdo de Colaboración, pero con la vocación de que sirva como base de referencia altimétrica al resto de dependencias de la Junta de Andalucía y posteriormente por extensión a todos los trabajos que se aborden en el territorio andaluz.

Esta información finalmente se ha obtenido a través del Visor del Modelo Digital del Terreno de Andalucía (MDT), aplicación informática que permite visualizar y trabajar con el Modelo Digital del Terreno de Andalucía, formado por una malla de 10 metros de resolución, así como exportarlo para poder ser empleado por otras aplicaciones. En adelante se hará mención a esta cartografía como MDT 10 x 10 m. Tras el tratamiento de la información mediante aplicación SIG se ha obtenido el modelo ráster que se expone a continuación.



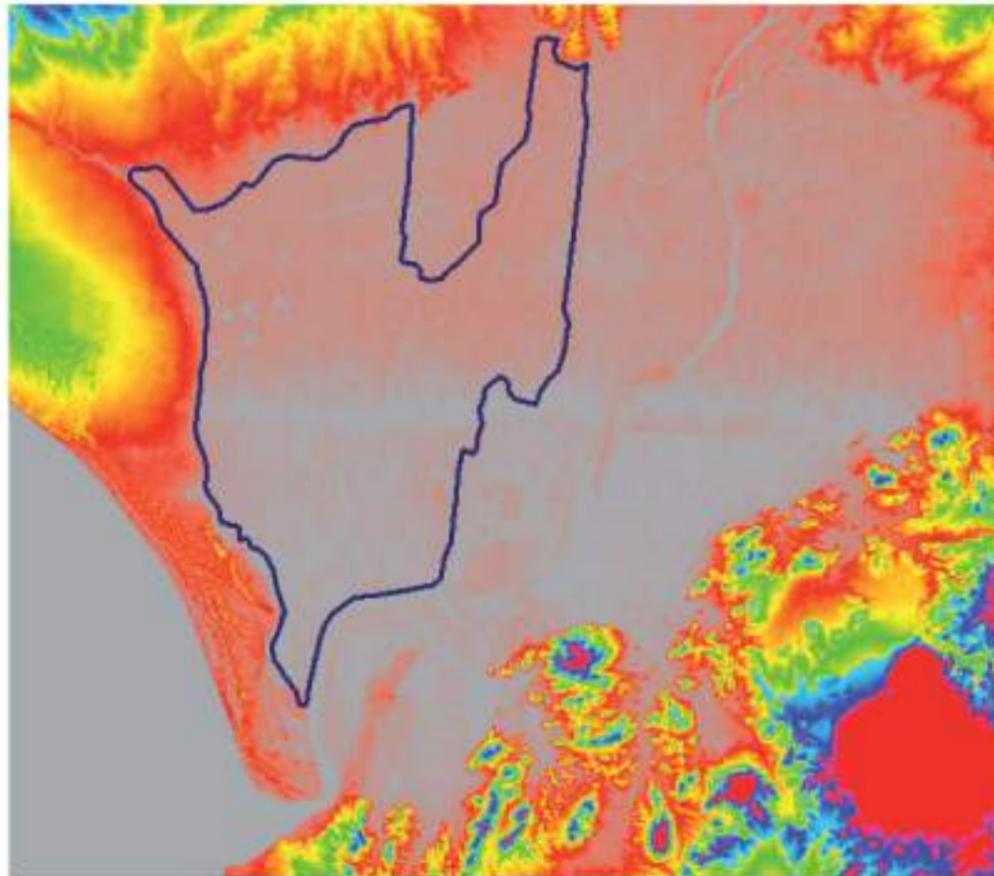
MDT 10 x 10 m

Por otro lado se ha obtenido a través del "descargador de ortofotografías y datos del territorio" de la Red de Información Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, el modelo digital de elevaciones (MDE) Local 2001. Huelva. Ámbito de Doñana (V107el). Este modelo digital se sitúa en la margen derecha del río Guadalquivir antes de su desembocadura y ocupa una extensión de aproximadamente 48.000 Ha, lo que supone aproximadamente un 34 % de la superficie cartográfica necesaria total. La superficie que abarca dicho modelo se ha representado sobre el MDT 10 x 10 m con objeto de definir su posición en el modelo.





ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR.

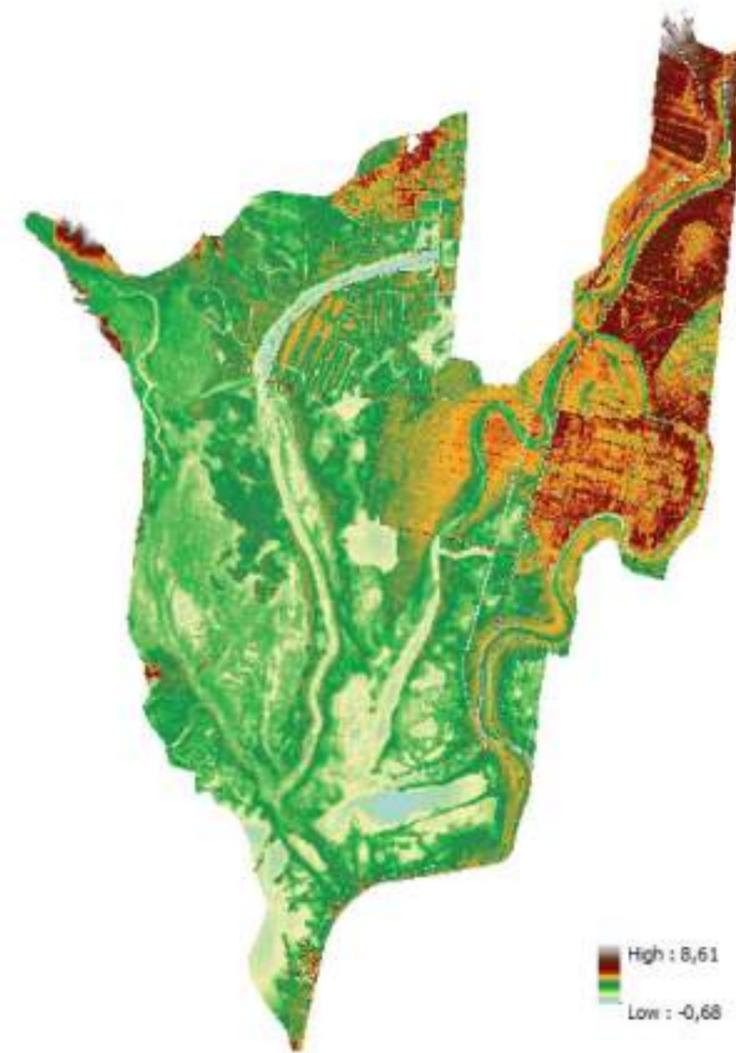


Ámbito MDE Doñana sobre MDT 10 x 10 m

Dado que esta cartografía procede de un vuelo LIDAR y que además los suelos de la zona tienen muy poca vegetación, la precisión vertical es muy buena, siendo apenas de algunos centímetros. Es por ello que el modelo digital del terreno en esta zona contará con esta cartografía.



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR.



MDE Doñana



El error medio cuadrático de los MDE 10 x 10 m es de 1 metro como máximo, siendo la definición de este tipo de errores típica en los análisis estadísticos de cartografía, ya que permite determinar la precisión en la estimación de Z en los puntos de muestreo.

En el caso que nos ocupa y como se ha explicado, existe una zona de aproximadamente 48.000 Ha, es decir, un 34 % del total de la cartografía necesaria, donde se solapan los datos del modelo digital de elevaciones (MDE) Local 2001. Huelva. Ámbito de Doñana, procedente de un vuelo Lidar, con los del MDE 10 x 10 m, de forma que podemos calcular el error medio cuadrático de este último al considerar como elevaciones reales las del MDE Local 2001. Huelva, dado que como se ha comentado, proceden de un vuelo Lidar y su precisión es centimétrica.



Discretización cartografía utilizada en el modelo hidráulico



El error medio cuadrático se define como: $\bar{\epsilon} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \epsilon_{x,y}^2}{N}}$, donde:

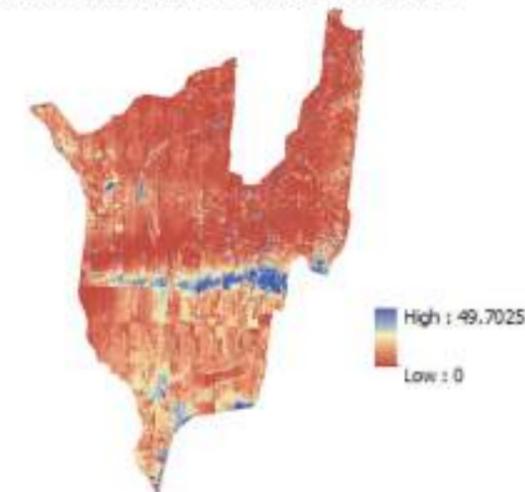
$\epsilon_{x,y}$, es la diferencia entre la cota real del punto y la estimada en el modelo de elevaciones. En este caso sería la diferencia entre las cotas del vuelo lidar y las del MDE 10 x 10 m.

N, es el tamaño de la muestra de errores, que será igual al número de celdas de los modelos.

Haciendo uso de aplicaciones SIG se ha determinado en primer lugar la diferencia, celda a celda, entre las cotas del modelo MDE 10 x 10 y las del vuelo Lidar, elevando posteriormente cada uno de estos resultados al cuadrado. La media de los valores obtenidos en cada una de las celdas de este ráster será el cociente que se encuentra dentro de la raíz cuadrada de la expresión que define el error medio cuadrático. En este caso, este cociente es de 0,508771 m².

Property	Value
Datum	D_EUROPEAN_1950_(SPAIN_AND_PORTUGAL)
Statistics	
Band_1	
Build Parameters	skipped columns: 1, rows: 1, ignored value(s):
Min	0
Max	49.70249557495117
Mean	0.5087718759490266
Std dev.	0.7046937480654637
Classes	0

Resultados estadísticos ráster (MDE 10x10-Lidar)²



(MDE 10x10-Lidar Doñana)²

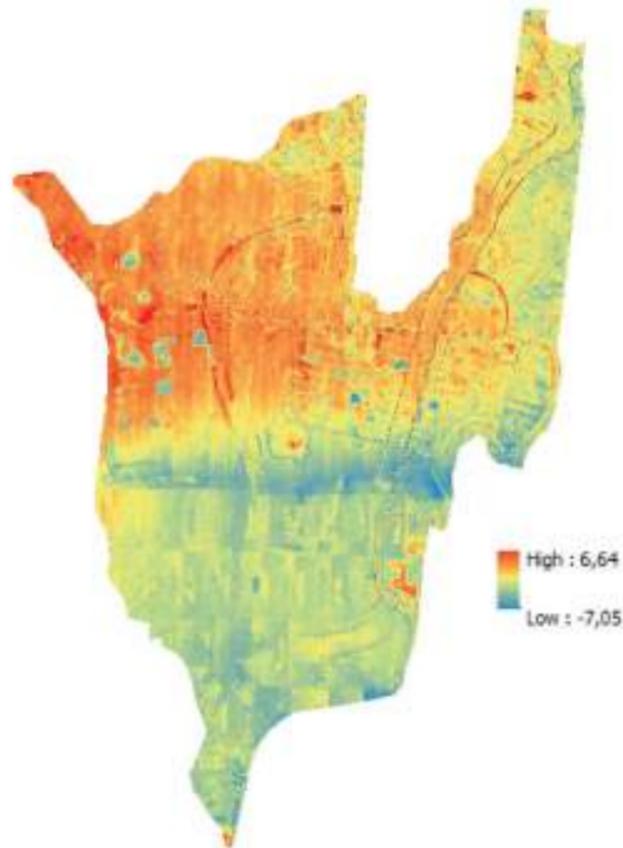


De esta forma el error medio cuadrático del MDE 10 x 10 en el ámbito de estudio será:

$$\bar{\epsilon} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \epsilon_{x,y}^2}{N}} = \sqrt{0,5087718759} = 0,713$$

Por tanto, se ha comprobado que efectivamente, el error medio cuadrático del MDE es inferior a 1 metro, por lo que estamos en una zona donde la cartografía MDE 10 x 10 m, se sitúa un 30 % por debajo del error medio cuadrático permitido.

Pero el error medio cuadrático realmente no da ideas sobre la diferencia real entre ambos modelos, ya que acentúa mucho los errores grandes al estar elevados al cuadrado y menos los pequeños. En este caso existe la posibilidad de obtener realmente el valor medio de elevaciones celda a celda.



Resultados MDE Doñana – MDT 10 x 10



El valor medio celda a celda de los valores del ráster obtenido como diferencia entre del MDE 10 x 10 y el Lidar ha sido de -0,26165 metros, lo que nos indica que en la zona de estudio, los datos del MDE 10 x 10 m se sitúan 0,26 metros por debajo del vuelo lidar.

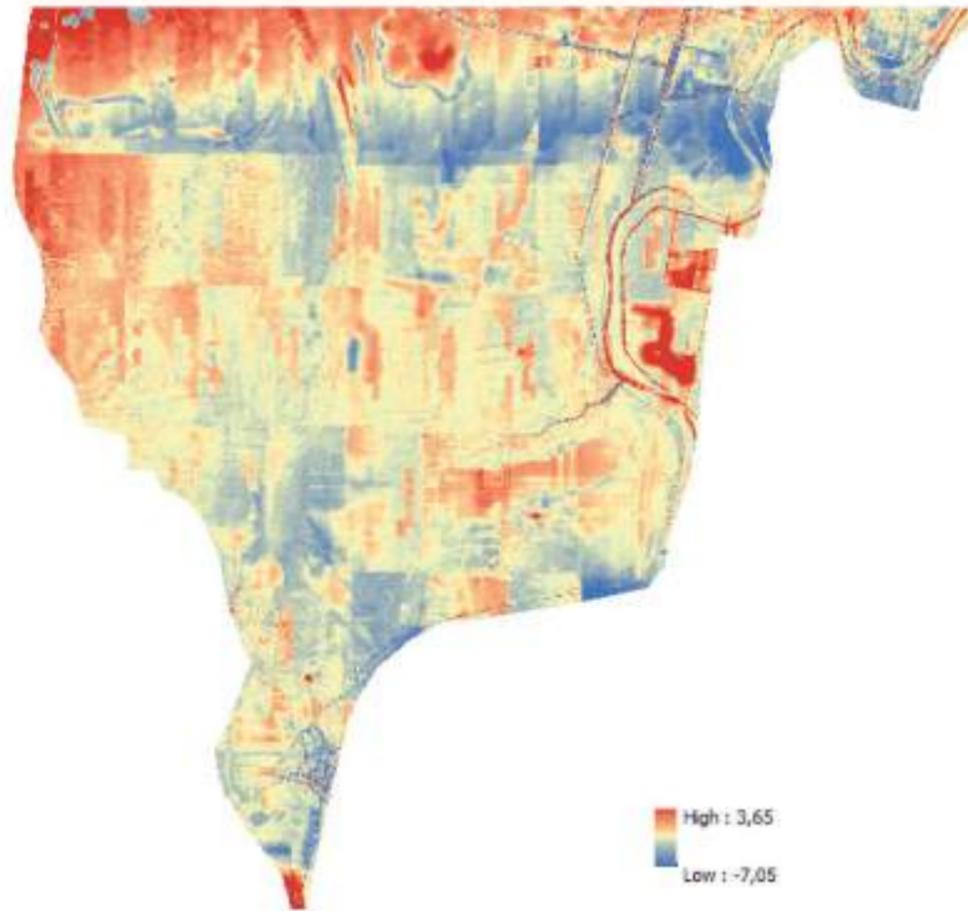
Property	Value
Datum	D_EUROPEAN_1950_(SPAIN_AND_PORTUGAL)
Statistics	
Band_1	
Build Parameters	skipped columns: 1, rows: 1, ignored value(s):
Min	-7.049999713897705
Max	6.639999866485596
Mean	-0.2616536363329305
Std dev.	0.6635580925727365
Classes	0

Resultados estadísticos ráster (MDE 10x10-Lidar)

El análisis hidráulico que se ha de llevar a cabo es un caso claro donde las zonas inundables actúan como el vaso laminador de un embalse, y por tanto, decir que el MDE 10 x 10 m se sitúa como media unos 26 cm por debajo del vuelo Lidar, indica que estas zonas inundables tienen mayor capacidad de laminación y que por tanto, la cota máxima alcanzada por la lámina de agua se situaría por debajo de lo que podría hacerlo, dejando el cálculo del lado de la inseguridad. Para evitar este efecto negativo se debería haber elevado toda la parte del modelo basada en el MDE 10 x 10 m un total de 26 cm, ajustando así en cota los modelos de elevaciones.

Por otro lado, si observamos el mapa de diferencias se aprecia claramente como en la zona norte el MDE Doñana se sitúa por encima del MDT 10 x 10 y en la zona sur ocurre todo lo contrario.

Para determinar la desviación media de cota entre ambos modelos en la zona sur, se ha procedido de la misma forma que con la zona de análisis completa, obteniendo el mapa de resultados que se muestra a continuación.



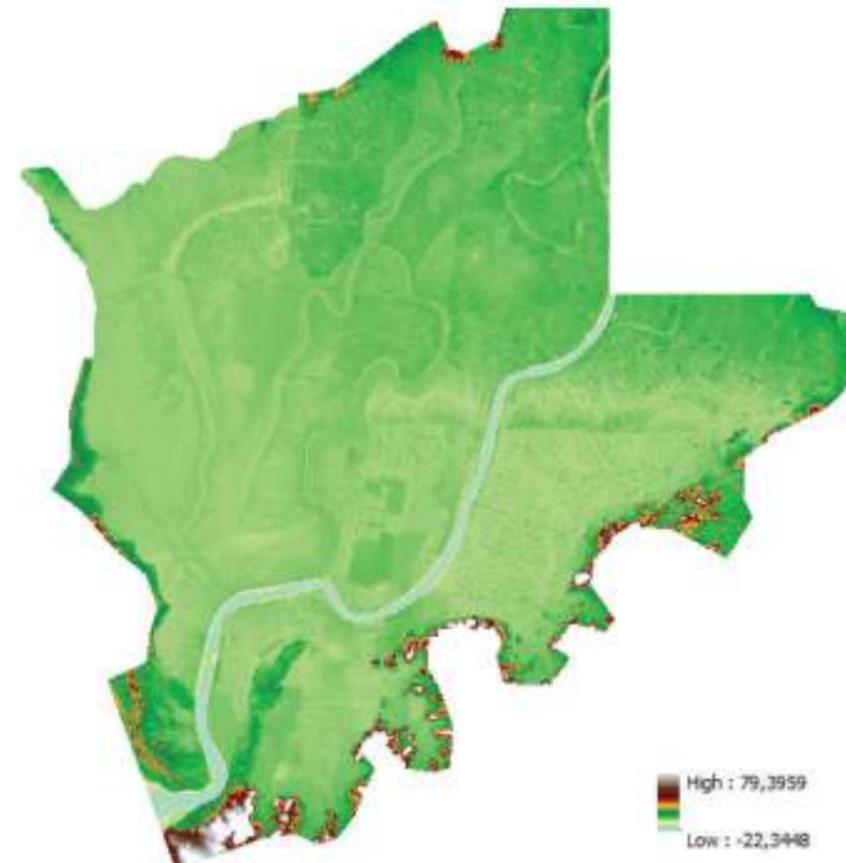
Resultados MDE Doñana – MDT 10 x 10 (Zona sur)

Tras el análisis de la diferencia media de elevaciones en la zona sur se ha obtenido que el MDT 10 x 10 se sitúa en torno a unos 76 cm por debajo del MDE Doñana. Esto supondría una capacidad de laminación mayor y por tanto, que la lámina de agua en las zonas inundables alcance una cota inferior a la real. Con objeto de corregir esta circunstancia y a pesar de que la diferencia media obtenida en el modelo completo es de 26 cm, se han modificado las elevaciones del MDT 10 x 10, aumentándolas en 80 cm para trabajar del lado de la seguridad.

De esta forma se ha realizado un modelo digital del terreno de todo el ámbito de estudio compuesto por el MDE Doñana, la batimetría del río Guadalquivir y el MDT 10 x 10 m al que se le ha aumentado en 80 cm las elevaciones.



El MDT se ha recortado con objeto de eliminar las zonas altas que estarán claramente fuera de las zonas inundables, haciendo el modelo de cálculo más manejable.



Modelo digital del terreno empleado para el cálculo hidráulico

Con el criterio de subir todo el MDE 10 x 10 m 80 cm en cota, obtenemos que el error medio entre este y el vuelo Lidar es de 54 cm, estando como media los valores altimétricos del MDE 10 x 10 m por encima del valor medio del vuelo Lidar esos 54 cm, lo que significa que el efecto laminador de las zonas inundables será mucho menor y que por tanto, el cálculo quedará del lado de la seguridad de forma notable.

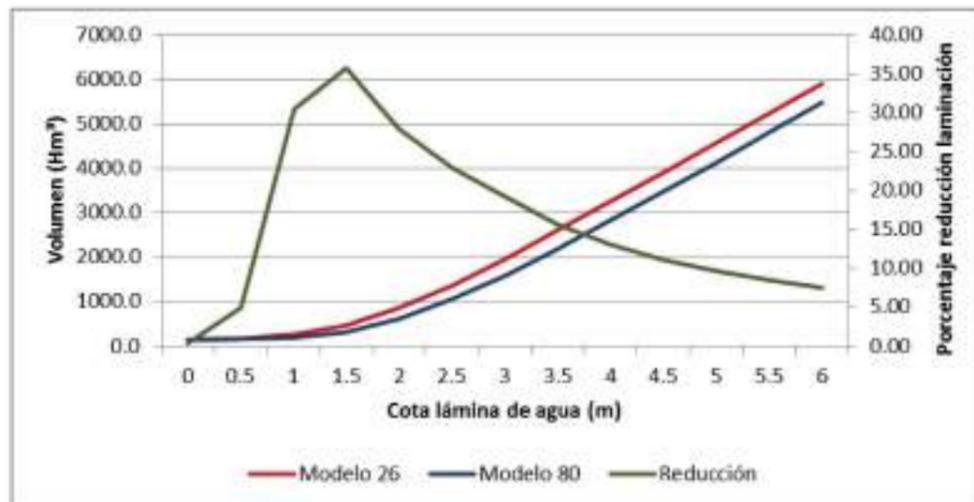
En la tabla y gráfico siguientes se ha representado el volumen disponible para laminación en función de la cota que pueda alcanzar el agua en el modelo digital del terreno considerado. Se





ha comparado un primer modelo en el que la zona MDE 10 x 10 m se ha subido 26 cm, (Modelo 26) con un segundo modelo digital del terreno donde se ha subido el MDE 10 x 10 m 80 cm (Modelo 80)

COTA (m)	Volumen almacenamiento (m ³)		Volumen almacenamiento (Hm ³)		% Reducción
	Modelo 26	Modelo 80	Modelo 26	Modelo 80	
0	144476265.5	144067569.3	144.5	144.1	0.28
0.5	169479021.9	161159244.1	169.5	161.2	4.91
1	266349095.2	185070234.4	266.3	185.1	30.52
1.5	470344363.4	302276534.4	470.3	302.3	35.73
2	849143453.9	612451531.6	849.1	612.5	27.87
2.5	1365024843.7	1052905224.3	1365.0	1052.9	22.87
3	1964892488.1	1588445018.3	1964.9	1588.4	19.16
3.5	2598725420.9	2192084718.7	2598.7	2192.1	15.65
4	3248195742.8	2825950843.4	3248.2	2826.0	13.00
4.5	3906952640.5	3475305454.6	3907.0	3475.3	11.05
5	4571871306.2	4133951488.2	4571.9	4134.0	9.58
5.5	5241184173.4	4798629886.0	5241.2	4798.6	8.44
6	5913878639.3	5467694345.6	5913.9	5467.7	7.54



Variación de volúmenes de laminación en función de la cota del agua y MDT considerado



Como se puede ver en la tabla y gráfico anterior, la diferencia de volúmenes disponibles para laminar entre el modelo 26 y el modelo 80, llega a ser incluso superior al 35 % cuando el nivel de inundación se sitúa en torno a la cota 1,5m, lo que supone una reducción muy significativa del potencial de laminación, traduciéndose en un incremento de cota de lámina de agua.

Otra forma de ver la reducción en la capacidad de laminación es evaluando la que se pierde al utilizar el modelo 26 o el modelo 80. A la cota +4,00, la diferencia de volúmenes entre ambos es de unos 424 Hm³, lo que supondría no considerar como efecto amortiguador de avenidas la existencia de dos embalses como el de Bornos completamente vacíos.

3.4 MODELIZACIÓN DEL TERRENO CON IBER

La información ráster generada mediante aplicaciones SIG se ha importado al programa de cálculo hidráulico IBER mediante Red de Triángulos Rectángulos (RTIN). Dado que la zona de marismas es muy plana y el modelo es muy extenso, se ha generado la red de triángulos con una tolerancia de 0,3 m, lado mínimo para los triángulos de 50 m y tamaño máximo de 1.000 m. La malla generada posteriormente coincide con la red de triángulos del RTIN.



Mallado del modelo en IBER



A pesar de los tamaños de malla especificados, la tolerancia en cota que se ha considerado hace que las motas y carreteras que se encuentran en el territorio se modelen correctamente, creándose los vértices de los triángulos coincidiendo con estos puntos altos. Un ejemplo claro de que se han modelado las motas y carreteras se observa analizando la ortofotografía del territorio así como el mallado realizado.



Zona del modelo con alta densidad de motas y carreteras



Triangulación de IBER



3.5 HIDROGRAMA DE ENTRADA

En la parte superior del modelo, coincidiendo con el cauce del río Guadalquivir se ha introducido el hidrograma de avenidas de 500 años de periodo de retorno obtenido en el estudio hidrológico realizado.



Zona de entrada de caudales en el modelo

3.6 CONDICIONES INICIALES

Se ha considerado que inicialmente todo el modelo hidráulico se encuentra en estado seco, es decir, con un calado=0. Realmente el río siempre tiene agua debido a que por él circula agua constantemente y lo que es más importante, se ve claramente influenciado por las mareas. No obstante, dado que el hidrograma de entrada tiene una zona inicial poco agresiva, los niveles se irán regularizando a medida que va llegando agua al ámbito analizado y la influencia mareal también va introduciendo agua en el modelo.

3.7 CONDICIÓN DE CONTORNO AGUAS ABAJO

En la desembocadura y más bien ya en lo que sería el océano Atlántico se ha impuesto que el nivel del agua se sitúe a una cota que refleje de manera aproximada las mareas de la zona.

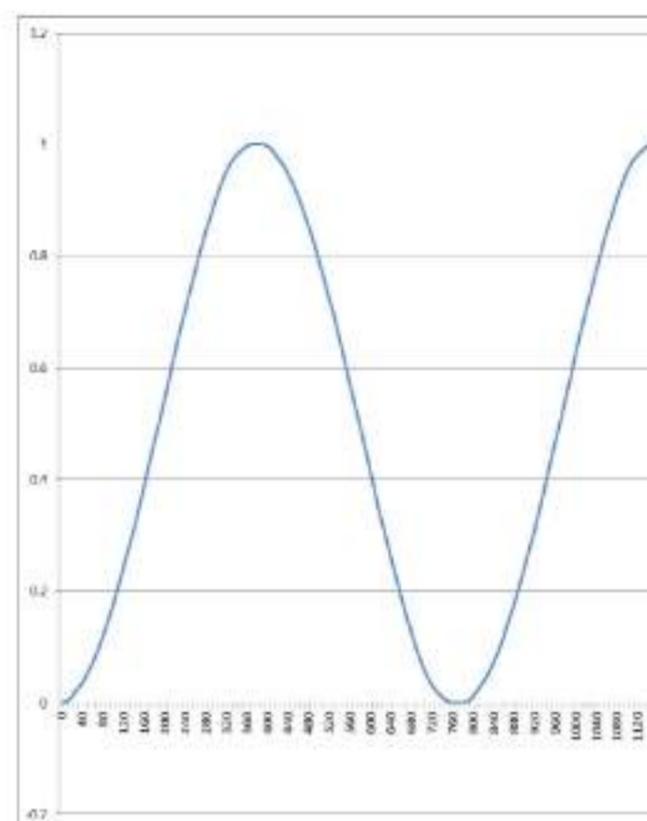
Dado que el río tiene muy pendiente desde Sevilla hasta la desembocadura, todo el tramo estudiado está afectado por la influencia de las mareas, de modo que será la condición de contorno introducida en la parte inferior del modelo de cálculo.

Como cada ciclo de mareas es diferente, no existe una forma de onda específica, sino que en función de la posición de los astros, meteorología,... la onda de marea tomará una forma u



otra, Teniendo en cuenta que no se necesitan datos realmente precisos, sino que lo que se pretende es representar de manera aproximada cuál será el nivel de las mareas en la desembocadura, se ha obtenido un modelo de onda de marea a partir de los datos cincominutales del mareógrafo Bonanza, de la red REDMAR para tratar de modelar la forma de la onda mareal.

Para obtener el modelo se ha analizado un mes de datos del mareógrafo. Tras el análisis de estos datos se ha llegado a la conclusión de que el valor medio de duración del ciclo de mareas es de 6,33 horas, es decir, unos 380 minutos. De entre los ciclos de marea analizados se han seleccionado nueve de ellos debido a que su duración coincidía con el tiempo medio calculado, es decir, 380 minutos. Tras el análisis de estos nueve ciclos de marea, se ha obtenido el valor medio de variación de cota cada 10 minutos, obteniéndose el ciclo de marea tipo que se muestra a continuación. En la gráfica se ha representado la forma de la onda de marea para un ciclo de mareas que oscila de 0 a 1m con dos bajamar y dos pleamar.

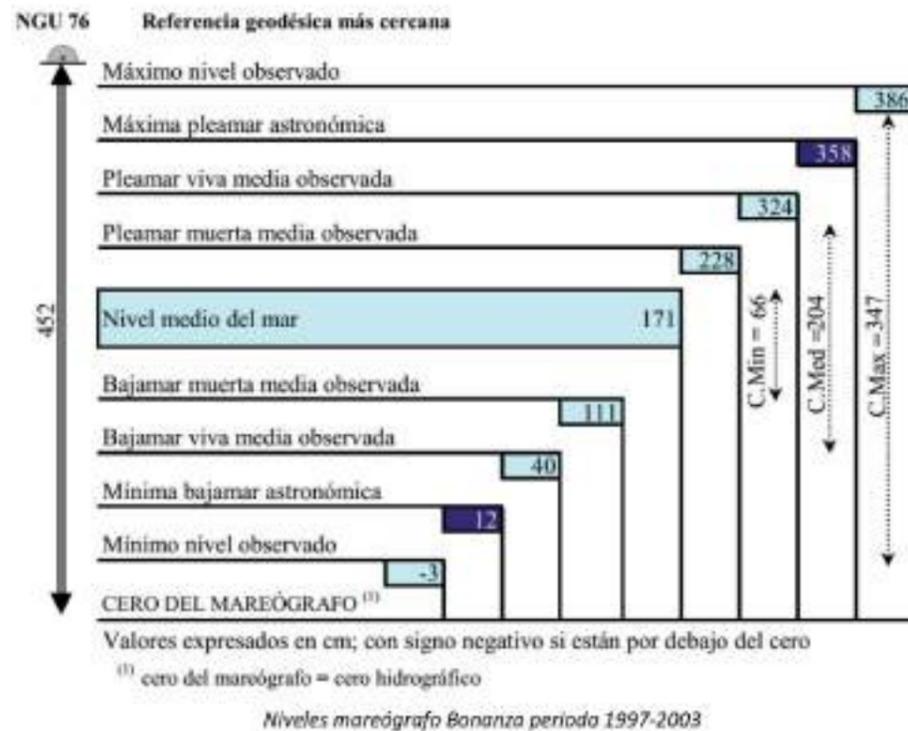


Tiempo minutos	Porcentaje variación cota
0	0
10	0.149108771
20	0.618282983
30	1.249332376
40	1.227972236
50	1.619092985
60	1.962090299
70	1.986144787
80	2.560415329
90	2.860640265
100	2.866584255
110	3.185324939
120	3.237531156
130	3.429259992
140	3.542294296
150	3.831430126
160	3.802002666
170	4.049653692
180	3.852179909
190	3.93865751
200	4.01596874
210	3.879822078
220	4.085756009
230	4.101849922
240	3.845052626
250	3.995801388
260	3.546221733
270	3.446121633
280	3.393762766
290	3.160956157
300	2.964011446
310	2.55145799
320	2.198970024
330	1.77019696
340	1.321323353
350	0.936201279
360	0.709939823
370	0.313587037
380	0

Porcentaje de variación de nivel de marea en un ciclo



Una vez determinada la onda de marea es necesario conocer la amplitud de onda en la zona, para lo que utilizaremos nuevamente la información disponible del mareógrafo de Bonanza.



Dado que cuando ocurra la avenida de 500 años, es imposible saber la amplitud de marea que existirá en la zona, se plantea como lo más adecuado suponer que tanto la pleamar como la bajamar serán siempre la media observada. De esta forma, la amplitud de la onda de marea será constante de valor 2,84 m.

Una vez conocida la forma y amplitud de onda es necesario referir estos niveles al Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA) al igual que todas las cotas del proyecto. Teniendo en cuenta que el N.M.M.A. se sitúa 1,419 m por encima del cero del mareógrafo o hidrográfico, la pleamar se situará a la cota +1,821, mientras que la bajamar se corresponderá con la cota -1,019.



3.8 COEFICIENTES DE RUGOSIDAD

Prácticamente toda la zona inundable son zonas de marismas sin vegetación o en todo caso de cultivos, por tanto el coeficiente de rugosidad de Manning según las tablas de Ven T Chow es de $n=0,035$.

En los trabajos anteriores de inundabilidad se justificó un coeficiente de Manning para el cauce principal del río Guadalquivir de $n=0,018$, obtenido de un estudio realizado por el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía, Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales de la Universidad de Granada, Grupo de Dinámica Fluvial e Hidrología de la Universidad de Córdoba en septiembre de 2010. Para las llanuras de inundación se tomó un valor de $n=0,035$ al igual que se propone ahora.

El informe de supervisión de la Administración Hidráulica Andaluza expone que el coeficiente de Manning para el canal principal de un cauce natural no debería bajar de 0,030 para caudales de importancia ($Q=1.500 \text{ m}^3/\text{s}$). Teniendo en cuenta esta premisa se empleará para todo el modelo un coeficiente de rugosidad de $n=0,035$.

3.9 INFRAESTRUCTURAS SITUADAS EN EL CAUCE

En el cauce del río no existen estructuras que afecten de forma significativa al flujo, a excepción de las motas laterales existentes a lo largo del río, que en el frente de la parcela en estudio se sitúan en torno a la cota +3,70 y en el lado opuesto en torno a la cota + 3,00. Esto implica que la zona más vulnerable a la inundación será la margen derecha del río, ya que los primeros desbordamientos irían hacia este lugar.

Con objeto de averiguar si estas motas serán vulnerables o no a la avenida de 500 años, se ha realizado un modelo hidráulico donde se ha considerado la influencia mareal y un caudal punta constante de $10.000 \text{ m}^3/\text{s}$, que se corresponde de forma aproximada con los caudales más elevados del tramo peligroso del hidrograma que estamos analizando.

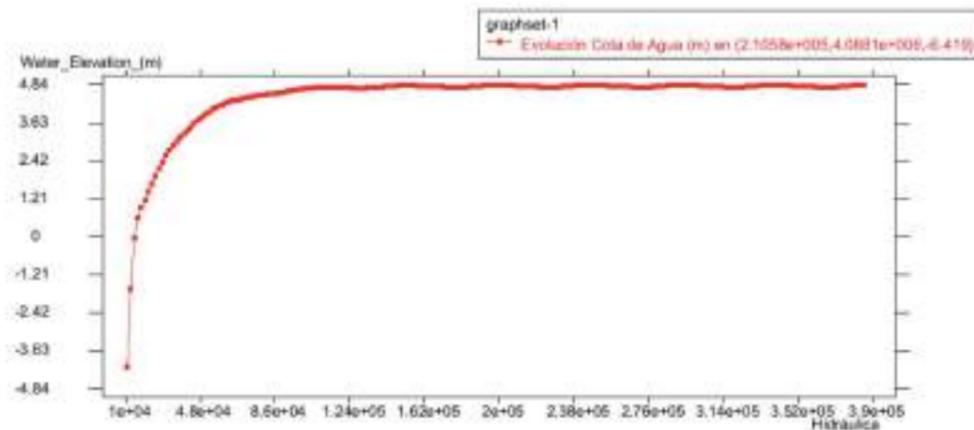
Para realizar la simulación se ha considerado el cauce del río Guadalquivir y 1 Km de planicie de inundación en ambas márgenes. El modelo de IBER es el que se muestra a continuación.

Como se puede observar, el nivel alcanzado en la zona de estudio se sitúa próximo a la cota +5,00, lo que quiere decir que ante caudales elevados, la mota más vulnerable se verá sobrepasada, llenando las zonas de marismas.





Modelo IBER para la determinación de la vulnerabilidad de lasotas de protección existentes



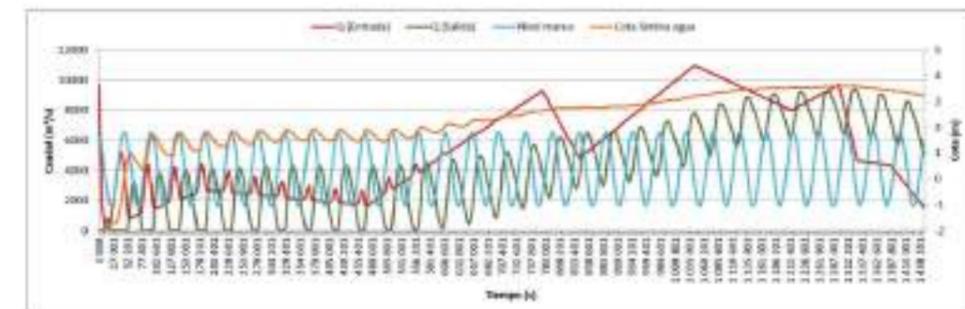
Evolución de cotas en el río para la determinación de la vulnerabilidad de lasotas

Esto supone que ante avenidas que superen la cota +3,00, los desbordamientos se producirán principalmente hacia la margen derecha que está menos protegida, pasando los desbordamientos a la margen izquierda, únicamente por aquellos hipotéticos puntos donde la mota pudiera estar más baja, lo que además supondría incursiones de agua con un caudal mucho menor al que puede pasar a la margen contraria.

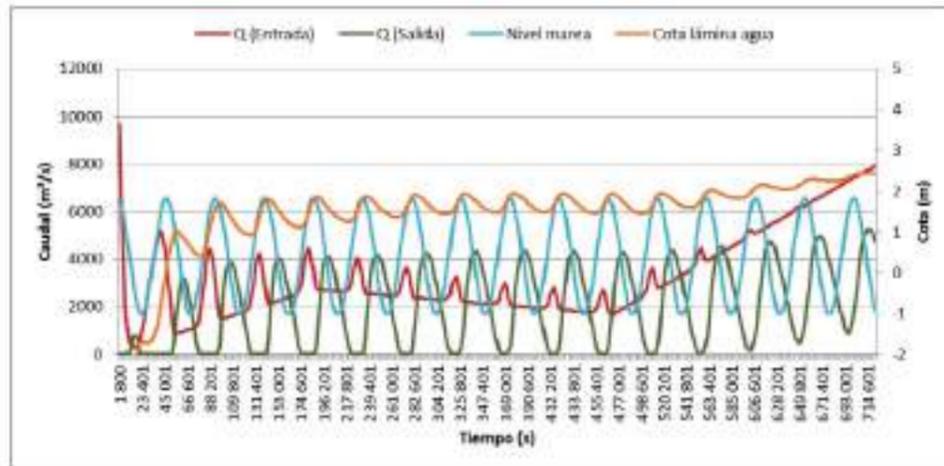
De esta forma y para trabajar del lado de la seguridad, se ha supuesto la inexistencia de motas en ambas márgenes, permitiendo que los desbordamientos puedan entrar de igual forma en la margen derecha como en la izquierda, dejando por tanto el cálculo del lado de la seguridad. De considerar las motas longitudinales en el modelo de cálculo, con toda seguridad se obtendrían elevaciones menores en el sector en estudio, lo que haría más vulnerable el desarrollo urbanístico.

3.10 RESULTADOS OBTENIDOS

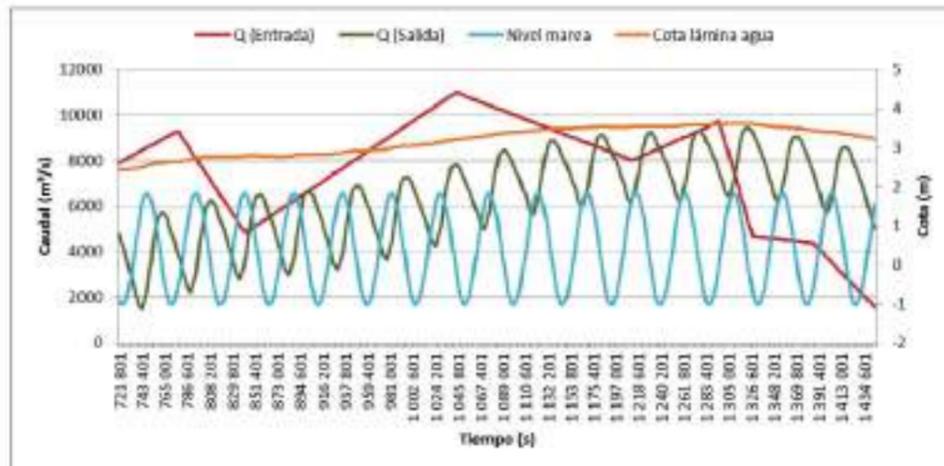
Como se ha comentado anteriormente, el objetivo del estudio hidráulico será determinar la cota máxima alcanzada por el río en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto. De esta manera y tras ejecutar el modelo de cálculo se han obtenido los resultados recogidos en la gráfica siguiente.



Caudal de entrada, salida, niveles de marea a la salida y cota de lámina de agua (Total)



Caudal de entrada, salida, niveles de marea a la salida y cota de lámina de agua (1 de 2)



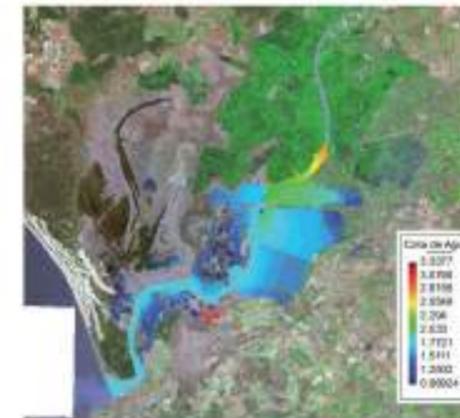
Caudal de entrada, salida, niveles de marea a la salida y cota de lámina de agua (2 de 2)

Como se puede ver en las gráficas anteriores, el primer frente de avenidas no tiene demasiada influencia en la cota de la lámina de agua, notándose aún las subidas y bajadas de marea. Dado que los caudales de avenida aún no son muy significativos, las subidas de marea incrementan el volumen de agua que entra en el modelo de cálculo.

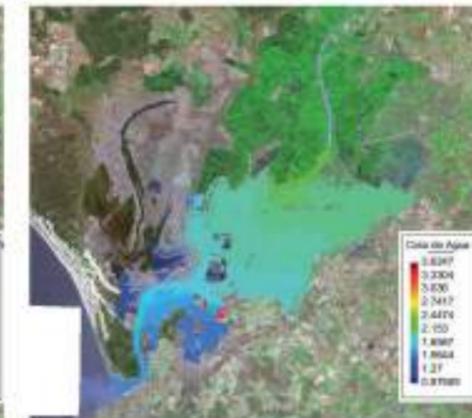
Tras el segundo pico de avenidas, la lámina de agua asciende, perdiendo poco a poco las oscilaciones de cota debidas a las mareas. A partir del primer pico de importancia, la lámina de agua no sufre variaciones significativas de nivel como consecuencia de las influencias mareales

y se mantiene relativamente estable, subiendo de cota con los siguientes picos de avenidas. Tras la simulación de todo el proceso se ha obtenido que la cota máxima de la lámina de agua en el entorno de la zona de proyecto se sitúa a la cota +3,63, referida al N.M.M.A.

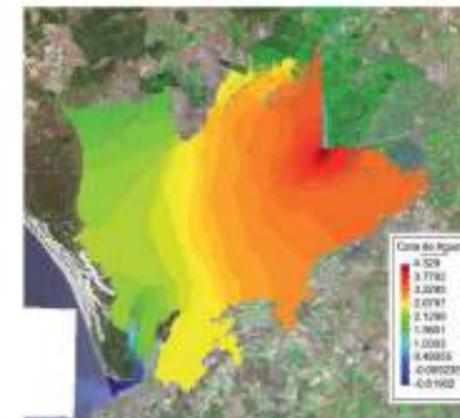
Dado que el proceso de cálculo es muy amplio y se han obtenido numerosos estados de inundabilidad, la presentación de los resultados sería muy extensa, no obstante, en los mosaicos que se exponen a continuación se ha tratado de representar la evolución de la avenida mediante la representación de la cota que alcanza el agua en los momentos pico o valle del hidrograma de entrada. Para mayor detalle de resultados se recomienda consultar el archivo de cálculo que se adjunta en el disco duro que acompaña a este documento.



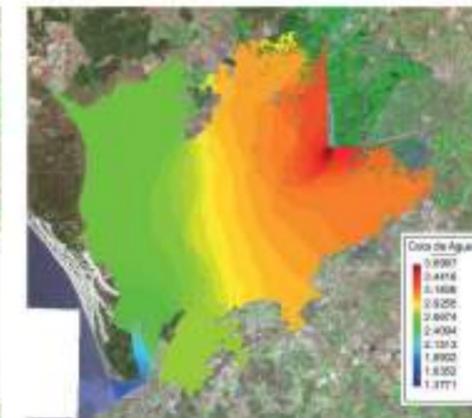
T=187.200 s; Q=2.729 m³/s; Nivel= +1,80



T=471.600 s; Q=1.676 m³/s; Nivel= +1,92



T=777.600 s; Q=9.308 m³/s; Nivel= +2,65

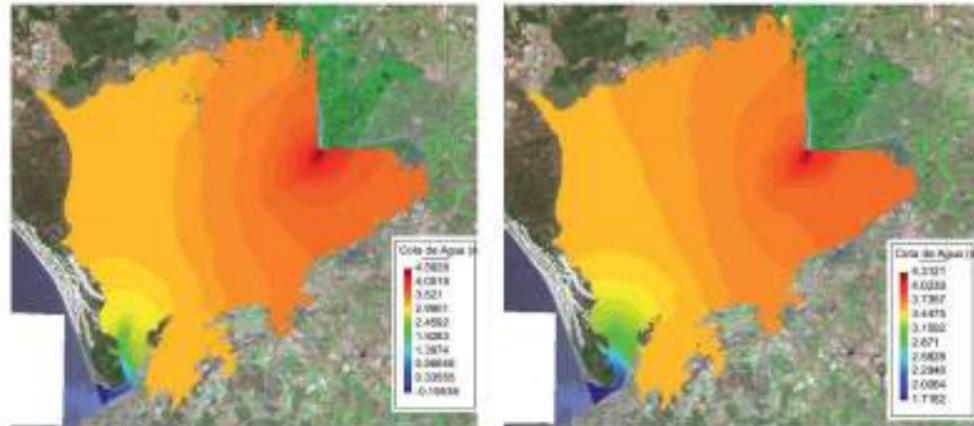


T=842.400 s; Q=4.820 m³/s; Nivel= +2,79



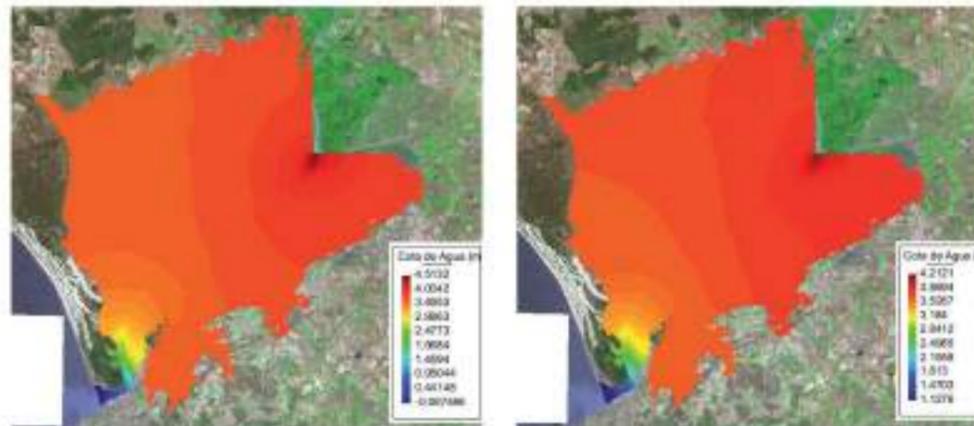


ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR.



$T=1.044.000$ s; $Q=11.000$ m³/s; Nivel= +3,21

$T=1.213.200$ s; $Q=8.011$ m³/s; Nivel= +3,55



$T=1.296.000$ s; $Q=9.727$ m³/s; Nivel= +3,60

$T=1.317.600$ s; $Q=4.197$ m³/s; Nivel= +3,63

(Instante máximo)

3.11 COMPARACIÓN DE RESULTADOS CON INUNDACIONES REALES

Aunque en el estudio se ha considerado la avenida de 500 años de periodo de retorno, lo cual significa que estamos ante una avenida de mucha importancia, se ha comparado con la avenida que se produjo el 9 de diciembre de 2010, gracias a las imágenes satélite georreferenciadas de la NASA en dicho momento.

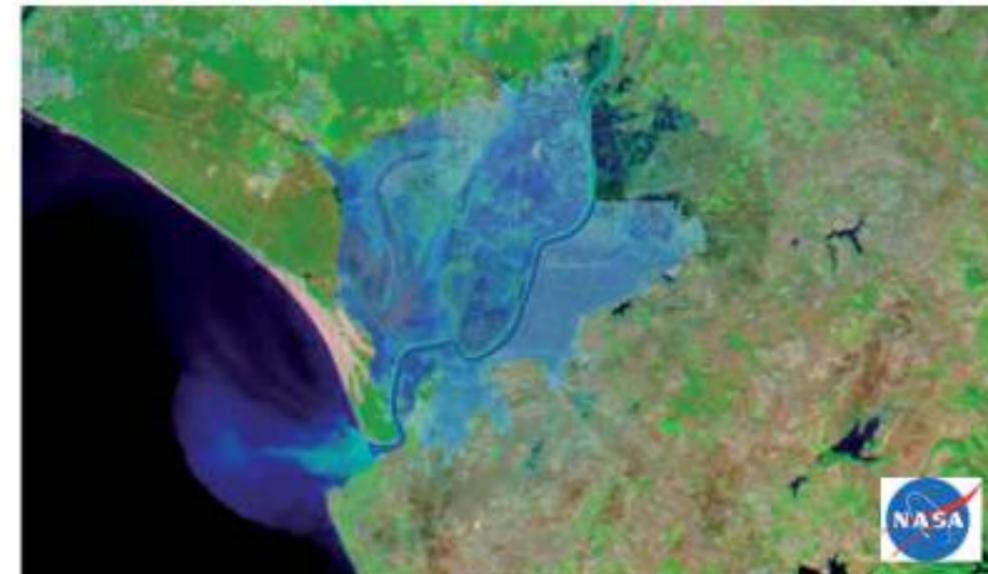


ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR.



Inundación 9 diciembre de 2010

NASA images courtesy MODIS Rapid Response Team at NASA GSFC. Caption by Michon Scott



Resultados estudio hidráulico realizado sobre Inundación 9 diciembre de 2010

NASA images courtesy MODIS Rapid Response Team at NASA GSFC. Caption by Michon Scott



Como se puede observar en las imágenes satélite mostradas anteriormente, la zona inundable calculada en el presente documento es muy similar a la que se produce en la realidad, aunque cubre mayor superficie como consecuencia de que la cota de la lámina de agua será superior a la de la inundación real que se produjo en el año 2010.

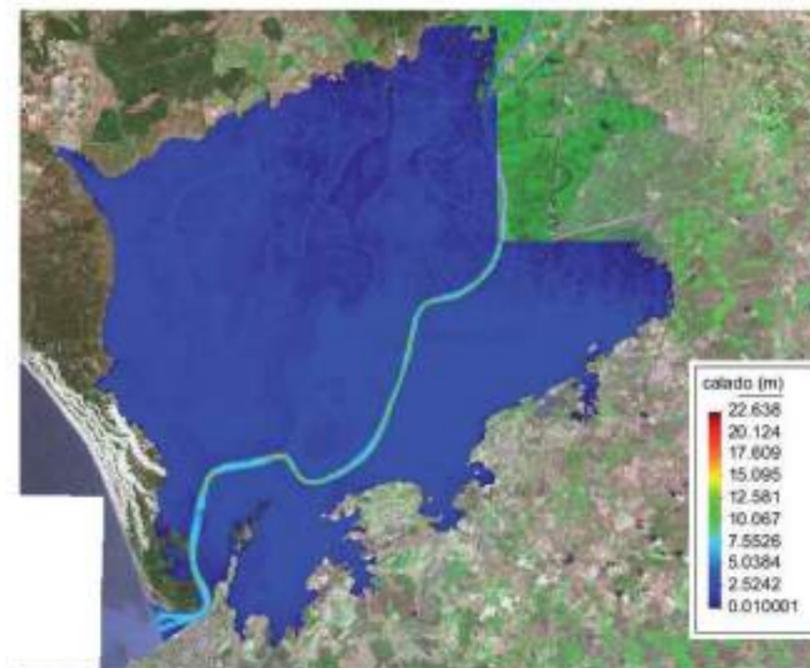
Además podemos verificar que la zona más vulnerable es la margen derecha del río, a tenor de los colores azules más oscuros que se producen en ese lado, lo que avala los argumentos de no considerar la mota existente en la margen donde se ubica el sector para dejar el cálculo del lado de la seguridad. De esta forma se puede comprobar como la margen izquierda no sufre grandes inundaciones. Es más, las zonas de la margen izquierda que pudieran aparecer inundadas en estas fotos del satélite, casi con toda probabilidad responden a la imposibilidad de evacuar hacia el Guadalquivir las aguas generadas tras ellas, ya que cuando el agua en el río alcanza un nivel elevado, las clapetas de evacuación de caños hacia el río se cierran para evitar la entrada de agua tras las motas por estos caños.

3.12 OTROS MODELOS HIDRÁULICOS LLEVADOS A CABO

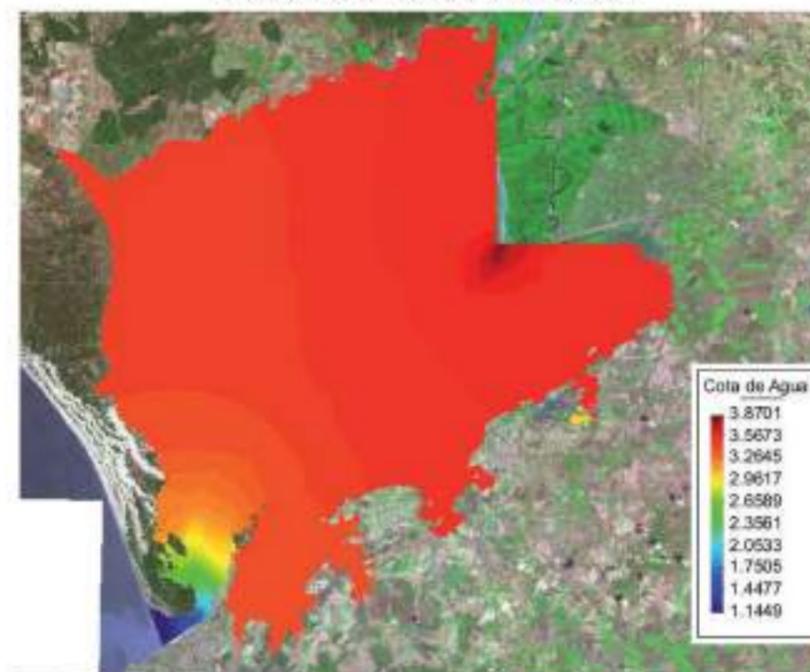
Con objeto de evaluar la sensibilidad del nivel alcanzado por la lámina de agua en función del modelo digital del terreno utilizado, se han realizado nuevos modelos hidráulicos considerando nuevas hipótesis con respecto a los modelos digitales del terreno se refiere.

a) Modelo 26:

Con este modelo se pretende analizar la cota máxima que alcanzaría la lámina de agua en el río Guadalquivir a la altura del sector considerando que el modelo digital del terreno está formado por los datos de batimetría, vuelo lidar de Doñana y la parte del MDE 10 x 10 m elevada 26 cm para adaptarlo al error real encontrado entre esta cartografía y el lidar de Doñana.



Mapa de coladas obtenidas en el modelo 26



Mapa de elevaciones de lámina de agua obtenidas en el modelo 26



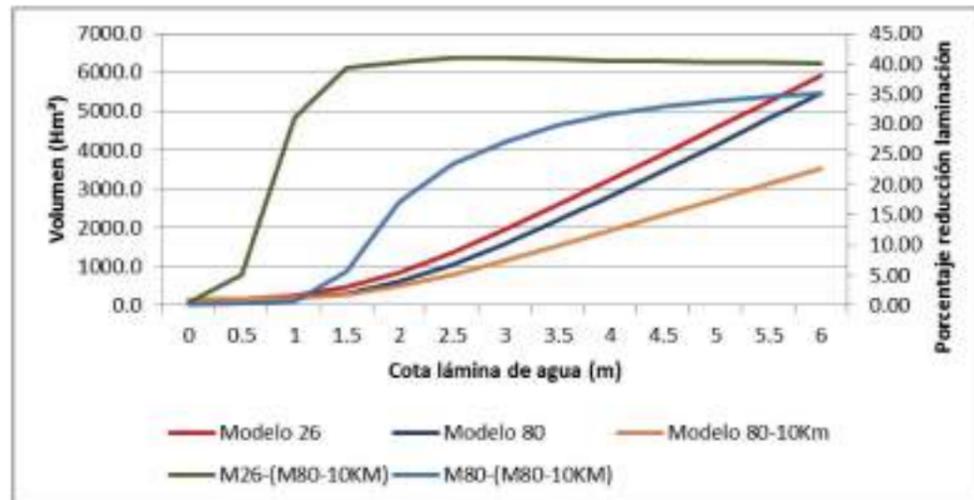


Tras realizar la simulación hidráulica se ha obtenido que la cota máxima alcanzada por la lámina de agua en el entorno del sector se produce en torno a los 1.317.600 segundos de simulación, y asciende a +3,43 m. En el modelo hidráulico visto anteriormente, al que designaremos como Modelo 80 por haberse subido las cotas del MDT 10 x 10 m 80 cm, la lámina de agua se situaba a la cota +3,63, es decir, 20 cm por encima de la calculada con este modelo.

b) Modelo 80 - 10 Km:

En este caso se trata de evaluar la cota máxima que alcanzaría la lámina de agua en el río Guadalquivir en el entorno del sector considerando que el modelo digital del terreno está formado por los datos de batimetría, vuelo lidar Doñana y la parte del MDE 10 x 10 m elevado 80 cm, pero limitando las zonas inundables a 10 Km a cada lado del río Guadalquivir, lo que supone una reducción de la superficie inundable de aproximadamente el 40 %.

En este caso se reduce drásticamente el volumen disponible para laminación, lo que provocará un incremento de cota de lámina de agua. En el gráfico siguiente se ha representado el volumen de laminación disponible en este caso frente al volumen de laminación disponible en el Modelo 80 y el denominado Modelo 26, que se ajusta al error altimétrico medio detectado entre el modelo Lidar Doñana y el MDE 10 x 10 m.

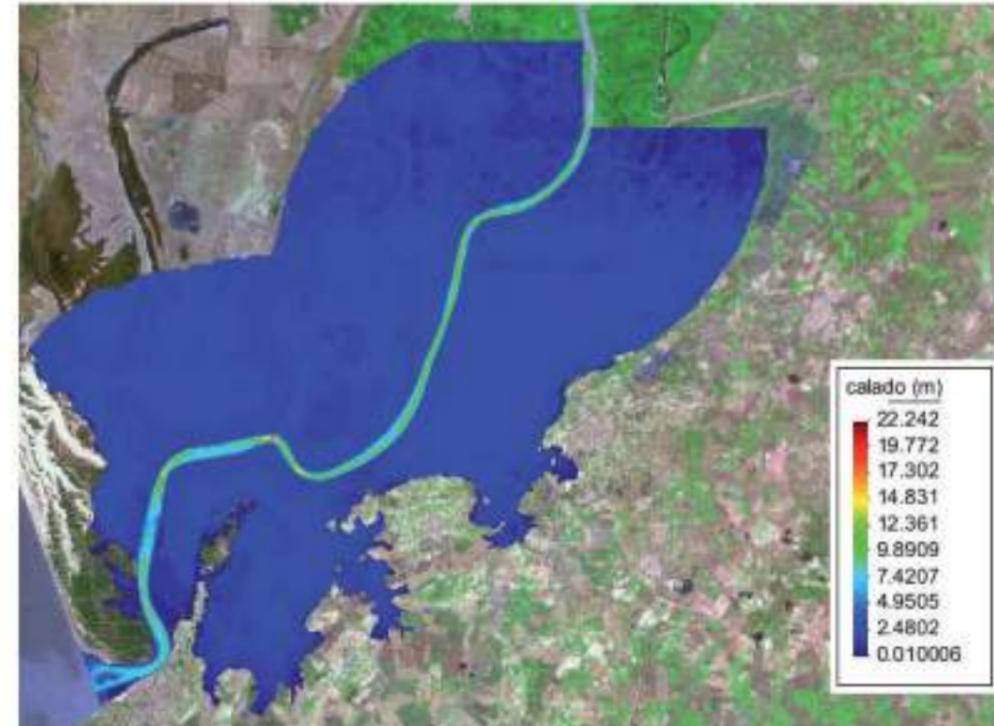


Como se puede comprobar, con este modelo digital del terreno el volumen de laminación se reduce de forma considerable. Si comparamos los volúmenes disponibles para laminar en torno a la cota 3,50, que es aproximadamente a la que se ha establecido el nivel máximo de



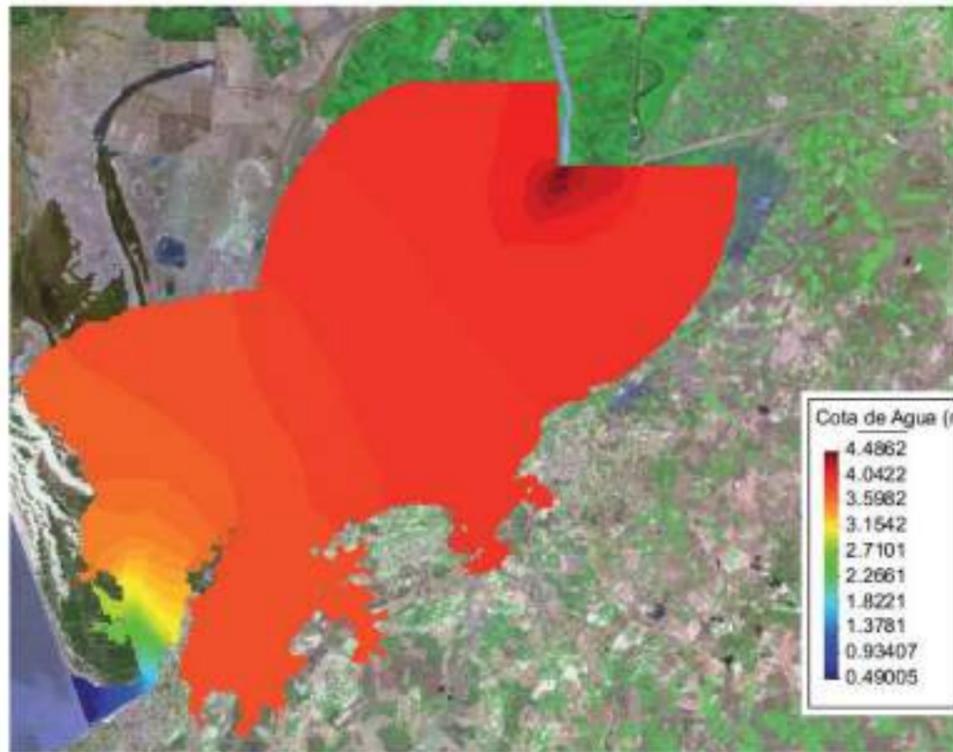
inundación, supone una reducción del 41 % con respecto al modelo 26 y del 30 % con respecto al modelo 80. Traducido en términos de volumen de laminación, supone no contar con 1.058,7 Hm³ con respecto al modelo 26, 5,3 veces la capacidad de almacenamiento del embalse de Bornos, y con 652,1 Hm³ con respecto al modelo 80, lo que supone 3,3 veces la capacidad del embalse de Bornos.

En las figuras que se muestran a continuación se han representado los calados y elevaciones de la lámina de agua en el instante máximo (1.180.800 segundos).

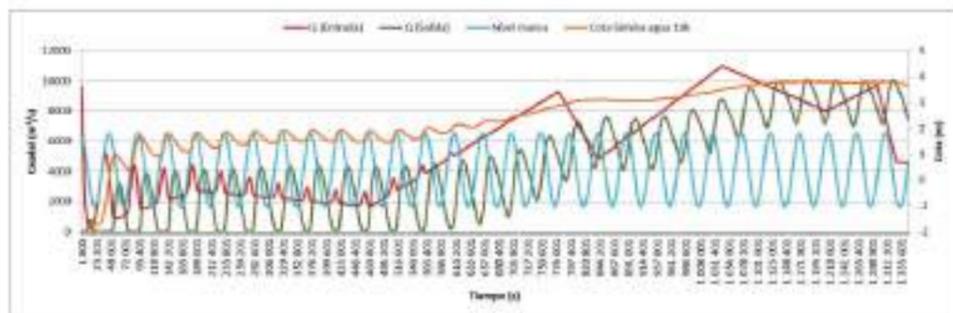


Mapa de calados obtenidos en el modelo 80-10 Km

En el instante 1.180.800 segundos, es cuando la lámina de agua del río Guadalquivir junto al sector alcanza su mayor cota, situándose en la +3,82, es decir, unos 19 cm por encima de la cota que alcanza con toda la zona de laminación considerada en el Modelo 80.



Mapa de elevaciones de lámina de agua obtenidas en el modelo 80 - 10 Km



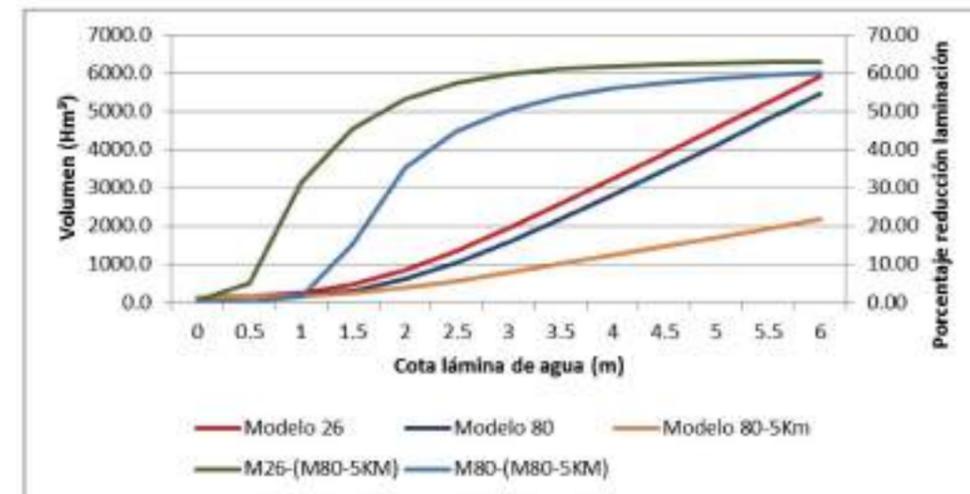
Evolución de la lámina de agua, caudales de entrada y salida y nivel de marea obtenidas en el modelo 80 - 10 Km

c) Modelo 80 - 5 Km:

En este caso se trata de evaluar la cota máxima que alcanzaría la lámina de agua en el río Guadalquivir a la altura del sector en estudio, considerando que el modelo digital del terreno

está formado por los datos de batimetría, vuelo lidar y la parte del MDE 10 x 10 m elevado 80 cm, pero limitando las zonas inundables a 5 Km a cada lado del río Guadalquivir, lo que supone una reducción de la superficie inundable de aproximadamente el 65 %.

En este caso se reduce de forma muy desproporcionada el volumen disponible para laminación, lo que debe provocar un incremento de cota de lámina de agua mucho más significativo que en el caso anterior. En el gráfico siguiente se ha representado el volumen de laminación disponible en este caso frente al volumen de laminación disponible en el Modelo 80 y el denominado Modelo 26, que se ajusta al error altimétrico medio detectado entre el modelo Lidar Doñana y el MDE 10 x 10 m.



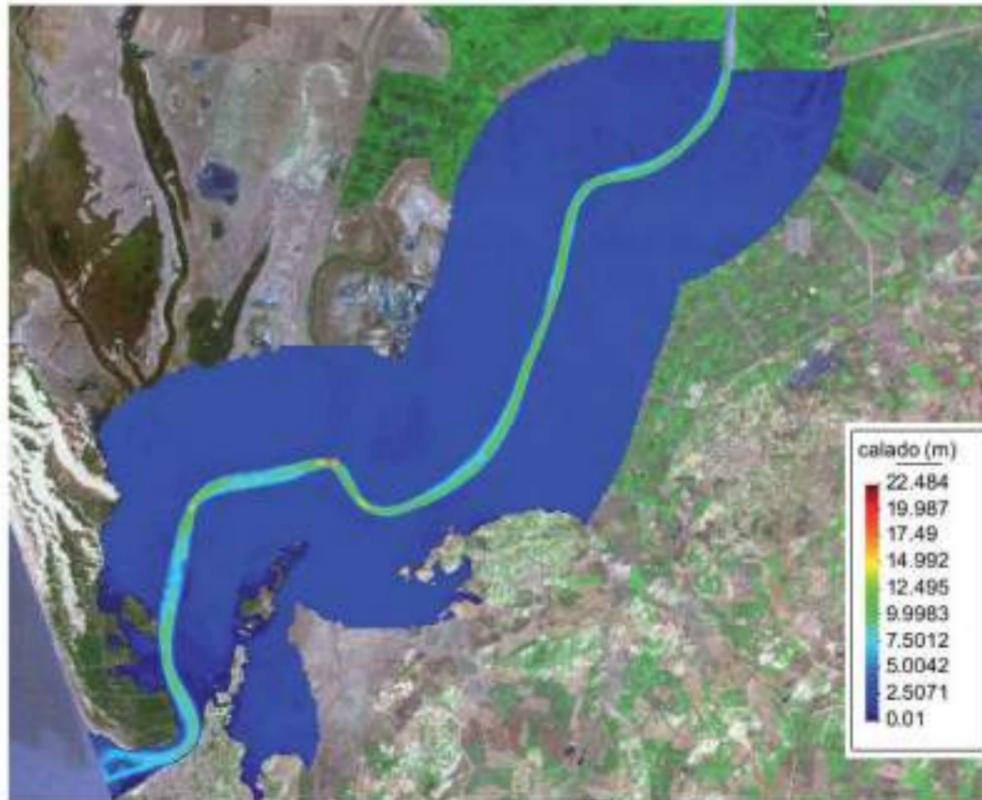
Como se puede comprobar, con este modelo digital del terreno el volumen de laminación se reduce de una forma desmesurada, fuera de toda realidad. Si comparamos los volúmenes disponibles para laminar en torno a la cota 3,50, que es aproximadamente a la que se ha establecido el nivel máximo de inundación, supone una reducción del 61 % con respecto al modelo 26 y del 54 % con respecto al modelo 80. Traducido en términos de volumen de laminación, supone no contar con 1.588,6 Hm³ con respecto al modelo 26, 7,9 veces la capacidad de almacenamiento del embalse de Bornos, y con 1.182,0 Hm³ con respecto al modelo 80, lo que supone 5,9 veces la capacidad del embalse de Bornos.

En las figuras que se muestran a continuación se han representado los calados y elevaciones de la lámina de agua en el instante máximo (1.092.600 segundos).





ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR.

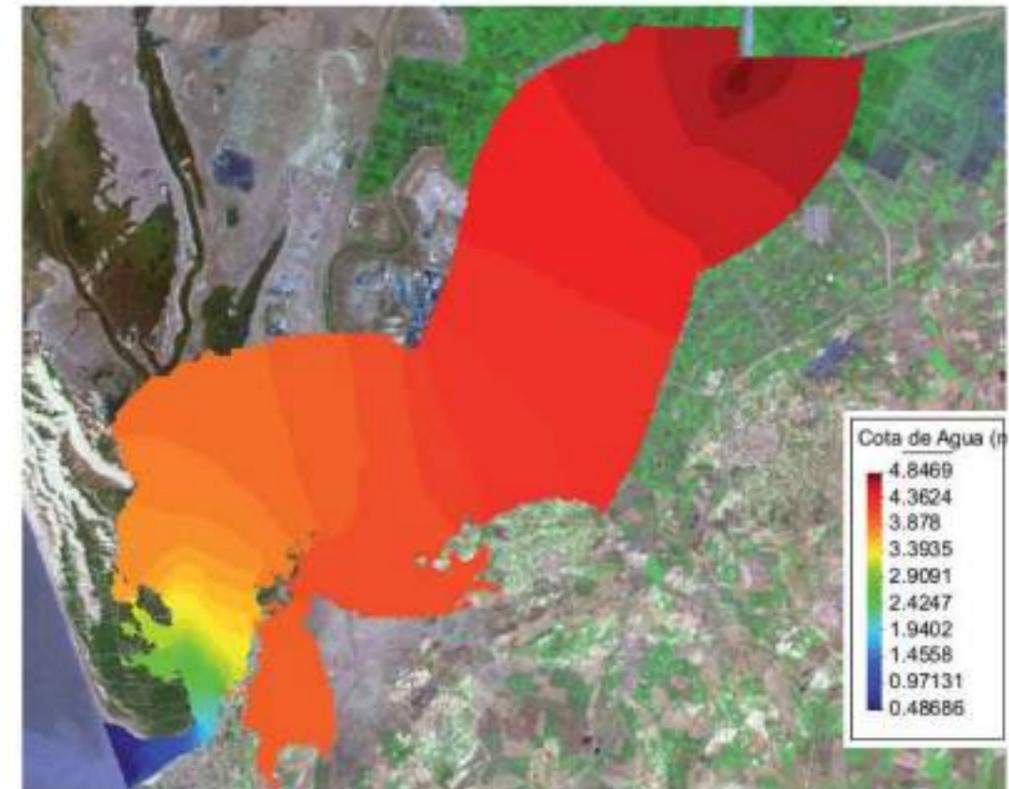


Mapa de calados obtenidos en el modelo 80 – 5 Km

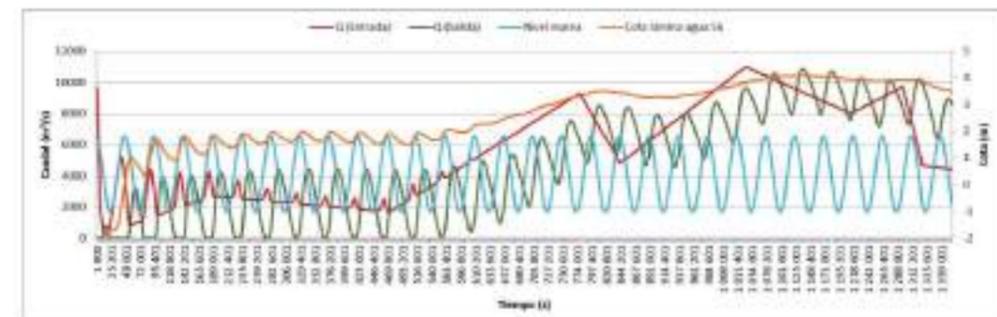
En el instante 1.092.600 segundos, es cuando la lámina de agua del río Guadalquivir junto al sector alcanza su mayor cota, situándose en la +4,09, es decir, unos 46 cm por encima de la cota que alcanza con toda la zona de laminación considerada en el Modelo 80.



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR.



Mapa de elevaciones de lámina de agua obtenidas en el modelo 80 – 5 Km



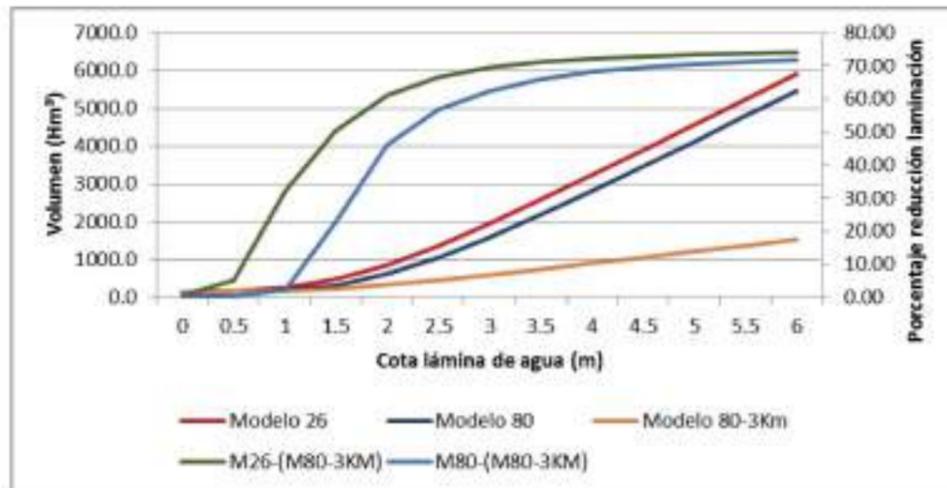
Evolución de la lámina de agua, caudales de entrada y salida y nivel de marea obtenidas en el modelo 80 – 5 Km



a) Modelo 80 - 3 Km:

En este caso se trata de evaluar la cota máxima que alcanzaría la lámina de agua en el río Guadalquivir a la altura del sector en estudio considerando que el modelo digital del terreno está formado por los datos de batimetría, vuelo lidar Doñana y la parte del MDE 10 x 10 m elevado 80 cm, pero limitando las zonas inundables a 3 Km a cada lado del río Guadalquivir, lo que supone una reducción de la superficie inundable de aproximadamente el 77%.

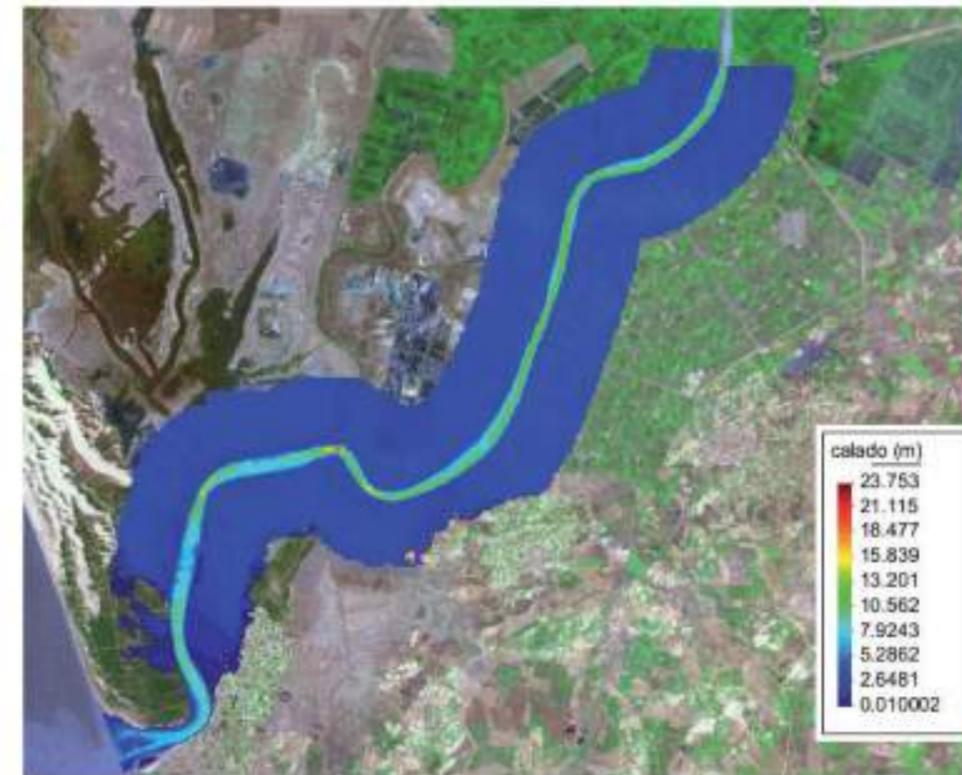
En este caso se reduce ya de forma exagerada el volumen disponible para laminación, lo que debe provocar un incremento de cota de lámina de agua aún más significativo que en el caso anterior. En el gráfico siguiente se ha representado el volumen de laminación disponible en este caso frente al volumen de laminación disponible en el Modelo 80 y el denominado Modelo 26, que se ajusta al error altimétrico medio detectado entre el modelo Lidar Doñana y el MDE 10 x 10 m.



Como se puede comprobar, con este modelo digital del terreno el volumen de laminación se reduce de una forma desmesurada, fuera de toda realidad. Si comparamos los volúmenes disponibles para laminar en torno a la cota 3,50, que es aproximadamente a la que se ha establecido el nivel máximo de inundación, supone una reducción del 71 % con respecto al modelo 26 y del 66 % con respecto al modelo 80. Traducido en términos de volumen de laminación, supone no contar con 1.854,3 Hm³ con respecto al modelo 26, 9,3 veces la capacidad de almacenamiento del embalse de Bornos, y con 1.447,7 Hm³ con respecto al modelo 80, lo que supone 7,3 veces la capacidad del embalse de Bornos.



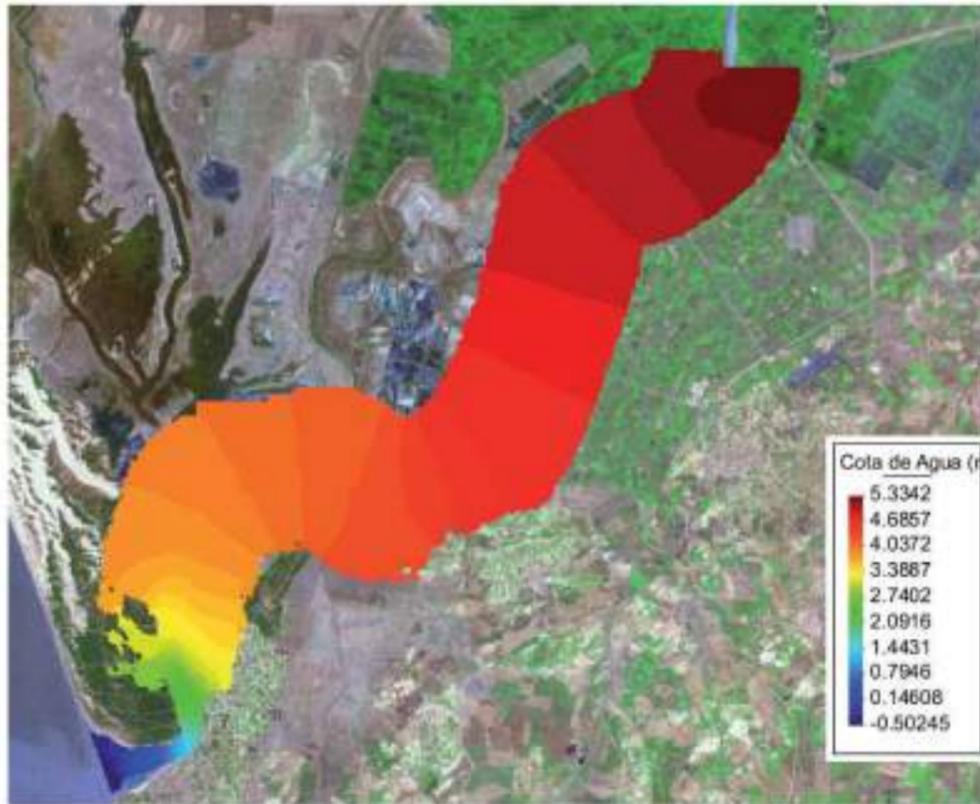
En las figuras que se muestran a continuación se han representado los calados y elevaciones de la lámina de agua en el instante máximo (1.134.000 segundos).



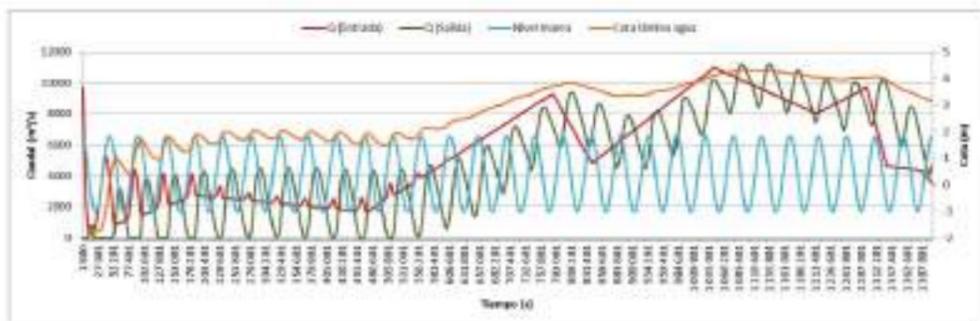
Mapa de calados obtenidos en el modelo 80 - 3 Km

En el instante 1.134.000 segundos, es cuando la lámina de agua del río Guadalquivir junto al sector alcanza su mayor cota, situándose en la +4,33, es decir, unos 70 cm por encima de la cota que alcanza con toda la zona de laminación considerada en el Modelo 80.





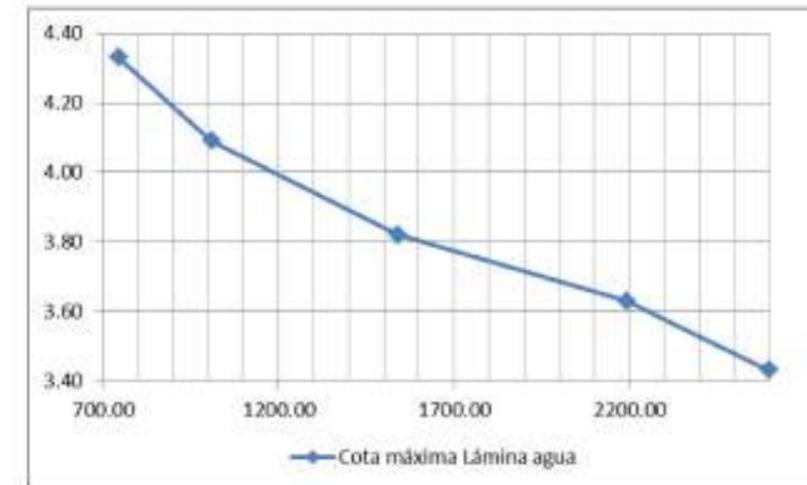
Mapa de elevaciones de lámina de agua obtenidas en el modelo 80 – 3 Km



Evolución de la lámina de agua, caudales de entrada y salida y nivel de marea obtenidas en el modelo 80 – 3 Km

Una vez obtenidas las cotas de lámina de agua en cada situación, se han representado estas frente al volumen de laminación disponible en cada modelo por debajo del nivel +3,50.

Modelo	Vol. Lamin. cota 3, 50 m	Cota máxima Lámina agua
Modelo 80-3Km	744.44	4.33
Modelo 80-5Km	1010.13	4.09
Modelo 80-10Km	1540.04	3.82
Modelo 80	2192.08	3.63
Modelo 26	2598.73	3.43



Cotas de lámina de agua frente a volumen disponible de laminación por debajo del nivel +3,50

Como se puede comprobar, a pesar de reducir drásticamente las zonas inundables del modelo, la cota máxima que alcanza la lámina de agua en las proximidades del sector tiene una variación de 90 cm a lo sumo, lo que significa que cambios importantes en el volumen de laminación no afectan de forma tan significativa a las cotas alcanzadas por la lámina de agua, aunque obviamente se hacen notar en los modelos hidráulicos. Esto se debe en gran medida a que los aumentos de cota de lámina de agua se traducen también en aumento de los caudales de evacuación hacia el océano Atlántico, lo que hace que se almacene menos agua en las zonas inundables.



3.13 ARCHIVOS DE CÁLCULO

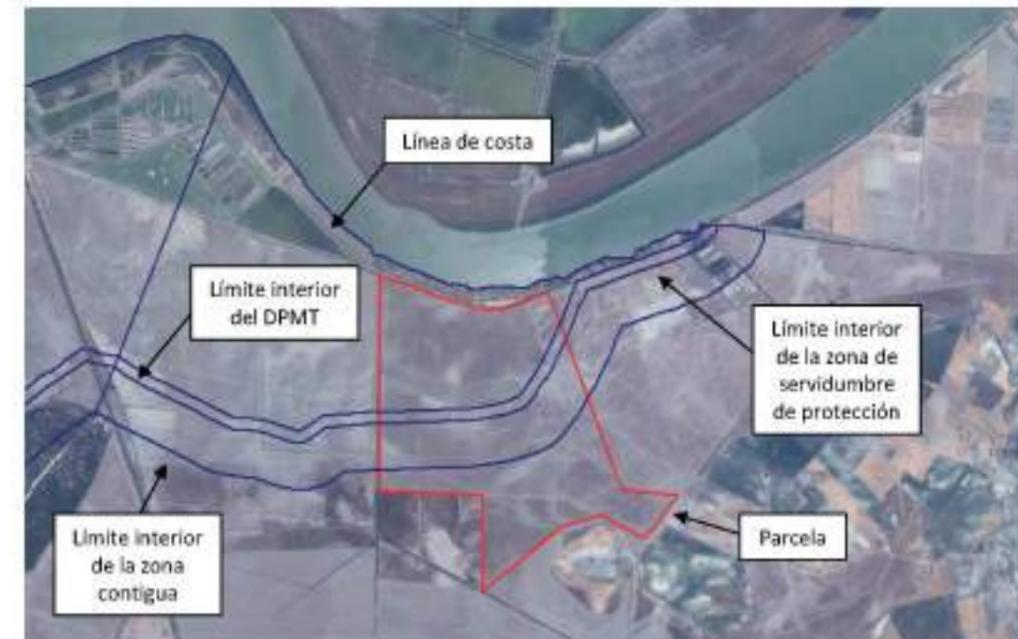
Suele ser habitual acompañar a este tipo de estudios los archivos de los programas informáticos utilizados en el cálculo. En el caso que nos ocupa el archivo de cálculo principal de IBER (Modelo 80) se ha dividido en dos partes, una primera que abarca desde el instante inicial hasta el 1.166.400 s; con una extensión de 21,3 Gb, y un segundo archivo que abarca desde el instante 1.166.400 s, hasta el 1.449.000 s, cuya extensión es de 27,9 Gb.

Teniendo en cuenta que todos los archivos de cálculo hidráulico utilizados en este documento no caben en un Cd o soporte informático convencional, se han grabado en el disco duro externo que acompaña al documento para que puedan ser convenientemente supervisados por la Administración competente.

4 IDENTIFICACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

En el último informe de supervisión se solicita que se identifique en el plano de ordenación el dominio público hidráulico, la zona de servidumbre, la zona de inundación de 500 años y la zona de policía.

Es importante señalar que el río Guadalquivir en el ámbito de estudio es Dominio Público Marítimo Terrestre, por lo que las líneas a las que hace referencia el informe de supervisión no tienen razón de ser, siendo lo más apropiado proporcionar las líneas asociadas al Dominio Público Marítimo Terrestre que se muestran en la figura siguiente.





5 CONCLUSIONES

Como conclusiones finales podemos decir que:

- 1) En relación al ESTUDIO HIDROLÓGICO, y según el cálculo de caudales llevado a cabo utilizando la metodología propuesta por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, el caudal punta en la desembocadura asciende a $9.883 \text{ m}^3/\text{s}$. Sin embargo, y para considerar un mayor margen de seguridad, se ha modificado este valor, elevando el caudal punta del hidrograma de cálculo hasta los $11.000 \text{ m}^3/\text{s}$, valor un 11 % superior. Al mismo tiempo, el volumen del hidrograma de cálculo contiene un 20 % más de agua que el volumen considerado en la propuesta del Plan Hidrológico de 1994.
- 2) En relación al ESTUDIO HIDRÁULICO, y para su realización, se han utilizado los datos cartográficos oficiales que existen en el ámbito de estudio (Cartografía oficial de la Junta de Andalucía y del Instituto Geográfico Nacional).

Se ha contrastado la cartografía MDE 10 x 10 m. con el levantamiento Topográfico del solar, detectando que la elevación del terreno en la cartografía MDE 10 x 10 m es incorrecta, ya que contiene algunos puntos por debajo de la cota de la llanura de inundación (entorno a la cota +2,00) reflejados en el plano topográfico del solar.

Por otra parte, se ha contrastado la cartografía MDE 10 x 10 m con la cartografía más precisa que existe en el área de estudio (VUELO LÍDAR DOÑANA), detectando que la cartografía MDE 10 x 10 m se encuentra como media unos 26 cm por debajo de las elevaciones del vuelo Lidar Doñana.

Por todo ello así como de otros análisis expuestos en este documento, para el cálculo hidráulico llevado a cabo se ha decidido elevar la parte correspondiente al MDE 10 x 10 m 80 cm, lo que supone una gran reducción de la capacidad de laminación, por lo que el cálculo se encuentra siempre del lado de la seguridad.

- 3) Tras el cálculo hidráulico podemos concluir que el sector analizado podría ser inundable por la avenida de 500 años de periodo de retorno. La carretera que hace de muro de defensa en la margen izquierda del río se sitúa a una cota inferior a la cota máxima que alcanzaría el agua si circulase únicamente por el cauce del río, aunque la mota situada en la margen opuesta tiene una cota algo inferior, por lo que las avenidas tendrán tendencia a desbordar en primera instancia hacia la margen derecha en lugar de la izquierda donde se sitúa el desarrollo urbanístico. No obstante, dada la entidad



de la avenida de proyecto, no se puede asegurar que el agua no vaya a sobrepasar la coronación de la mota que protege actualmente al sector. Por otro lado y dado que el tramo de río analizado tiene 50 Km de longitud, no se puede asegurar de forma fehaciente la existencia ahora, o en el futuro, de puntos más bajos que permitan el paso del agua por detrás de la mota junto al río sin necesidad de sobrepasarla por encima, lo que lo harían inundable también.

- 4) La cota máxima alcanzada por las aguas en el entorno del sector, obtenida del modelo de cálculo designado como Modelo 80, es la +3,63.
- 5) Sobre el grado de definición de motas y carreteras en general, se ha justificado que estas se han tenido en cuenta en el modelo hidráulico llevado a cabo, no obstante, y tal como se ha justificado en el documento, las reducciones de volumen de laminación que pudieran provocar estas motas apenas varían el resultado final obtenido.
- 6) En relación a las motas longitudinales al río, en el estudio topográfico llevado a cabo en estudios previos de inundabilidad, se comprobó que los muros que protegen la margen derecha del río Guadalquivir están ejecutados a una cota inferior que los muros que defienden la margen izquierda (lugar del sector objeto de estudio). Al mismo tiempo, en este documento se ha incluido fotografía satélite de la NASA tomada durante una avenida importante, donde se puede observar que la margen más propensa a sufrir inundaciones es la margen derecha del río Guadalquivir.

A pesar de lo expuesto y teniendo en cuenta el elevado caudal considerado en la avenida ($11.000 \text{ m}^3/\text{s}$) así como la incertidumbre de que estas protecciones pudieran no existir en el futuro, se ha considerado que no debían incluirse en el cálculo hidráulico, lo que supone que este se haya efectuado del lado de la seguridad, ya que permite mayor entrada de agua a la zona donde se ubica el sector de la que se produciría en la realidad.

- 7) Para reafirmar las conclusiones obtenidas en el modelo de cálculo denominado Modelo 80, se han realizado nuevos modelos hidráulicos reduciendo de forma considerable las zonas de inundación y por tanto el volumen disponible para laminar, observando que la cota máxima alcanzada por el agua no varía de forma desmesurada.

Se ha estudiado un caso donde las zonas inundables se han limitado a 10 km a ambas márgenes del río, reduciendo la superficie de inundación en torno al 40%. Tras el análisis hidráulico se ha comprobado que la cota máxima alcanzada por la lámina de



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR.

agua se sitúa a la cota +3,82, tan solo 19 cm por encima de la cota alcanzada en el Modelo 80.

- 8) En el caso de que se inunde la margen donde se ubica el sector, tal como se ha supuesto en el modelo hidráulico realizado, la superficie ocupada por el desarrollo urbanístico es prácticamente despreciable frente a la zona inundable total (<0,2%). De esta forma, podemos asegurar que las cotas que alcanzará la lámina de agua antes y después de ejecutar el desarrollo urbanístico serán idénticas.
- 9) Por todo lo anterior y considerando que todos los cálculos realizados se encuentran del lado de la seguridad, se considera **como medida correctora elevar todas las zonas habitables de los diferentes usos del Sector, hasta alcanzar como mínimo la cota +3,82**, es decir, unos 20 cm por encima de la cota máxima de inundación calculada con el Modelo 80.

Fdo.: Antonio Silva Santos


Firmado digitalmente por
NOMBRE SILVA SANTOS
ANTONIO - NI 75877583P
Nombre de reconocimiento
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT
Clase 2 CA, ou=701001576,
cn=NOMBRE SILVA SANTOS
ANTONIO - NI 75877583P
Fecha: 2015.09.27 23:05:52
+02'00'

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado Nº 25.071

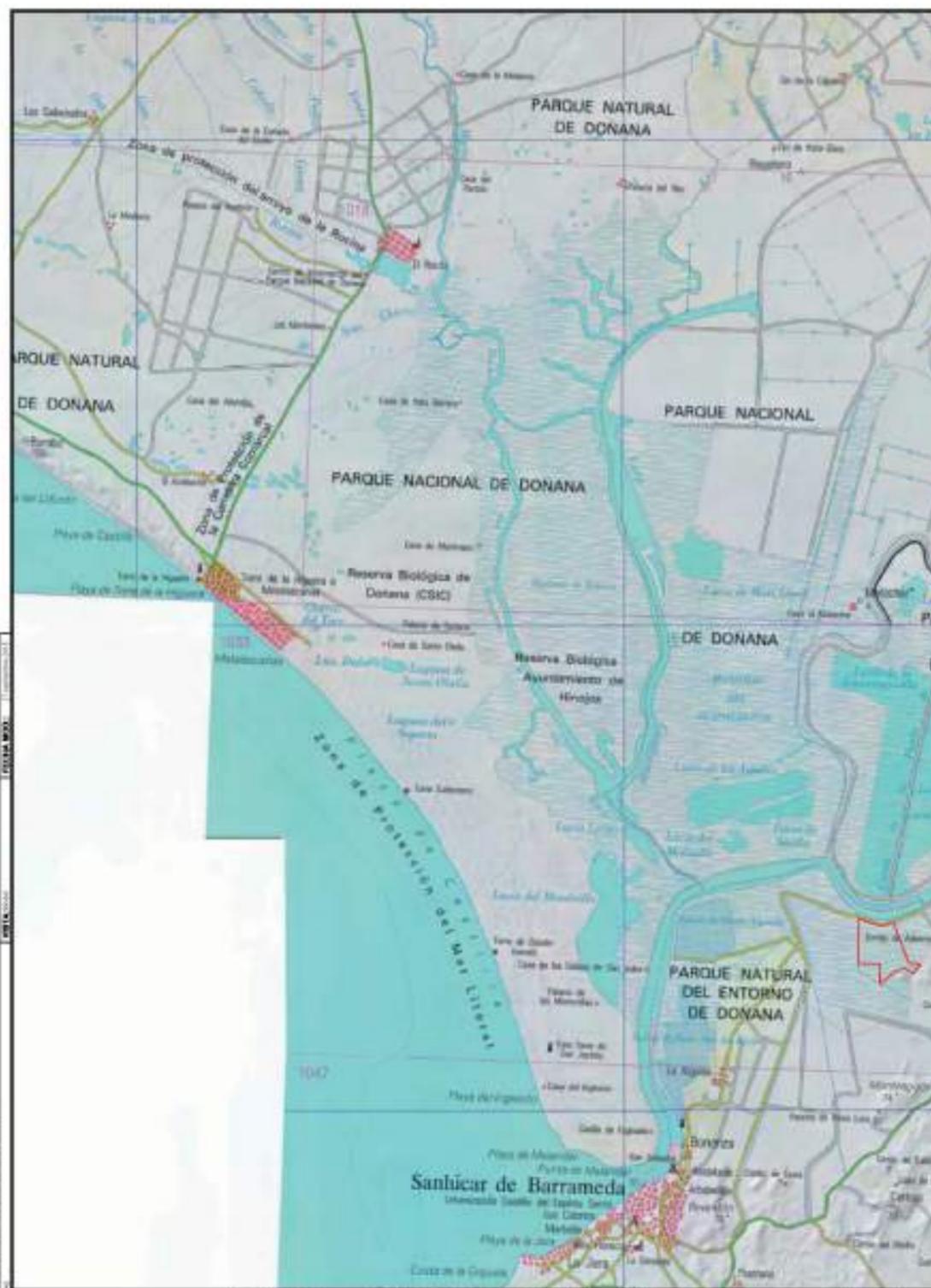


ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR.

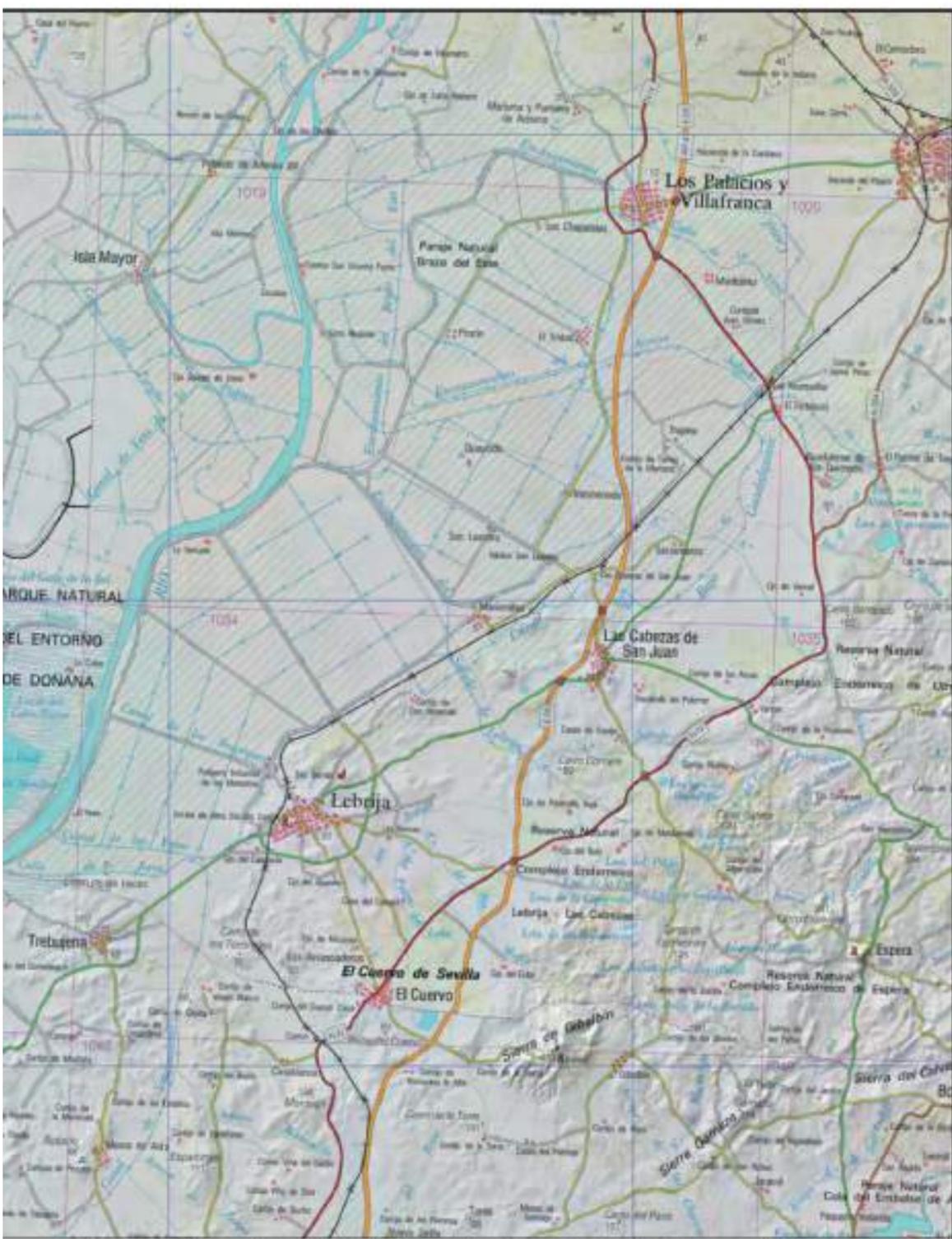
II. PLANOS

- 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2 COTAS LÁMINA DE AGUA EN INSTANTE MÁXIMO T500; MODELO 80
- 3 CALADOS EN INSTANTE MÁXIMO T500; MODELO 80

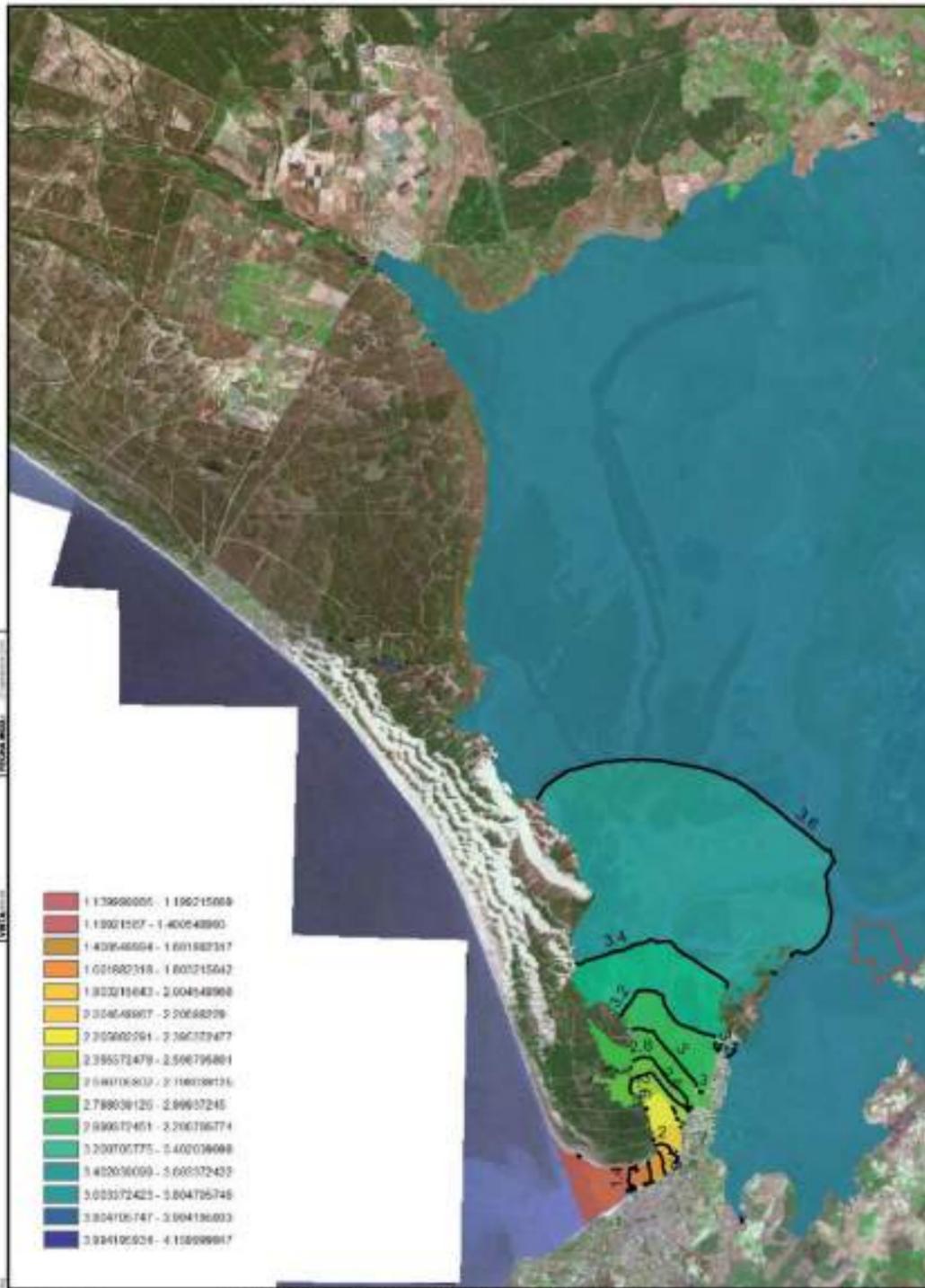




PROMOTOR PROPIEDAD REPRESENTADA POR: JOSÉ LUIS SANJONA FRAGA ARQUITECTO	CONSULTOR 	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO  ANTONIO OLIVA SANTOS I.C.C.P. COLÉGIADO Nº 25.071	ESCALA: 1 : 200.000 PROYECTO OFICIAL, LINEA A3	FECHA: SEPTIEMBRE MODIFICA:
--	--	---	---	-----------------------------------



IRE - 2015	TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR	Nº PLANO: 1
TÍTULO DEL PLANO:	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	HOJA 1 DE 1

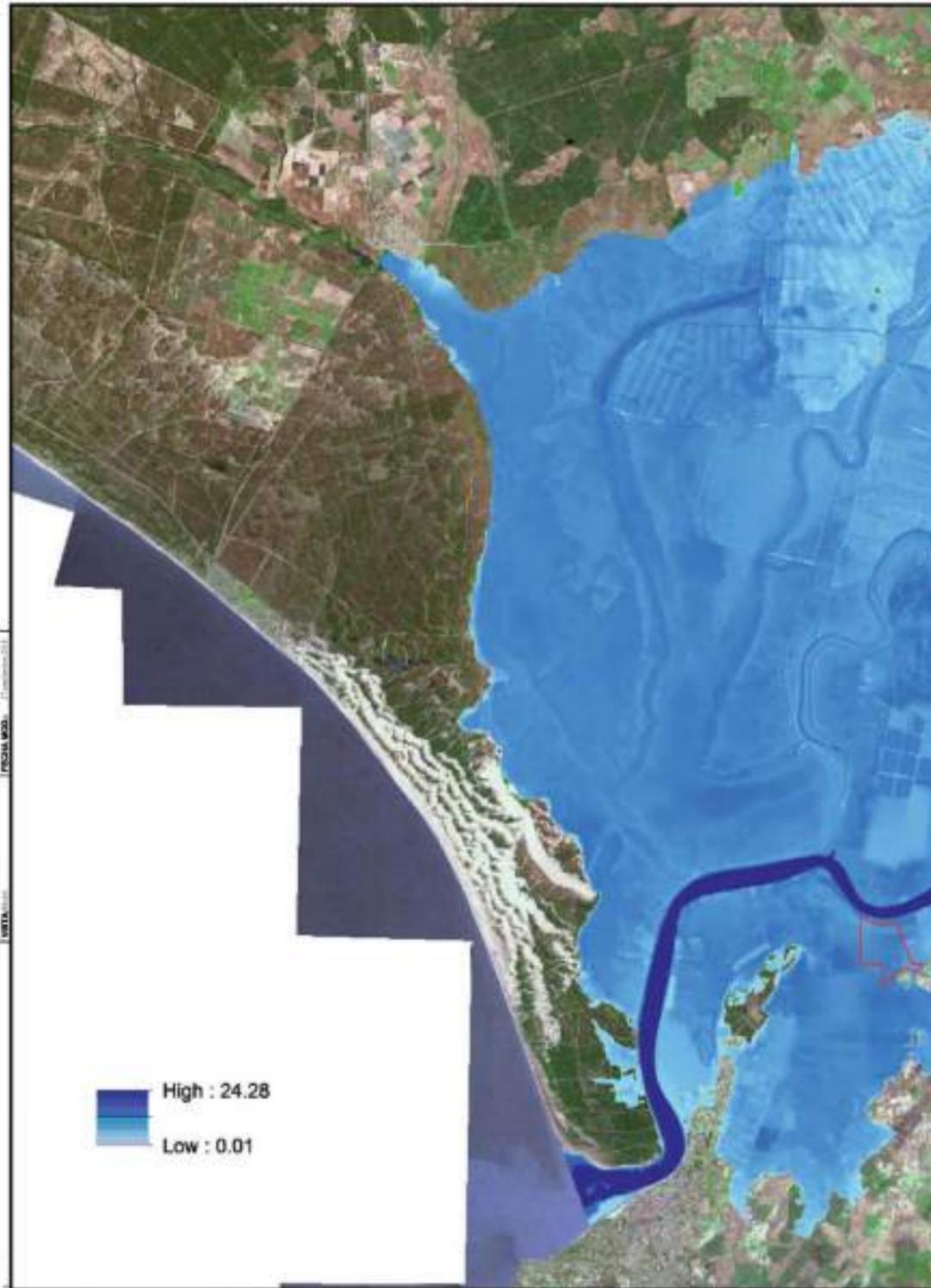


PROMOTOR PROPIEDAD PERMITIDA POR JOSE LUIS GARDIA PRAGA ARQUITECTO	CONSULTOR 	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO ANTONIO SILVA SANTOS I.C.O.P. COLEGIADO Nº 25 071	ESCALA: 1 : 200.000 FORMATO ORIGINAL LINE-A3	FECHA: SEPTIEMBRE 2015 MODIFICA:
--	----------------------	---	---	---



TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR	Nº PLANO: 2
TÍTULO DEL PLANO: COTAS LÁMINA DE AGUA EN INSTANTE MÁXIMO T500; MODELO 60	HOM: 1 DE 1





PROMOTOR: PROPIEDAD REPRESENTADA POR: JOSÉ LUIS GARCÍA PRAGA ARQUITECTO	CONSULTOR: 	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  ANTONIO SILVA SANTOS I.C.P. COLEGIADO N° 25.071	ESCALA: 1 : 200.000 FORMATO ORIGINAL: UNE-A3	FECHA: SEPTIEMBRE MODIFICA:
--	---	--	--	-----------------------------------



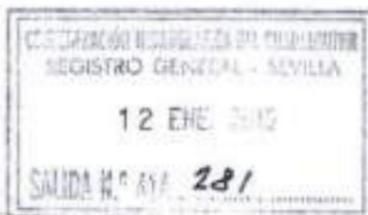
TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL SECTOR 16 DEL PGOU DE TREBUJENA DEBIDO A LAS AVENIDAS DEL RÍO GUADALQUIVIR	Nº PLANO: 3
TÍTULO DEL PLANO: CALADOS EN INSTANTE MÁXIMO T500; MODELO 80	HOJA: 1 DE 1

ANEXO 4. Informe emitido por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.





MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR
PRESIDENCIA

401

O F I C I O

BREF. URB-056/14/CA
NºREF. URB-056/14/CA
FECHA 7 de enero de 2015
ASUNTO INFORME FAVORABLE CONDICIONADO RELATIVO A LA APROBACIÓN PROVISIONAL DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº 4 DEL PGOU DE TREBUJENA (CÁDIZ)

Ayuntamiento de Trebujena
Plaza de España, 1
11560 Trebujena
Cádiz

Con la presente se remite informe previo a los actos y ordenanzas que aprueben las entidades locales en el ámbito de la tramitación del **DOCUMENTO DE APROBACIÓN PROVISIONAL DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº 4 DEL PGOU DE TREBUJENA (CÁDIZ)**, elaborado por los Servicios Técnicos de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, y que cuenta con la conformidad de este Organismo de Cuenca.

Este informe recoge las afecciones al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales o usos permitidos en terrenos de dominio público hidráulico o en sus zonas de servidumbre o policía conforme al artículo 25.4 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

EL PRESIDENTE
Fdo.: Manuel Romero Ortiz



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR
COMISARÍA DE AGUAS

O F I C I O

BREF. URB-056/14/CA
NºREF. URB-056/14/CA
FECHA 22 de diciembre de 2014
ASUNTO INFORME FAVORABLE CONDICIONADO RELATIVO A LA APROBACIÓN PROVISIONAL DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº 4 DEL PGOU DE TREBUJENA (CÁDIZ)

INTRODUCCIÓN

El artículo 25.4 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, establece que los Organismos de Cuenca emitirán informe previo a los actos y ordenanzas que aprueben las entidades locales en el ámbito de sus competencias, siempre que afecten al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales o a los usos permitidos en terrenos de dominio público hidráulico o en sus zonas de servidumbre o policía.

En contestación a la documentación presentada por el Ayuntamiento de Trebujena (Cádiz), con motivo del DOCUMENTO DE APROBACIÓN PROVISIONAL DE LA MODIFICACIÓN Nº 4 DEL PGOU, se emite informe sectorial por parte de este Organismo de Cuenca en relación con la disponibilidad de recursos hídricos, afecciones al dominio público hidráulico y afecciones a zona de servidumbre y policía de cauces de los terrenos objeto de la actuación así como del abastecimiento y saneamiento de la población, de acuerdo con la Modificación del apartado 4 del artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Aguas 1/2001, de 20 de julio, recogida en la Disposición Final Primera de la Ley 11/2005, de 22 de junio, que modifica la Ley del Plan Hidrológico Nacional, haciéndose constar lo siguiente en lo relativo a los siguientes apartados:

- Antecedentes
- Disponibilidad de Recursos Hídricos
- Afección al Dominio público Hidráulico y zonas de servidumbre y policía de cauces públicos.
- Saneamiento y Depuración.
- Conclusión.

ANTECEDENTES:

Con fecha 21 de julio de 2014 se dio entrada en el registro de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, escrito procedente del Ayuntamiento de Trebujena, solicitando informe sectorial en materia de agua del DOCUMENTO DE





APROBACIÓN PROVISIONAL DE LA MODIFICACIÓN Nº 4 DEL PGOU.

El documento tiene como objeto la innovación de la ordenación estructural para el Sector de suelo urbanizable SUS-16 que se establece en el PGOU de Trebujena para adaptarlo a las determinaciones que se establecen en el Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de Cádiz (POTCNC), para poder proceder posteriormente a su desarrollo urbanístico.

El PGOU de Trebujena fue aprobado con carácter definitivo por la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo con fecha 13 de noviembre de 2007.

El PGOU vigente clasifica este Sector como suelo urbanizable sectorizado SUS-16 con el uso global turístico, tiene una superficie de 2.387.156,96 m². El POTCNC incorpora los terrenos pertenecientes al Sector SUS-16 como un Área de Oportunidad de Dinamización Turística, junto al uso global turístico vigente introduce un uso residencial.

El PGOU incorpora para este Sector el uso deportivo-campo de golf (superficie máxima 60 Has.) y según determina el POTCNC en su Art. 46, el campo de golf se considera equipamiento recreativo-turístico de interés territorial, y se regirá por su normativa específica.

Tiene por objeto incorporar el municipio de Trebujena al uso turístico y propiciar el turismo del golf, y admitirá el uso residencial con un tope no superior al 35% de edificabilidad y no más de 300 viviendas, con el fin de viabilizar los usos hoteleros y deportivos previstos en el planeamiento.

En respuesta a este requerimiento y en base a la actual Legislación de Aguas del Estado, en el ámbito de las competencias que le son asignadas y dando respuesta requerida dentro de los contenidos fijados por el artículo 25.4 del TRLA, y a la vista de los antecedentes expuestos se emite el presente Informe

1. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS

Se solicitó Informe de disponibilidad de recursos hídricos a la Oficina de Planificación Hidrológica de esta Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. El Informe de disponibilidad de recursos se emite con fecha de 9 de octubre de 2014 y su resultado es que **no procede**. El municipio de Trebujena está ubicado en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Sin embargo se abastece de recursos externos a dicha demarcación. Provenientes de la zona gaditana. Por lo tanto esta Oficina de Planificación Hidrológica entiende que no tiene competencia para evaluar dichos recursos externos a la Cuenca, debiendo dirigirse el Ayuntamiento al organismo correspondiente.

Según memoria: **A) GESTIÓN INTEGRAL DEL CICLO DEL AGUA.**



El abastecimiento de agua potable para el T.M. de Trebujena se realiza a través del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana. De esta forma se cubrirán los usos más exigentes que se prevén para el Sector 16, que son: residencial, turístico, comercial y dotacional.

Por otra parte, las necesidades de agua para riego del Campo de Golf y de las zonas verdes se cubrirán con las aguas procedentes de la Estación Depuradora de Aguas Residuales del Sector y las aguas de lluvia recogidas por la red de aguas pluviales. Además, en la actualidad se viene tramitando expediente ante la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para aprovechamiento de Aguas Invernales en Balsa procedentes del Caño de Trebujena (Esparraguera).

La EDAR del Sector 16 deberá diseñarse para dos tipos de agua, esto es, agua depurada apta para ser vertida en el caño de la Esparraguera y agua depurada apta para su reutilización en el riego del campo de golf y zonas verdes (más exigente). La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir es competente para autorizar el punto de vertido de la EDAR y para autorizar la reutilización de las aguas.

Las aguas procedentes de la EDAR y las aguas pluviales se acumularán en balsas para su posterior utilización. Las balsas de acumulación y el propio diseño del campo de golf (lagos artificiales) se comportan como auténticos "tanques de tormenta", que ayudan a minimizar los efectos perjudiciales de las lluvias extraordinarias.

A.4.- AGUA PARA CAMPO DE GOLF Y ZONAS VERDES.

Las necesidades de agua para riego del Campo de Golf y de las zonas verdes se cubrirán con las aguas almacenadas en las balsas. Las cantidades de agua disponibles para su acumulación en las balsas son:

- Aguas pluviales procedentes del Sector 16 = 248.550,000 m³/año.
- Aguas procedentes de la EDAR = 633.629,525 m³/año.
- Aguas Invernales en Balsa procedentes del Caño de Trebujena.

La dotación necesaria para el campo de golf y las zonas verdes va a depender del diseño de éstas, especialmente de las variedades de vegetación que se escojan.

El volumen total de agua disponible para riego es de 882.179,525 m³/año (sin tener en cuenta el aprovechamiento de aguas del caño de la Esparraguera), que debe garantizar una dotación suficiente para el riego del campo de golf y las zonas verdes.

Considerando unas dotaciones medias de 8.000 m³ para el campo de golf y de 4.000 m³ para las zonas verdes, resultan unas necesidades totales de:

- Campo de Golf 60,00 Has. * 8.000 m³/Ha/año = 480.000 m³/año.
- Zonas verdes 62,80 Has. * 4.000 m³/Ha/año = 251.000 m³/año.

Lo que supone unas necesidades totales de agua para riego de 731.000 m³/año, cantidad inferior a la disponibilidad calculada anteriormente.

En este punto el informe queda condicionado al otorgamiento por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir de las siguientes autorizaciones:

- Concesión de aguas Invernales procedentes del Caño de Trebujena.
- Autorización para la recogida y utilización de las aguas pluviales.
- Autorización para la reutilización de las aguas procedentes de la EDAR.



Por lo anteriormente expuesto, y a falta de concreción en el documento de necesidades de agua a extraer con cargo a las oferta existente de la cuenca del Guadalquivir, se comunica al Ayuntamiento, que la disponibilidad de caudales no queda informada, ni autorizada en este punto al no ser posible cuantificarla con los documentos presentados, tanto en la naturaleza de su procedencia como de el órgano encargado de su tramitación reglamentaria. En el desarrollo de la actuación deberán obtenerse las concesiones y/o autorizaciones pertinentes de las aguas que se pretendan derivar desde la Cuenca del Guadalquivir, sin perjuicio de las restantes autorizaciones y/o concesiones derivadas de fuentes de suministro externas a la cuenca.

2. AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y ZONAS ASOCIADAS.

Actualmente se están elaborando los siguientes trabajos en las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación, fenómenos costeros. El documento final podrá servir como herramienta destinada al desarrollo de las posibles soluciones de menor riesgo potencial

- 1 ES050_APSFR_CS001 Guadalquivir Matalascañas
- 2 ES050_APSFR_CS002 Guadalquivir Sanlúcar de Barrameda
- 3 ES050_APSFR_CS003 Guadalquivir Desembocadura río

Actualmente para la zona se puede consultar los mapas derivados de este trabajo en el visor de cartografía de zonas inundables del MAGRAMA, en la siguiente dirección: <http://sig.magrama.es/snczi/visor.html?herramienta=DPHZI>. La zona donde se asienta el proyecto es inundable según la citada cartografía por lo que deben tomarse medidas correctoras:

Estas se basan según la memoria aportada en las siguientes actuaciones:

Para minimizar los efectos de la inundación bajo la hipótesis más desfavorable de máxima avenida de 500 años coincidente con máximo nivel en el Río Guadalquivir, sería necesario realizar las siguientes medidas correctoras:

1. Elevar la rasante de la carretera de Trebujena al Río a 3 m. sobre el nivel de la marisma circundante. La rasante actual presenta un nivel de unos 2 m. (aproximadamente) sobre la misma.
2. Plantear toda la actuación prevista en el Sector 16, sobre una plataforma de 1 m. sobre el nivel de la marisma o en su defecto proteger toda el área de actuación con un muro de defensa de 1 m.
3. Acondicionar y ampliar las obras de evacuación existentes en la finca Adventus que dan salida a las aguas de escorrentía de la Subcuenca Noreste del Caño de Sanlúcar.

Criterios de actuación:

- El desarrollo de la actuación estará condicionado al informe favorable de la administración competente respecto a las medidas a adoptar para la resolución de las situaciones de inundabilidad que puedan estar provocadas por una avenida de periodo retorno de 500 años y de la ausencia de repercusión en el resto de la subcuenca.



Estas medidas deberán desarrollarse en el proyecto de urbanización que en su caso se adopte y que deberá contar con el visto bueno de esta Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Asimismo deberá cumplirse con las normas expuestas en el RDL 2/2008 del Texto Refundido de la Ley del Suelo, y el Decreto 903/2010 de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación, así como la normativa autonómica, que sea en su caso supletoria de aplicación en las zonas inundables.

En zona inundables, sin las debidas medidas correctoras que se autoricen por las autoridades competentes en gestión de riesgos de inundación sólo se permitirán usos compatibles con la expansión de las avenidas, y se informará desfavorablemente a cualquier desarrollo urbano que implique el asentamiento de vivienda residencial en zona inundable para el periodo de recurrencia de 500 años.

Téngase en cuenta lo expuesto para lograr el Informe favorable de este órgano de cuenca, que deberá ser expreso en la zona de policía de cauces públicas, una vez se diseñe la solución de urbanización.

3.- SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN

Se establece una instalación de saneamiento con dos redes separadas, de tal forma que las aguas negras sean conducidas a la EDAR y las aguas procedentes de la lluvia lleguen hasta las balsas de acumulación dispuestas para tal fin. En este sentido, las parcelas edificables deberán disponer de dos acometidas. Se exige la construcción de una EDAR en los terrenos del Sector para la depuración de las aguas residuales generadas en el mismo. El proyecto de la EDAR deberá contemplar la depuración de las aguas negras con la calidad exigida para la reutilización posterior para el riego del campo de golf y las zonas verdes. La Estación Depuradora de Aguas Residuales dispondrá de un dispositivo que permita el vertido de las aguas depuradas a su acumulación en las balsas de riego. El punto de vertido de la EDAR se fija en el caño de la Esparraguera. La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir es competente para autorizar el punto de vertido de la EDAR y para autorizar la reutilización de las aguas, en el dominio público hidráulico.

Si el punto de vertido se sitúa en el dominio público marítimo terrestre, la autorización deberá otorgarla el órgano competente de la CC.AA, y comunicarlo a estas dependencias. Si fuese en el dominio público hidráulico, el Informe queda condicionado al otorgamiento por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir de la autorización de vertido para la EDAR.



CONCLUSIÓN

Por lo anteriormente expuesto este Servicio de Actuaciones en Cauces emite para su consideración por la superioridad Informe FAVORABLE CONDICIONADO, al DOCUMENTO DE APROBACIÓN PROVISIONAL DE LA MODIFICACIÓN Nº 4 DEL PGOU DE TREBUJENA (CÁDIZ), dentro del Informe sectorial que emite este Órgano de Cuenca, a la vista de la legislación estatal de aplicación, a la vista de los antecedentes expuestos.

Todo Instrumento o proyecto que derive del planeamiento que aquí se informa deberá ser estudiado por este órgano de cuenca, e informado en consonancia con los condicionantes que se han puesto de manifiesto con la presente.

EL JEFE DE LA SECCIÓN TÉCNICA

Fdo.: Juan Lluch Peñalver



EL JEFE DEL SERVICIO DE ACTUACIONES EN CAUCES

Fdo.: Ramón Segura Jiménez

Conforme
EL COMISARIO DE AGUAS

Fdo.: Rafael Álvarez Giménez

ANEXO 5. Informe emitido por la Dirección General de Comercio.





401
JBL

AYUNTAMIENTO DE TREBUJENA
Plaza de España, nº 1
11560-Trebujena-Cádiz



Fecha: Sevilla, 25 de Septiembre de 2013
Ntra. Refe.: SAYPC

Expte.: **URB-021/13/CA**

Adjunto se remite, a efectos de notificación, informe de la Dirección General de Comercio acerca, de la Aprobación Inicial de la Modificación Puntual Nº 4 del PGOU de Trebujena (Cádiz), que tuvo entrada en el Registro General de esta Consejería el 2 de Septiembre de 2013.

El presente informe se encuadra dentro del artículo 36 del Decreto Legislativo 1/2012 de 20 de marzo, por el que aprueba el texto refundido de la Ley de Comercio de Andalucía, relativa a los servicios en el mercado interior, modificado por el Decreto -Ley 5/2012 de 27 de noviembre, de medidas urgentes en materia urbanística y para la protección del litoral de Andalucía

Asimismo, le comunicamos que con esta misma fecha se ha remitido copia de este informe a la Dirección General de Urbanismo de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda, así como a la Delegación Territorial de Fomento y Vivienda, Turismo y Comercio de Cádiz

LA DIRECTORA GENERAL DE COMERCIO

Fdo.: M^a. Carmen Cantero González



INFORME DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE COMERCIO ACERCA DE LA APROBACIÓN INICIAL DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº4 DEL PGOU DE TREBUJENA (CÁDIZ).

1.- CUADRO INFORMATIVO.

Nº EXPEDIENTE	URB 021/13/CA
FECHA APROBACIÓN INICIAL	8 de noviembre de 2012
ENTRADA REGISTRO CONSEJERÍA	9 de septiembre de 2013
NATURALEZA DEL INSTRUMENTO	Planeamiento general: Aprobación inicial de la Modificación Puntual nº4 del PGOU de Trebujena (Cádiz).
PLAN DE ORDENACIÓN SUBREGIONAL	DECRETO 95/2011, de 19 de abril, por el que se aprueba el Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de la provincia de Cádiz y se crea su Comisión de Seguimiento.
ASPECTOS COMERCIALES	Compatible uso terciario comercial.
NATURALEZA DEL INFORME	Preceptivo y vinculante.
SENTIDO	Favorable condicionado
FINALIZACIÓN DE PLAZO	9 de diciembre de 2013

2.- RÉGIMEN JURÍDICO.

A) Mediante el **Decreto 153/2012, de 5 de junio, por el que se aprueba la estructura orgánica de la Consejería de Turismo y Comercio** se otorga el título competencial a esta Consejería de Turismo y Comercio, en concreto a esta Dirección General de Comercio, para realizar el informe comercial.

B) El **Decreto Legislativo 1/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Comercio Interior de Andalucía (TRLCIA)**, modificado por el Decreto-Ley 5/2012, de 27 de noviembre, de medidas urgentes en materia urbanística y para la protección del litoral de Andalucía, en el que establece el régimen jurídico para la emisión del informe comercial.



En primer lugar y respecto del ámbito del informe que nos ocupa, el artículo 34 del TRLCIA precisa que se someterán a informe comercial de la Consejería competente en materia de comercio interior los instrumentos de planeamiento urbanístico general y las innovaciones de los mismos que prevean o permitan la instalación de una gran superficie minorista o dispongan de usos terciarios comerciales con una superficie construida superior a 5.000 metros cuadrados.

En el artículo 34.2 del TRLCIA establece que "igualmente, se someterá a informe comercial el planeamiento de desarrollo que ordene usos pormenorizados de grandes superficies minoristas o la compatibilidad o complementariedad para la instalación de grandes superficies minoristas".

En segundo lugar, como régimen transitorio, la disposición adicional cuarta establece que si el Plan de Establecimientos Comerciales no estuviera en vigor en la fecha de su aprobación inicial del instrumento de planeamiento urbanístico objeto de análisis, este podrá prever el emplazamiento de las grandes superficies minoristas en las ubicaciones que consideren más idóneas aplicando los criterios establecidos en esta Ley, en este caso, el informe comercial tendrá carácter vinculante.

En tercer lugar y conforme al artículo 36, la petición de informe comercial deberá presentarse tras la aprobación inicial del instrumento de planeamiento, y la Consejería competente en materia de comercio interior deberá emitir el informe comercial solicitado en el plazo máximo de tres meses, cuando se trate de planeamiento general, y en el de un mes cuando se trate de planeamiento de desarrollo, ambos plazos a contar desde la fecha de entrada de la solicitud, con la documentación completa, en su registro. El silencio tendrá carácter favorable.

C) El **Decreto 206/2006, de 28 de noviembre, por el que se adapta el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía** a las Resoluciones aprobadas por el Parlamento de Andalucía en sesión celebrada los días 25 y 26 de octubre de 2006 y se acuerda su publicación, dispone en su artículo 52, relativo a la actividad comercial, que el planeamiento urbanístico establecerá la determinación de los nuevos grandes establecimientos comerciales de acuerdo con los criterios de la legislación y la planificación comercial y del Plan de Ordenación Territorial de ámbito subregional correspondiente, en su caso, valorando principalmente su impacto sobre el modelo de ciudad, el medio ambiente, la ordenación de la movilidad urbana, la integración urbana y paisajística y el mantenimiento de las formas de comercio tradicional presentes en la ciudad, considerará específicamente la regulación espacial del pequeño y mediano comercio de las áreas urbanas, favoreciendo su desarrollo como elemento básico del modelo de ciudad funcional y económicamente diversificada.

3.- TRAMITACIÓN.

Por Acuerdo del Pleno de fecha 8 de noviembre de 2012 se aprueba inicialmente la Modificación Puntual N° 4 del PGOU de Trebujena (Cádiz).

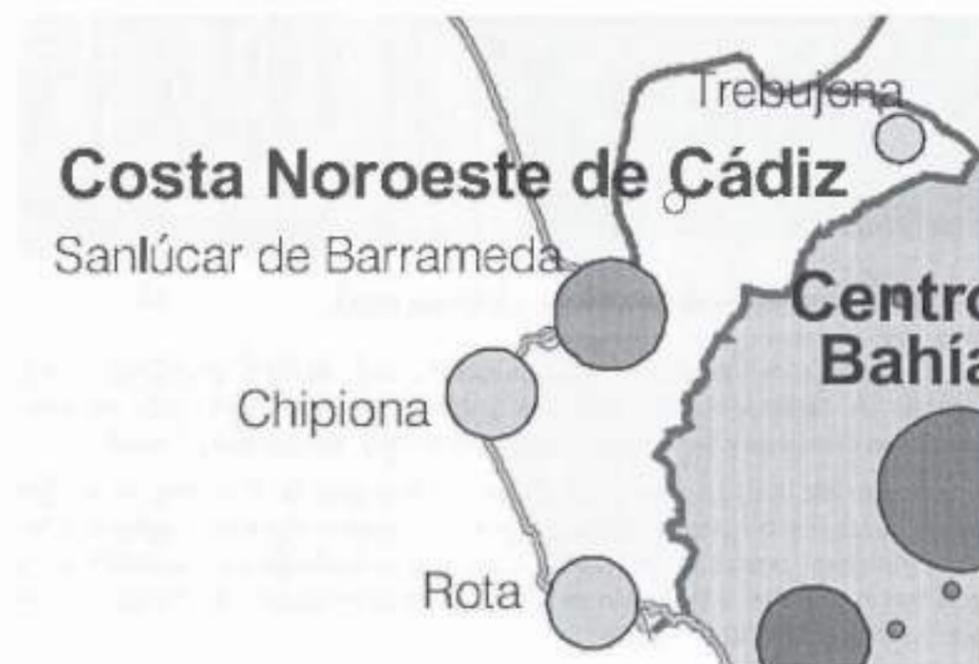
Este informe se emite a solicitud del Ayuntamiento de Trebujena con fecha de registro de entrada en esta Consejería de 9 de septiembre de 2013, y se incardina en el procedimiento de formulación y aprobación de dicho instrumento de ordenación urbanística, conforme al artículo 36 del TRLCIA.

4.- VALORACIÓN SEGÚN EL PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE ANDALUCÍA.

El artículo 21.4 del TRLCIA, en todo caso, considera que tiene incidencia territorial supramunicipal cualquier implantación de gran superficie minorista. En base a ello es necesario hacer una evaluación del municipio desde una perspectiva que incluya la consideración de los siguientes factores:

- La caracterización del municipio en el POTa con la consiguiente asignación de funciones al mismo en la articulación territorial de Andalucía.
- La relevancia territorial marcada por la población y dinámica de crecimiento, el valor estratégico singular del litoral y la pertenencia a las aglomeraciones urbanas de las principales ciudades andaluzas.
- El Plan de Ordenación del Territorio de ámbito Subregional en su caso.

Estos factores van a determinar la necesidad o no de requerimientos previsibles en la construcción y desarrollo de la ciudad, siendo una de esas actividades la implantación de grandes superficies minoristas, cuya necesidad y oportunidad territorial vamos a analizar en este apartado.



Fuente: POTa.

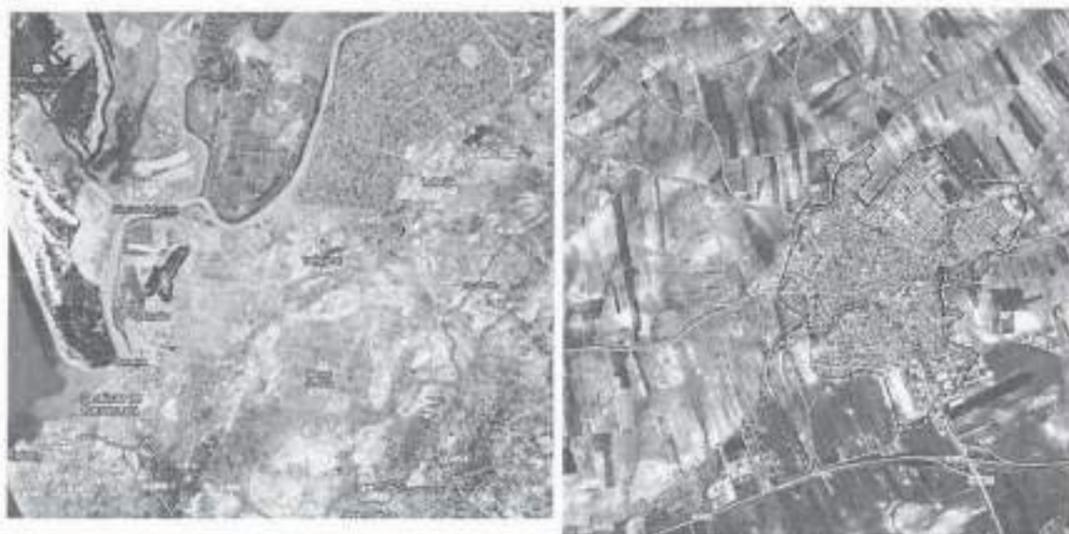
1º.- Población y distribución espacial.

El municipio de Trebujena tiene una población de 7.091 habitantes, según datos de 2012 (INE), distribuido espacialmente en un núcleo urbano.

2ª.- Situación física y comunicaciones.

El municipio de Trebujena se encuentra situado a una altitud de 69 metros sobre el nivel del mar, a 57 Km de la capital de la provincia. Tiene una extensión de 70 km².

Cuenta con las siguientes vías de comunicación: la carretera autonómica A-471 y la comarcal CA-601.



3ª.- Estrategia de desarrollo territorial del POTA

El municipio de Trebujena, de acuerdo con el artículo 45 POTA, debe tender a la consecución de un modelo de ciudad compacta, funcional y económicamente diversificada, evitando procesos de expansión indiscriminada y de consumo innecesario de recursos naturales y de suelo.

El apartado 3.c) del artículo 45, integra al municipio de Trebujena en las Ciudades Medias Litorales, en las que la ciudad compacta debe ser un modelo preservado, evitando la reproducción de modelos expansivos propios de las grandes ciudades y manteniendo las características y valores propios de este tipo de ciudades, a la vez que se las dota de infraestructuras capaces de sustentar su desarrollo urbano y su competitividad económica.

El desarrollo urbano debe sustentarse en un modelo basado en la creación de ciudad que genere proximidad y una movilidad asegurada por altos niveles de dotaciones de infraestructuras, equipamientos y servicios de transportes públicos.

Se encuentra dentro del Dominio Territorial del Litoral, que está configurado como el espacio más dinámico de la región desde el punto de vista demográfico, territorial y económico, con tendencia a la concentración de un potente sistema urbano y un intenso proceso de crecimiento de las actividades turísticas basadas en el aprovechamiento de las condiciones naturales costeras.

Desde un punto de vista de la organización funcional de la unidad territorial, el artículo 157, en relación con el Plano 31, configura a la unidad donde se encuentra Trebujena con los siguientes referentes territoriales:

- Como centro funcional especializado de primer nivel: Sanlúcar de Barrameda.
- Como centro funcional básico de primer nivel: Chipiona y Rota.
- Como centro funcional básico de segundo nivel: Trebujena.

4ª.- Referentes territoriales del POTA.

El POTA integra al municipio de Trebujena en las Unidades organizadas por Ciudades Medias Litorales en la unidad territorial de la Costa Noroeste de Cádiz y dentro de la jerarquía del sistema de ciudades tiene la posición de centro rural o pequeña ciudad 2.

5ª.- Calificación del Decreto 150/2003.

Este municipio no tiene la calificación de municipio con relevancia territorial, conforme al Decreto 150/2003, de 10 de junio, por el que se determinan los municipios con relevancia territorial, a los efectos de lo establecido en el artículo 10 de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

6ª.- Plan de Ordenación del Territorio de ámbito subregional.

Trebujena cuenta con Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de la provincia de Cádiz que se aprueba por el Decreto 95/2011, de 19 de abril, en el que se recogen un área de dinamización turística en el término municipal de Trebujena.

7ª.- Conclusión.

De conformidad con lo expuesto anteriormente, se comprueba que el municipio de Trebujena, de acuerdo con el POTA, tiene capacidad territorial suficiente para acoger una gran superficie minorista en el interior de perímetro del núcleo compacto.

5.- ANÁLISIS DESCRIPTIVO.

1ª.- Objeto.

El objeto del presente proyecto de Modificación Puntual consiste en la innovación de la ordenación estructural para el Sector de suelo urbanizable SUS16 que se establece en el Texto Refundido del Plan General de Ordenación Urbana de Trebujena (en adelante PGOU) con el fin de adaptarlo a las determinaciones que se establecen en el Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste de Cádiz (en adelante POTCNC) sobre el mismo, para poder proceder posteriormente a su desarrollo urbanístico.

2º.- Memorias.

El documento de la Modificación Puntual contiene una Memoria de información y una Memoria de ordenación.

Según la Memoria de ordenación, los terrenos del sector SUS16, con una superficie total de 2.387.156,96 m², se encuentran clasificados por el Texto Refundido del PGOU vigente de Trebujena como suelo urbanizable sectorizado de uso residencial, industrial y turístico. La presente modificación propone una nueva ordenación estructural específica del Sector de Suelo urbanizable SUS16 del PGOU consistente en:

- Identificar el ámbito territorial del Sector SUS16 como Área de oportunidad de dinamización turística.
- Introducir el uso residencial en la ordenación del Sector con una edificabilidad máxima del 35% y un máximo de 300 viviendas.
- Establecer las reservas mínimas de dotaciones locales para la nueva ordenación conforme a lo establecido en el Art. 43 del POTCNC.
- Recoger y establecer a nivel de Planeamiento general los criterios generales de ordenación determinados en el POTCNC para el Sector sobre los sistemas generales, infraestructuras y servicios, así como sobre las condiciones de desarrollo del mismo.

Para el sector se establecen los siguientes parámetros:

- Superficie	2.387.156,96 m2
- Clasificación	Suelo Urbanizable Sectorizado
- Uso Global	Turístico
- Reservas mínimas dotaciones	30% de la (Sup. del Sector- Campo Golf)
- Reservas mínimas aparcamientos	1,5 pza./100m2t
- Densidad máxima	1,25 Viv./ha
- N° de viviendas máxima	300
- Coeficiente de edificabilidad	0,0900653 m2t/m2s
- Sup. máxima para el campo de golf	60 Ha
- Edificabilidad global máxima	215.000,00 m2 de techo
Edificabilidad Turística mínima	120.000,00 m2t/m2s (55%)
Edificabilidad Terciario máximo	19.750,00 m2t/m2s
Edificabilidad Residencial máxima	75.250,00 m2t/m2s (35%)

3º.- Normas Urbanísticas.

Se establece en la ficha de desarrollo del Suelo Urbanizable las determinaciones del sector:

SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO

SECTOR 16.TURÍSTICO.

DETERMINACIONES GENERALES

Superficie	2.387.156,96 m2
Uso Global	Turístico
Uso compatible	Residencial, Terciario, Equipamiento.

Uso Prohibido	Industrial.
Densidad de vivienda	1,25 Viv./ha.
N° de viviendas	300
Coeficiente de edificabilidad	0,0900653 m2/m2
Máxima edificabilidad	215.000 m2 de techo, de los cuales un máximo del 35% será residencial y un mínimo del 50% turístico. Los usos hoteleros se ajustarán a las definiciones del Decreto 47/2004 de 10 de Febrero de establecimientos Hoteleros, Decreto 194/2010 de 20 de Abril y la Ley de Turismo de Andalucía.
Superficie máxima parcela campo de golf	60 ha

Tal como establece la ficha del sector el uso terciario es un uso compatible con el uso global de turismo, por lo que debemos mencionar los usos pormenorizados del uso terciario. Según el artículo 117 de la Normas Urbanísticas del Texto Refundido del PGOU de Trebujena son usos pormenorizados terciarios los siguientes:

1. Uso pormenorizado terciario hospedaje
2. Uso pormenorizado terciario comercio. En el que se establece la distinción de las condiciones de uso según los siguientes tipos:
 - Local comercial:
 - i. Básico. Estarán comprendidos los de superficie inferior a 150 m2 en comercio alimentario y 500 m2 en el resto de mercancía
 - ii. Zonal. Estarán comprendidos los no incluidos en el epígrafe anterior de superficie inferior a 750 m2 en comercio alimentario y 2.500 m2 en el resto de mercancías.
 - Agrupación comercial. Estarán comprendidos la agrupación de locales comerciales en un espacio con servicios comunes.
 - Gran superficie comercial. Estarán comprendidos los locales con superficies mayores de 750 m2 en comercio alimentario y 2.500 m2 en el resto de mercancías.

Se establecen condiciones especiales para la implantación grandes superficies comerciales:

1. Se deberán cumplir los parámetros previstos y exigidos en materia de ordenación del territorio y protección ambiental.

2. Se preverá en el interior de la parcela una superficie para aparcamiento al servicio de la actividad que garantice aparcamientos rotativos en cantidad de 1 plaza por cada 50 m² de construcción dedicado al uso comercial.
3. Se redactará y tramitará previamente a la concesión de viabilidad de la actividad, un Plan Especial de Reforma Interior con el objeto de estudiar los parámetros de implantación de la actividad.
4. Se deberá de realizar por parte del Ayuntamiento un estudio viario y de aparcamientos en el que se valore la incidencia de la implantación de la actividad dentro de la red viaria municipal. La financiación de dicho estudio será sufragada por el promotor de modo previo a la solicitud de implantación y sin derecho a indemnización en caso desfavorable.
5. El promotor en cada caso deberá correr con los gastos que el refuerzo de las redes viarias y de aparcamiento genere, así como la redacción del proyecto técnico necesario. La responsabilidad de la ejecución de las obras y estudios anteriores corresponderá a la administración.
6. Durante el periodo de información pública del Plan Especial se dará audiencia a las organizaciones sociales afectadas.
7. El Ayuntamiento redactará las ordenanzas municipales necesarias para la consecución de los fines anteriores.

3. Uso pormenorizado terciario oficinas.

4. Uso pormenorizado terciario hostelería.

6.- VALORACIÓN SEGÚN EL TRLCIA.

El artículo 35 del TRLCIA establece el contenido del informe comercial, que versará sobre la adecuación o no del instrumento del planeamiento urbanístico presente al Plan de Establecimientos Comerciales, pronunciándose entre otros aspectos sobre los puntos subsiguientes. No obstante, y según la disposición adicional cuarta, si en la fecha de su aprobación inicial no estuviera en vigor el Plan de Establecimientos Comerciales, los instrumentos de planeamiento urbanístico podrán prever el emplazamiento de las grandes superficies minoristas en las ubicaciones que consideren más idóneas aplicando los criterios establecidos en esta ley.

1ª. El empleo de los conceptos de carácter comercial establecidos en esta Ley.

El planeamiento urbanístico que prevea o permita la implantación de grandes superficies minoristas, deberá utilizar los conceptos y definiciones del decreto legislativo sobre establecimiento comercial, grandes superficies minoristas, superficie útil para la exposición y venta al público y espacios comerciales (artículo 26 del TRLCIA).

Debemos remarcar la definición que el TRLCIA hace en el artículo 22 de las grandes superficies minoristas, entendiéndose por tales todo establecimiento de carácter individual o colectivo en el que se ejerza la actividad comercial minorista y tenga una superficie útil de exposición y venta al público superior a 2500 m².

El presente documento no hace referencia al concepto de gran superficie minorista en ningún momento, no obstante se establece el uso terciario como compatible del uso principal en el que se incluye la categoría de gran superficie comercial, que como hemos visto en las Normas Urbanísticas del Texto Refundido del PGOU de Trebujena, se define como aquel en el que "Estarán comprendidos los locales con superficies mayores de 750 m² en comercio alimentario y 2.500 m² en el resto de mercancías". Dicha definición no coincide con la realizada por el artículo 22 del Texto Refundido de la Ley de Comercio Interior de Andalucía, por lo tanto sería necesaria la modificación de la misma para adaptarla a la definición del TRLCIA.

2ª La estrategia de implantación de las grandes superficies minoristas.

La Memoria deberá contener entre sus determinaciones una estrategia relativa a la implantación de las grandes superficies minoristas, de acuerdo con los criterios previstos en esta Ley.

En este sentido, el pronunciamiento recaerá sobre la idoneidad, emplazamiento y protección de su entorno de las grandes superficies minoristas.

Por otro lado cabe resaltar que, respecto del emplazamiento de grandes superficies minoristas, el planeamiento urbanístico deberá preceder a la instalación y, en su caso, autorización de estas.

El planeamiento urbanístico deberá realizarse de acuerdo con los intereses de las personas consumidoras, la utilización racional del territorio, la sostenibilidad de los recursos naturales, las infraestructuras y servicios públicos existentes y previstos y la salud pública (art. 31.3 TRLCIA).

El planeamiento comercial, de acuerdo con el alcance de sus determinaciones, deberá incorporar a su contenido, información de la estructura comercial existente en su ámbito, parámetros y expectativas de desarrollo local, el derecho de las personas consumidoras y el análisis espacial de los establecimientos comerciales existentes.

En cuanto a la estrategia de planificación, el artículo 26.3 del TRLCIA indica que el planeamiento urbanístico cuando permita la implantación de una o más grandes superficies minoristas, deberá valorar el suelo comercial previsto y los problemas de accesibilidad, utilización de infraestructuras y servicios públicos derivados de estas implantaciones.



Por ello, y en base al artículo 26.4 del TRLCIA, la planificación deberá contener entre sus determinaciones una estrategia relativa a la implantación de las grandes superficies minoristas de acuerdo con los criterios previstos en esta Ley.

3ª. El emplazamiento de las grandes superficies minoristas.

En ausencia de PEC, el planeamiento preverá los emplazamientos para las grandes superficies minoristas de conformidad con los criterios establecidos en el TRLCIA y en los Planes de Ordenación del territorio (artículo 32.1 TRLCIA).

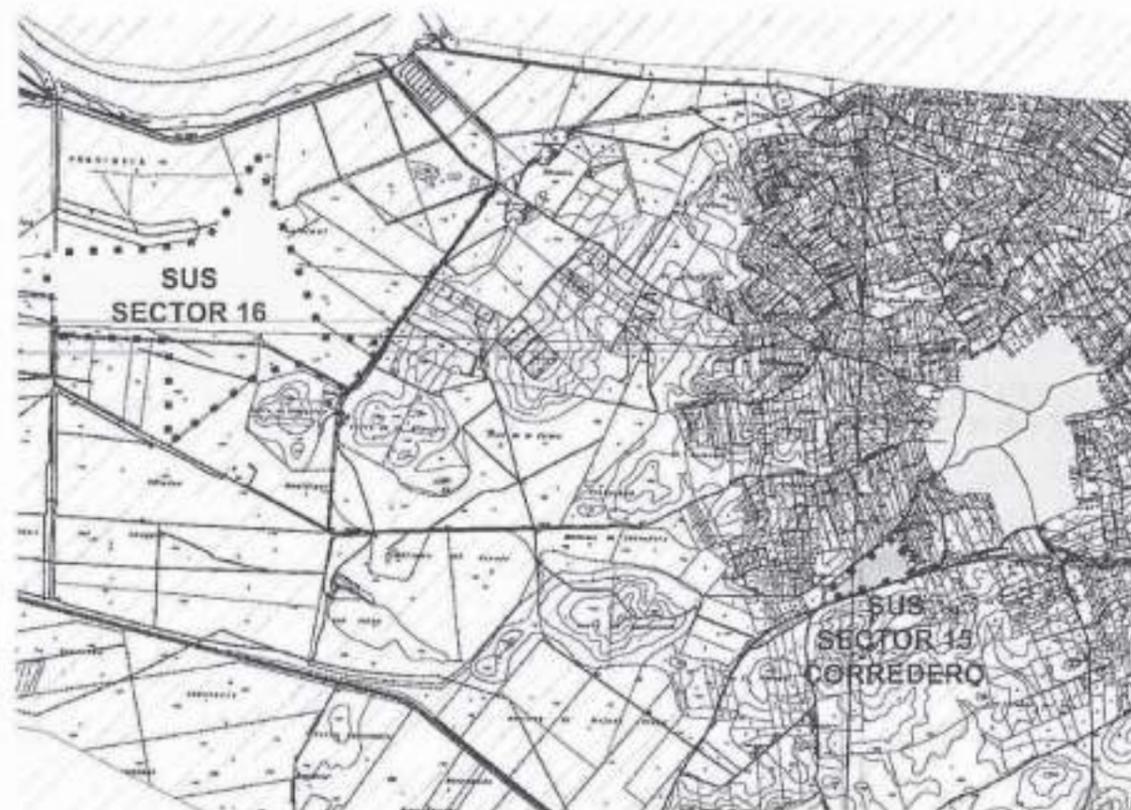
En este sentido el TRLCIA, en el artículo 25, establece a este respecto criterios de aplicación general como el de cohesión y equilibrio territorial, la defensa de la ciudad compacta a través de la preferencia por los sectores limítrofes o contiguos a áreas urbanas evitando soluciones aisladas de implantación que conlleven efectos expansivos no deseados, así como, cercanía y fácil acceso de la oferta comercial para los consumidores.

Respecto al artículo 33 del TRLCIA es necesario prestarle especial importancia, puesto que recoge los siguientes criterios a tener en cuenta para la determinación del uso pormenorizado de gran superficie minorista:

- a) Preferencia del emplazamiento en suelo urbano.
- b) Sinergias con la rehabilitación de espacios comerciales y de áreas, instalaciones y edificios urbanos.
- c) Potenciación de la centralidad urbana.
- d) Contribución a la definición del perímetro de la trama urbana.
- e) Conexión con el suelo residencial.
- f) Contribución al mantenimiento de los espacios comerciales presentes en la ciudad, identificando itinerarios y ejes comerciales, garantizando su accesibilidad, potenciando su concentración y delimitando zonas de actuación específica para su mejora.
- g) Integración en el tejido comercial urbano, especialmente en los espacios comerciales existentes.
- h) Ordenación de la movilidad urbana, priorizando el acceso peatonal, el transporte no motorizado y el transporte público.
- i) Preservación del paisaje urbano y de sus valores naturales, históricos y artísticos.

Este documento no prevé expresamente la implantación de una gran superficie minorista en el sector SUS 16, sino que dicha implantación sería posible por la vía de la compatibilidad a través del uso compatible terciario.

La localización de este sector a una distancia aproximada de 7 km del núcleo urbano, así como el incumplimiento del resto de los criterios mencionados anteriormente, hacen de este sector una ubicación inapropiada para la implantación de una gran superficie minorista.



4ª Las calificaciones del suelo que permitan la implantación de las grandes superficies minoristas.

A este respecto queremos hacer referencia a dos puntos de vista fundamentales en las calificaciones de suelo referidas en el artículo 32, apartados 3 y 4 del TRLCIA:

En primer lugar, la consideración por parte del planeamiento del uso pormenorizado de Gran Superficie Minorista, tanto en lo que respecta a su definición conceptual, como el establecimiento expreso de la compatibilidad, complementariedad, incompatibilidad y prohibición con otros usos, para su posterior utilización en la calificación de suelos para tal destino.

En segundo lugar, el apartado 4 dispone que el planeamiento urbanístico, ya sea general o de desarrollo, preverá el emplazamiento de las Grandes Superficies Minoristas en suelo calificado de uso pormenorizado de gran superficie minorista, no pudiendo instalarse en ninguna otra calificación de suelo.

Por último señalar que el artículo 25.3 TRLCIA establece que en ningún caso podrá planificarse o autorizarse la implantación de grandes superficies minoristas en suelo clasificado como no urbanizable.

El presente proyecto califica el sector SUS 16 con el uso global turístico, pero da cabida en la ficha de planeamiento al uso terciario a través del uso compatible, y con él a la categoría de grandes superficies comerciales, definida en el PGOU de Trebujena, de forma distinta a como lo hace el TRLCIA.

Deberá por tanto incluirse en las Normas Urbanísticas la definición del uso pormenorizado de gran superficie minorista de acuerdo con la definición realizada por el TRLCIA, como un uso pormenorizado en sí mismo y no como una categoría del uso pormenorizado de comercio, así como el establecimiento expreso de la compatibilidad, complementariedad, incompatibilidad y prohibición con otros usos.

5ª. El plan de movilidad urbana.

El instrumento de planeamiento urbanístico que prevea de forma detallada el emplazamiento de una gran superficie minorista deberá incorporar un plan de movilidad urbana, tal y como señala el artículo 32.5 de la LCIA.

El artículo 33 letra h, apunta las características de la movilidad urbana priorizando el acceso peatonal, el transporte no motorizado y el transporte público. Por tanto y según lo previsto en la ley, el mencionado plan debe cumplir con estas características.

En el presente documento no se incluye ningún Plan de Movilidad Urbana, así como no se prevé de forma detallada el emplazamiento de una gran superficie minorista.

6ª. Los requisitos para la instalación de las grandes superficies minoristas.

Es necesario hacer mención al artículo 39 del TRLCIA, como marco regulador del informe autonómico que se emite en el procedimiento de concesión de la licencia municipal de obras para la gran superficie minorista, este artículo establece una serie de requisitos que aunque sean exigidos en el mencionado procedimiento deben ser cumplidos por el planeamiento urbanístico, por lo que estimamos que su incorporación debe darse en este informe comercial.

7.- CONCLUSIÓN.

En conclusión, emitimos informe favorable condicionado al cumplimiento de las siguientes disposiciones:

- 1.- Emplear los conceptos de carácter comercial del TRLCIA, especialmente el de grandes superficies minoristas, de acuerdo con la definición realizada en dicha norma.
- 2.- Definir el uso pormenorizado de gran superficie minorista, así como establecer expresamente la compatibilidad, complementariedad, incompatibilidad y prohibición con otros usos, según

establece el artículo 32.3 del TRLCIA, como un uso pormenorizado en sí mismo y no como una categoría del uso pormenorizado de comercio

3.- Excluir la posibilidad de implantación de grandes superficies minoristas en el sector SUS 16.

Sevilla, 25 de septiembre de 2013

LA DIRECTORA GENERAL DE COMERCIO.



Fdo.: Mª Carmen Cantero González.



ANEXO 6. Informe emitido por el Servicio de Carreteras de la Junta de Andalucía.



