



ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y COOPERACIÓN INDUSTRIAL DE ANDALUCÍA

Departamento de Ingeniería Química y Ambiental

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD DE SEVILLA



**DICTAMEN TÉCNICO SOBRE EVOLUCIÓN DEL
ESTADO MEDIOAMBIENTAL DEL ESTUARIO DEL
RÍO GUADALQUIVIR EN EL ÁREA DE INFLUENCIA
DEL VERTIDO DE LA INSTALACIÓN COBRE LAS
CRUCES**

Sevilla, 28 de octubre de 2025

ÍNDICE

1. Antecedentes y objeto	4
2. Descripción de la situación	10
3. Normativa aplicable	13
4. Análisis de los factores calidad del agua, sedimentos y biota	25
5. Presiones puntuales y difusas en el estuario del Guadalquivir	31
6. Conclusiones	36
Referencias bibliográficas	38
Autores	42

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El presente informe es requerido a AICIA por la Compañía Cobre las Cruces (en adelante CLC) en el marco de su programa de vigilancia y seguimiento ambiental del vertido al río Guadalquivir, debido a esta actividad minera.

AICIA es un Centro Tecnológico vinculado a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla, cuya finalidad es impulsar, orientar y desarrollar la investigación industrial con el objetivo básico de favorecer a la sociedad y a la industria, tanto a nivel andaluz como internacional. Posee calificación nacional y autonómica de Centro de Innovación y Tecnología (CIT).

Este dictamen se ha realizado mediante **auditoría documental**, tomando como referencia el conjunto de informes existentes de naturaleza técnica y/o científica. Muchos de ellos aparecen en el marco del proceso autorizador de la actividad de CLC.

El estuario del Guadalquivir ha sido objeto de numerosas investigaciones científicas dirigidas a caracterizar su estado ambiental y, en particular, a entender la dinámica de los metales traza presentes en sus aguas, sedimentos y biota. Entendemos que estos estudios, desarrollados desde distintas perspectivas y con metodologías diversas, ofrecen una base sólida para contextualizar los aportes de metales al sistema estuarino y su potencial movilidad hacia la plataforma continental y el mar Mediterráneo. Definen el marco teórico de este trabajo, entre otros, manuales que permiten un análisis técnico y científico de los ríos¹, o de las aguas subterráneas², atendiendo igualmente a la contaminación industrial y a la agraria difusa.

Uno de los trabajos más recientes y exhaustivos es el coordinado por el **Instituto Andaluz de Investigación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica** (2019)³, que analiza la composición de metales disueltos (como Fe, Cu, Ni, Mo, Zn y Pb) y sus flujos desde los principales ríos del suroeste ibérico (Guadalquivir, Guadiana y Tinto-Odiel) hacia el Golfo de Cádiz. El estudio revela que, si bien las concentraciones absolutas de ciertos metales son más elevadas en el Tinto-Odiel debido a su histórico vínculo con la minería, el río Guadalquivir destaca por su alta contribución relativa a los flujos totales de varios metales, como níquel (73%) y cobre (19%). Esta alta carga se atribuye por los autores principalmente

¹ Catalán Lafuente, J; Catalán Alonso, J.M.: Ríos: caracterización y calidad de sus aguas. Ed. Dihidrox. Madrid, 1987.

Ministerio de Medio Ambiente: Manual para la identificación de las presiones y análisis del impacto en aguas superficiales. Madrid, 2004.

² MOPU Unidades Temáticas Ambientales: Contaminación de las aguas subterráneas. Madrid (1990).

MINER: Libro Blanco de las Aguas Subterráneas. Madrid, 1994.

³ Cañavete Horts, J.P.; Moreno Rojas, J.M.; Vilas Fernández, C.; González Ortégón, E.; Ordóñez Díaz, J.L.: Estudio a largo plazo de la ecología y evolución ambiental del estuario Guadalquivir para una gestión integrada del ecosistema de la reserva de pesca: aplicación de nuevas tecnologías (2024-2027).

a usos del suelo en su cuenca, que genera escorrentía con fertilizantes y productos fitosanitarios que contienen trazas de metales.

Desde 1997 se mantuvo en el estuario del Guadalquivir un **Programa de Investigación Ecológica a Largo Plazo** -GUADALQUIVIR_LTER 1997-2022- (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). La evolución temporal y espacial de las abundancias y biomásas de las especies de la comunidad acuática (plancton, peces y crustáceos) se monitoriza mensualmente desde hace 28 años (1997 hasta la actualidad). Los datos de la comunidad se resuelven a diferentes niveles del ecosistema (individuos, poblaciones y comunidades) y se completan con sus correspondientes datos ambientales del agua (salinidad, temperatura, turbidez, oxígeno disuelto, nutrientes, pH, entre otros), así como información detallada sobre la estructura trófica y la biología de las principales especies.

Las observaciones apuntan también a una estacionalidad en la dinámica de los metales, influida por los regímenes de caudal, en buena parte regulados por embalses. Durante los meses más lluviosos, el aumento del flujo de agua dulce favorece el transporte de metales desde tierra firme hacia el estuario y de ahí a la plataforma continental. En contraste, durante periodos de menor caudal, como el verano, los procesos de acumulación y retención en el sistema estuarino tienden a incrementarse.

Estas circunstancias ya venían evidenciadas en la publicación de la CHG (1976) *Guadalquivires* (pág. 385-401) cuando se abordaba el apartado sobre “*El agua en el Guadalquivir*”.

Complementariamente, los estudios del **Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNA)**⁴ ofrecen una perspectiva más localizada, centrada en la comparación entre los estuarios del Guadalquivir y del Barbate. En ese trabajo se analizaron concentraciones de metales pesados (Fe, Cu, Mn, Zn, Pb y Ni) tanto en las aguas y sedimentos como en tres especies animales indicadoras: ostiones (*Crassostrea angulata*), lubinas (*Dicentrarchus labrax*) y lisas (*Mugil auratus*). Los resultados mostraron que, si bien las aguas de ambos estuarios presentaban niveles relativamente similares de metales disueltos, los sedimentos del Guadalquivir contenían concentraciones más elevadas, especialmente de cobre, plomo y zinc. Hay que apuntar que estos niveles de concentración de metales en sedimentos (descritos en 1987) eran superiores a las medias de la serie histórica de los datos del Plan de Vigilancia y Control del Medio Receptor de CLC (2010-2024), como analizaremos más adelante.

No obstante, en los trabajos del IRNA se indica que los organismos capturados en el Guadalquivir presentaban mayores concentraciones de metales en tejidos blandos, especialmente en el hígado, un órgano clave para la acumulación y detoxificación de estos elementos. Es destacable el caso del cobre, cuyos niveles en hígados de lisas del Guadalquivir superaban ampliamente los observados en ejemplares del Barbate, una diferencia que se

⁴ Cabrera, F.; Cordón, R.; Arambarri, P.: *Metales pesados en las aguas y sedimentos de los estuarios de los ríos Guadalquivir y Barbate*. Sevilla, 1987.

atribuye al tipo de alimentación de esta especie, basada en el consumo de partículas del sedimento.

En el estudio se subraya que estas concentraciones no implican necesariamente un riesgo inmediato, sino que más bien ofrecen indicios de una mayor exposición ambiental en el estuario del Guadalquivir, derivada de múltiples fuentes de origen antrópico (agricultura, vertidos urbanos y minería) y procesos naturales (remineralización, resuspensión de sedimentos). En muchos casos, las concentraciones detectadas permanecen dentro de rangos comúnmente encontrados en sistemas estuarinos con usos similares.

En conjunto, los estudios analizados coinciden en que el Guadalquivir desempeña un papel relevante en el ciclo y distribución de metales traza en el Golfo de Cádiz. Su condición de estuario de gran escala, regulado por infraestructuras hidráulicas, con una cuenca densamente habitada y cultivada, lo convierte en un sistema complejo donde confluyen múltiples factores hidrológicos, geoquímicos y biológicos.

Debemos atender igualmente a la **compleja dinámica hidrológica y mareal del estuario del Guadalquivir**, con especial énfasis en la zona de influencia del vertido de CLC. Se destaca que el sistema está marcado por la **interacción entre el flujo fluvial**, regulado principalmente por la presa de Alcalá del Río, y las **oscilaciones mareales** que generan una mezcla dinámica en el medio receptor. Estas especiales características ya fueron analizadas por varios grupos de investigación de la Universidad de Cádiz, entre otros⁵.

En cuanto a la **gestión de estuarios**, debemos destacar la Tesis Doctoral de Siles Ajamil, R.⁶ la autora destaca que estamos ante zonas de transición entre el medio fluvial y marino, donde interactúa el flujo fluvial con el mareal y existe un gradiente de densidad con importantes efectos dinámicos. Se trata de cuerpos semicerrados en conexión con el mar abierto cuyo límite aguas arriba del estuario se define hasta donde alcanza la marea. Su importancia social, económica y ambiental son difícilmente sobreestimadas. No sólo procesos morfo-hidrodinámicos naturales han modificado los estuarios. La influencia antrópica ha variado artificialmente sus características durante decenios: dragando, modificando su trazado original con cortas y canalizaciones, ocupando terrenos para conferirle nuevos usos o construyendo presas. Numerosos cambios con la finalidad de captar agua para riego, favorecer la navegabilidad o evitar inundaciones, han propiciado con el tiempo conflictos socio-económicos y ambientales. Los procesos de toma de decisiones por parte de Administraciones para promover un uso sostenible del agua, prevenir su deterioro, garantizar la reducción progresiva de contaminantes y contribuir a paliar los efectos de inundaciones y sequías, requiere modelos de gestión que la asistan y optimicen para compatibilizar usos y actividades.

⁵ Álvarez, O; Tejedor, B.; Vidal, J.: La dinámica de marea en el estuario del Guadalquivir: un caso peculiar de «resonancia antrópica». Física de la Tierra (13), 11-24 (2001).

⁶ Siles Ajamil, R.: Evaluación de escenarios de gestión mediante un modelo lineal mareal en el estuario del Guadalquivir. Universidad de Granada (2022).

Algunos trabajos de investigación se han centrado en los aportes en el curso medio-alto del río, destacando otra Tesis Doctoral⁷ que pone de manifiesto la **modificación del estuario del Guadalquivir y cuencas vertientes**, reflejo de las actividades humanas predominantes, así como la vulnerabilidad de su estado frente a los aportes fluviales. La cuenca vertiente aguas arriba de la presa de Alcalá del Río, en la cabecera del estuario y a 110 km de la desembocadura, supone una importante fuente de aportes fluviales, así como de sustancias asociadas ya que, por su extensión, engloba las mayores cantidades de agua, sedimentos y nutrientes en términos absolutos. Sin embargo, las cuencas vertientes a la margen izquierda del estuario suponen los mayores aportes de nutrientes en términos relativos. Asimismo, son estas áreas las más conflictivas desde el punto de vista de vertidos urbanos, aunque también en la margen derecha del estuario existen importantes núcleos sin estaciones depuradoras de aguas residuales o con depuración deficiente. Para los trabajos de investigación en la referida Tesis se establecieron en el estuario una serie de puntos de control de aportes fluviales y sustancias asociadas, que permitieron estimar y evaluar, a partir de datos históricos de aforo y calidad de agua, la situación del estuario y su evolución histórica. Aunque no existe información completa sobre las descargas fluviales efectuadas al estuario desde la totalidad de sus cuencas vertientes, la importancia de la cuenca vertiente a la presa de Alcalá del Río, permitía utilizar este punto para la caracterización de los aportes fluviales y su dinámica, y relacionarlos con la dinámica mareal y el equilibrio salado-dulce de las aguas del estuario.

Se debe destacar que las principales referencias apuntan a que los mayores aportes de sedimentos ocurren desde la cuenca vertiente aguas arriba del estuario, con máximos de concentración de sólidos en suspensión que son originados por la erosión y el transporte del río en su travesía por la cuenca hasta la llegada a la presa de Alcalá del Río.

Es posible afirmar que la mayor parte del caudal que entra al sistema proviene de esta presa (hasta un 90% en condiciones medias), aunque durante el estiaje son otras fuentes (como efluentes urbanos y aportes subterráneos) las que adquieren mayor relevancia.

Además, se identifican fenómenos clave como el "reseteo hidroquímico" tras las ondas de avenida, que mejoran de forma significativa la calidad del agua estuarina al renovar parcialmente el volumen almacenado. También se detalla el comportamiento retardado y dispersivo de los caudales desembalsados, lo que contribuye a una mezcla gradual en el medio.

Por su parte, la puesta en regadío de la cuenca del Guadalquivir es un fenómeno ampliamente estudiado desde la Academia⁸, mostrando una problemática histórica pero que sigue generando una notable conflictividad, quizás más enmarcada en lo socioeconómico que en lo medioambiental.

⁷ Contreras Arribas, E.: Influencia de los aportes fluviales en la calidad del agua del estuario del Guadalquivir. Universidad de Córdoba (2013). Departamento de Dinámica Fluvial e Hidrología (Universidad de Córdoba).

⁸ Entre otros, Del Moral Ituarte, L.: La obra hidráulica en la cuenca baja del Guadalquivir (siglos XVIII-XX). Gestión del agua y ordenación del territorio. Junta de Andalucía-Universidad de Sevilla (1991).

En cuanto a la **caracterización y estado del sistema acuífero** del Guadalquivir, encontramos diversos trabajos que coinciden en destacar la importancia del solar agrario que soporta, con la consiguiente contaminación difusa⁹. Aunque ya desde 1977, por la CHG en su publicación *Guadalquivires*, se habían abordado las principales consideraciones sobre las aguas subterráneas en la cuenca del Guadalquivir, contemplando las características y cualidades físicas y químicas de los sistemas acuíferos.

Buena parte de estos trabajos de investigación han sido tenidos en cuenta por el promotor CLC desde sus estudios iniciales de evaluación del impacto ambiental. Sus principales aportaciones también las podemos encontrar reflejadas en los informes de vigilancia y seguimiento que se presentan periódicamente ante la administración ambiental competente de la Junta de Andalucía, con conocimiento del organismo de cuenca, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Estos documentos conforman la principal fuente para el desarrollo de la auditoría documental que se nos encomienda.

Tras la presentación de los referidos antecedentes en cuanto al marco de estudio, se declara que el presente dictamen tiene por **objeto** realizar una **evaluación del estado del medio receptor** (el estuario del Guadalquivir), identificando la contribución del vertido de CLC entre las diferentes fuentes emisoras hasta la fecha. Esta misión deberá permitir conocer la relevancia de la interacción ambiental para el vector de acción vertidos sobre el factor ambiental agua (atendiendo a este en el marco de su medio biótico completo).

Tomando como referencia el conjunto de investigaciones e informes realizados hasta la fecha, se puede concluir en este marco de antecedentes que los **aportes de metales disueltos y en sedimentos al río Guadalquivir** provienen de varias fuentes naturales y antrópicas, principalmente:

Fuentes naturales:

- **Geología de la cuenca:** gran parte de la cuenca del Guadalquivir drena materiales ricos en sulfuros metálicos, especialmente en la **Faja Pirítica Ibérica** (Huelva, Sevilla). La meteorización natural de estos minerales libera metales como Fe, Cu, Zn, Pb, As y Cd.
- **Aporte fluvial y subterráneo:** la erosión de suelos y la descarga de aguas subterráneas en zonas mineralizadas también transportan metales en forma disuelta o coloidal.

Fuentes antrópicas de aporte

- **Minería:** las explotaciones mineras, principalmente las inactivas que no estuvieron sujetas a mecanismos de prevención ambiental, generan drenaje ácido de mina (AMD), que enriquece las aguas en metales pesados: Cu, Zn, Pb, Cd y As.

⁹ Díaz Beltrán, L.; Jiménez Espinosa, R.; Hidalgo Estévez, M.C.: Estudio hidroquímico y caracterización de los materiales acuíferos del aluvial del Guadalquivir en el sector Mengíbar-Marmolejo (Provincia de Jaén). Programa de Doctorado Geología y Recursos Naturales. Universidad de Jaén (2006).

- **Agricultura:** el uso de fertilizantes y pesticidas puede aportar elementos traza como Cu, Zn y Ni.
- **Vertidos urbanos e industriales:** aguas residuales sin depurar o insuficientemente tratadas añaden metales como Hg, Pb, Cr y Cu.
- **Puertos y navegación:** la actividad portuaria y el dragado pueden removilizar metales acumulados en sedimentos.

En conjunto, la mayor parte de los metales disueltos y en sedimentos detectados hasta la fecha en el río Guadalquivir provienen de la combinación de la geología natural (sulfuros metálicos), de la contaminación difusa debido a las actividades agrícolas, y de los focos autorizados y bajo seguimiento ambiental de descargas depuradas procedentes de la actividad minera e industrial en la cuenca alta y media.

2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

El Complejo Minero-Metalúrgico “Las Cruces”, propiedad de CLC, está situado en los municipios de Gerena, Guillena y Salteras en la provincia de Sevilla.

El Complejo ha desarrollado las actividades de minería a cielo abierto y producción cátodos de cobre (99,999%) mediante un proceso hidrometalúrgico entre los años 2009 y 2023. En la actualidad, la compañía avanza en un nuevo proyecto de minería de interior que contará con una nueva planta polimetalúrgica de tecnología propia para la producción de cobre, zinc, plomo y plata, el cual ya cuenta con la preceptiva Resolución de AAI¹⁰ para la citada planta y una Resolución de Autorización Ambiental Unificada (AAU) para la explotación minera en interior.

Aunque los estudios técnicos de seguimiento del impacto ambiental que se desarrollan por parte de CLC en el marco de los condicionados de la autorización administrativa (AAI) no han advertido riesgos significativos para el medio receptor desde 2009, se pretende una evaluación con los datos globales obtenidos hasta la fecha que permitan apoyar la verificación en cuanto a las previsiones de compatibilidad con el medio receptor contenidas en dichas autorizaciones administrativas.

Ante esta encomienda, AICIA se dispone a desarrollar un análisis del impacto debido a estas interacciones ambientales, que quedan definidas exclusivamente con el vector *vertidos* y el factor ambiental *Estuario del Guadalquivir*. Para esta tarea partimos de la adecuación de la caracterización del vertido a los valores límite establecidos por la autorización administrativa de la actividad, dado que el obligado seguimiento se realiza con la periodicidad exigida y por entidades acreditadas, colaboradoras en materia de calidad ambiental (ECCA) de la administración en materia de Medio Ambiente.

Así, consideramos necesario para alcanzar el objeto definido, analizar la evolución del impacto ambiental en el río Guadalquivir para la referida interacción ambiental, tomando como referencia el estado preoperacional contenido en el EIA de la instalación, así como el análisis para la determinación de los efectos exigidos en la autorización administrativa.

Se trata, por tanto, de determinar si se han producido cambios significativos en las condiciones medioambientales del medio receptor. En la autorización administrativa se recoge expresamente que los *valores límite estarán condicionados con el cumplimiento de los objetivos de calidad reflejados en la tabla Calidad de las aguas del río Guadalquivir incluida en el Plan de Vigilancia y Control del Medio Receptor afectado por el vertido. En caso de*

¹⁰ Resolución de la Delegación Territorial de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible en Sevilla, sobre la Autorización Ambiental Integrada solicitada por Cobre Las Cruces, S.A.U., para la Planta de beneficio del Proyecto de explotación de los recursos minerales polimetálicos (Proyecto PMR), en los términos municipales de Gerena, Guillena, y Salteras, provincia de Sevilla. Expediente AAI/SE/703/2018/N.

superarse los niveles originales de calidad del río se podrán modificar los límites de vertido autorizados.

Nos proponemos, por tanto, llevar a cabo una **evaluación de los datos de calidad de las aguas del estuario del río Guadalquivir**, recabados por las entidades colaboradoras y remitidos a la administración ambiental autonómica, al configurarse como medio receptor del vertido del Proyecto minero, así como **identificar, estimar y analizar la contribución de metales** en el estuario del Guadalquivir, con especial atención a la presión puntual del efluente de CLC.

CLC ha realizado, entre otros, los informes específicos para verificar el cumplimiento **de los valores establecidos en la Autorización Ambiental Integrada (AAI) de CLC**, que se remiten a la administración ambiental competente con periodicidad anual.

Con fecha de **julio de 2024**, CLC dio cumplimiento al requerimiento emitido con fecha 12 de junio de 2024, por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de Sevilla, mediante el desarrollo del **análisis de evolución histórica de la calidad de las aguas, los sedimentos y la biota del medio receptor** para el periodo 2010-2023, que vamos a incorporar como Anexo I.

Adicionalmente a lo anterior, CLC debe de actualizar con una periodicidad anual este análisis de evolución de la calidad de las aguas, los sedimentos y la biota en el río Guadalquivir, habiendo presentado dicha actualización incluyendo los resultados del año 2024.

Dicho análisis de evolución histórica en el medio receptor se basa, tal como recoge el requerimiento de la Administración, en fuentes y datos procedentes de los informes y campañas de medición por parte de Entidades Colaboradoras en materia de Calidad Ambiental (ECCA), realizados en el marco del Plan de Vigilancia y Control del Medio Receptor (PVCMR) del Complejo Minero-Metalúrgico desde el inicio de su actividad hasta el presente año.

El importante número de determinaciones recogidas para la caracterización de la calidad del agua en el medio receptor (13.000 datos aprox.), sedimentos (3.500 datos aprox.) y biota (900 datos aprox.) y que han sido analizadas, confiere a este seguimiento la validez y la rigurosidad necesarias para concluir cómo ha evolucionado la calidad del río Guadalquivir en el entorno ribereño de La Algaba, donde se encuentra el punto de vertido de CLC.

En el presente dictamen se consideran los análisis del medio receptor así como los datos de las diferentes presiones identificadas en el estuario del Guadalquivir, tanto en la zona de influencia del Proyecto de CLC, como en el resto de su curso fluvial. Por tanto, el alcance temporal del presente informe coincide con el periodo analizado en el análisis de evolución histórica, es decir, desde 2010 hasta 2024.

Para la realización de este dictamen se tienen en cuenta además los **estudios e informes desarrollados por entidades con solvencia técnica acreditada** (Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, Universidad de Sevilla, Puerto de Sevilla, Instituto Geológico y Minero de

España, etc.), junto con los datos tomados y analizados por Entidades acreditadas o por la propia Administración en el medio receptor.

3. NORMATIVA APLICABLE

El **medio receptor** del vertido de CLC es el **río Guadalquivir a su paso por el término municipal de La Algaba**, en el estuario que forma el río y que delimitaremos más adelante.

3.1. Evaluación de estado

Conforme al *Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas*, vigente en su última actualización desde el 30 de agosto de 2015, la demarcación hidrográfica del Guadalquivir comprende el territorio de la cuenca hidrográfica del río Guadalquivir, así como las cuencas hidrográficas que vierten al Océano Atlántico desde el límite entre los términos municipales de Palos de la Frontera y Lucena del Puerto (Torre del Loro) hasta la desembocadura del Guadalquivir, junto con sus aguas de transición.

En la actualidad, está en vigor el **Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir** de tercer ciclo (2022-2027), aprobado por el Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, con entrada en vigor el 11 de febrero. Este plan está desarrollado conforme a los requerimientos de la *Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua)*, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, la cual fue incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el *Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio* (con revisión vigente desde el 29 de diciembre de 2023), por el que se aprueba el texto refundido de la *Ley de Aguas*; y el *Real Decreto 907/2007, de 6 de julio*, por el que se aprueba el *Reglamento de la Planificación Hidrológica*, cuya última revisión entró en vigor el 30 de diciembre de 2021.

En el citado Plan Hidrológico, el tramo del río Guadalquivir donde se ubica el punto de vertido está clasificado como **masa de agua de transición muy modificada** Tipo AT-T12 (Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río), con ID ES050MSPF013213013: **Corta San Jerónimo - Presa de Alcalá del Río**. Asimismo, atendemos en el presente informe a la masa ubicada inmediatamente aguas abajo de esta, con ID ES050MSPF013213011: **Corta de la Cartuja**, con la misma clasificación que la masa de agua anterior (AT-T12).

A partir de la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua y su progresiva transposición al marco regulatorio español, la valoración de la calidad de las aguas se realiza en base a la evaluación del **estado ecológico y el estado químico** de las mismas.

El Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir 2022-2027 recoge la clasificación del estado de las masas de aguas que pertenecen a su dominio, según lo establecido en los artículos 26 a 33 del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), aprobados en el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio y que, posteriormente, han sido

desarrollados por la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) aprobada por la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, junto con su posterior modificación (Orden ARM/1195/2011, de 11 de mayo), y por el *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental*.

La evaluación del **estado ecológico** de una masa de agua se realiza en base a los valores de **indicadores biológicos**¹¹, **hidromorfológicos**¹², y de las **condiciones químicas y físico-químicas**¹³. Igualmente, se evalúan el cumplimiento de las normas de calidad ambiental (NCA) para los **contaminantes específicos**.

La Figura 1 recoge un esquema del procedimiento iterativo para valorar el estado/potencial ecológico:

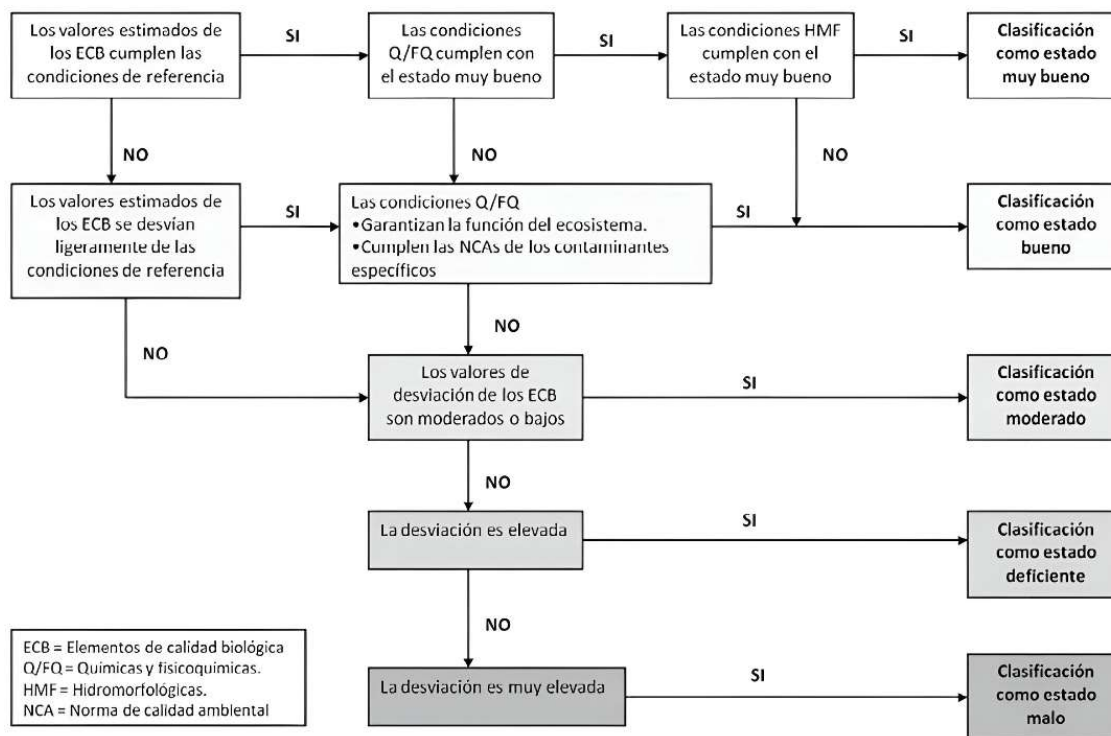
¹¹ Desviación respecto a los valores normalmente asociados con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas.

¹² Valores coherentes con la consecución de los valores normalmente asociados con el tipo de masa de agua.

¹³ Cumplen con los límites que garantizan el funcionamiento del ecosistema, específico del tipo y la consecución de los indicadores biológicos.

FIGURA 1

PROCEDIMIENTO PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO



Fuente: Anexo III del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

En concreto, para las masas de agua de transición de tipo estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río (AT-T12), se emplean los siguientes **indicadores para la evaluación de su estado ecológico**, mostrados en la Tabla 1.

TABLA 1
INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DE ESTADO ECOLÓGICO
DE LAS MASAS DE AGUA TIPO AT-T12

Elemento	Nombre del indicador	
Fitoplancton	Índice integral de fitoplancton ⁽¹⁾	ITWf
Fauna bentónica de invertebrados	<i>Taxonomically Sufficient Benthic Multimetric</i> - Índice multimétrico bentónico taxonómicamente suficiente ⁽²⁾	TasBem
Nutrientes	Amonio (mg NH ₄ /L) a salinidad 15‰	Amonio
	Nitritos (mg NO ₂ /L) a salinidad 15‰	Nitritos
	Nitratos (mg NO ₃ /L) a salinidad 15‰	Nitratos
	Fosfatos (mg PO ₄ /L) a salinidad 15‰	Fosfatos

⁽¹⁾ Valores de condición de referencia y/o límites de clase obtenidos bien con elevada incertidumbre estadística o bien a partir de datos insuficientes por interpolación y criterios de expertos.

⁽²⁾ Indicador cuyo valor de condición de referencia no se ha definido porque bien la información disponible o bien el número de masas de agua referencia, es insuficiente.

Fuente: Anexo II del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

El **estado químico** de una masa de agua se clasifica como bueno o como que no alcanza el bueno, mediante el análisis del grado de cumplimiento de las NCA de las **sustancias prioritarias**¹⁴ y **otros contaminantes**¹⁵, recogidas en el Anexo IV del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre. El buen estado se alcanza cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- La media aritmética de las concentraciones medidas en cada punto de control representativo de la masa de agua en diferentes momentos a lo largo del año no excede el valor de la NCA, expresada como valor medio anual.
- La concentración medida en cualquier punto de control representativo de la masa de agua a lo largo del año no excede el valor de la NCA expresada como concentración máxima admisible.
- La concentración de las sustancias no aumenta en el sedimento ni en la biota.

¹⁴ Sustancias incluidas en el anexo I de la Directiva 2008/105/CE.

¹⁵ Otros contaminantes son sustancias de la Lista I del anexo IV del Reglamento de Planificación Hidrológica no incluidas en la Lista prioritaria.

Según la normativa anteriormente citada, el estado de una masa de agua queda determinado por el peor valor de su estado ecológico y químico.

3.2. Normativa aplicable a la calidad de los sedimentos acuáticos.

Como quiera que **no existe legislación de aplicación que establezca valores límite de obligado cumplimiento para la calidad de los sedimentos acuáticos**, se ha recurrido a normativa de referencia para material dragado con el fin de encontrar parámetros que permitan evaluar la calidad de los sedimentos en relación con los vertidos depurados de CLC, método que entendemos adecuado para los fines que se establecen en el plan de vigilancia por la administración ambiental.

Así, para analizar la evolución histórica de los sedimentos acuáticos en el medio receptor, se han tomado como referencia los niveles de acción de las "*Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre*", aprobadas por la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas en abril de 2014¹⁶. Anteriormente, el documento de referencia era "*Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles*", elaborado en 1994 por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas del Ministerio de Fomento.

Los convenios internacionales para la protección del medio marino recomiendan en sus guías fijar dos niveles de acción, uno inferior, que representa el umbral de concentración para cada contaminante por debajo del cual cabe considerar el material como susceptible de vertido al mar, y otro superior, que representa concentraciones límite de contaminantes que causan efectos biológicos significativos y, por lo tanto, su vertido resulta inapropiado¹⁷. En el caso de las Directrices, se optó por establecer tres niveles de acción, denominados A, B y C, que son los que se muestran en la Tabla 2.

¹⁶ La última revisión de las Directrices fue aprobada en 2021.

¹⁷ Buceta, J. L., Lloret, A., Antequera, M., Obispo, R., Sierra, J., & Martínez-Gil, M. (2015). *Nuevo marco para la caracterización y clasificación del material dragado en España*. Ribagua, 2(2), 105–115. <https://doi.org/10.1016/j.riba.2015.11.001>

TABLA 2
NIVELES DE ACCIÓN (DESDE 2014)

Parámetro	N.A.A (Nivel de acción A)	N.A.B (Nivel de acción B)	N.A.C (Nivel de acción C)
Mercurio (mg/kg)	0,35	0,71	2,84
Cadmio (mg/kg)	1,20	2,40	9,60
Plomo (mg/kg)	80	218	600
Cobre (mg/kg)	70	168	675
Zinc (mg/kg)	205	410	1.640
Cromo (mg/kg)	140	340	1.000
Níquel (mg/kg)	30	63	234
Arsénico (mg/kg)	35	70	280

NOTA: Se incluyen únicamente los parámetros característicos del vertido depurado de CLC. Se excluyen los parámetros Σ7 PCB, Σ9 HAP y TBT.

Fuente: Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del DPMT (2014).

Los **niveles de acción A y B** representan el umbral de concentraciones por debajo de los cuales se puede considerar estadísticamente el **material como carente de efectos biológicos significativos**. Las concentraciones comprendidas entre los **niveles de acción B y C** representan el rango en el que **existe incertidumbre sobre sus posibles efectos sobre la biota marina** para cuya resolución se deberán realizar bioensayos. Por último, el **nivel de acción C** representa el umbral superior de **concentraciones por encima del cual el material se considerará como contaminado** y por lo tanto no susceptible de vertido libre al medio.

Es importante mencionar que las “*Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles*” de 1994 (en vigor al momento de la AAI original de la actividad) únicamente incluían dos niveles de acción, los cuales se muestran en la Tabla 3.

TABLA 3
NIVELES DE ACCIÓN (1994-2014)

Parámetro	Nivel de acción 1	Nivel de acción 2
Mercurio (mg/kg)	0,6	3,0
Cadmio (mg/kg)	1,0	5,0
Plomo (mg/kg)	120	600
Cobre (mg/kg)	100	400
Zinc (mg/kg)	500	3.000
Cromo (mg/kg)	200	1.000
Níquel (mg/kg)	100	400
Arsénico (mg/kg)	80	200

Fuente: Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles (1994).

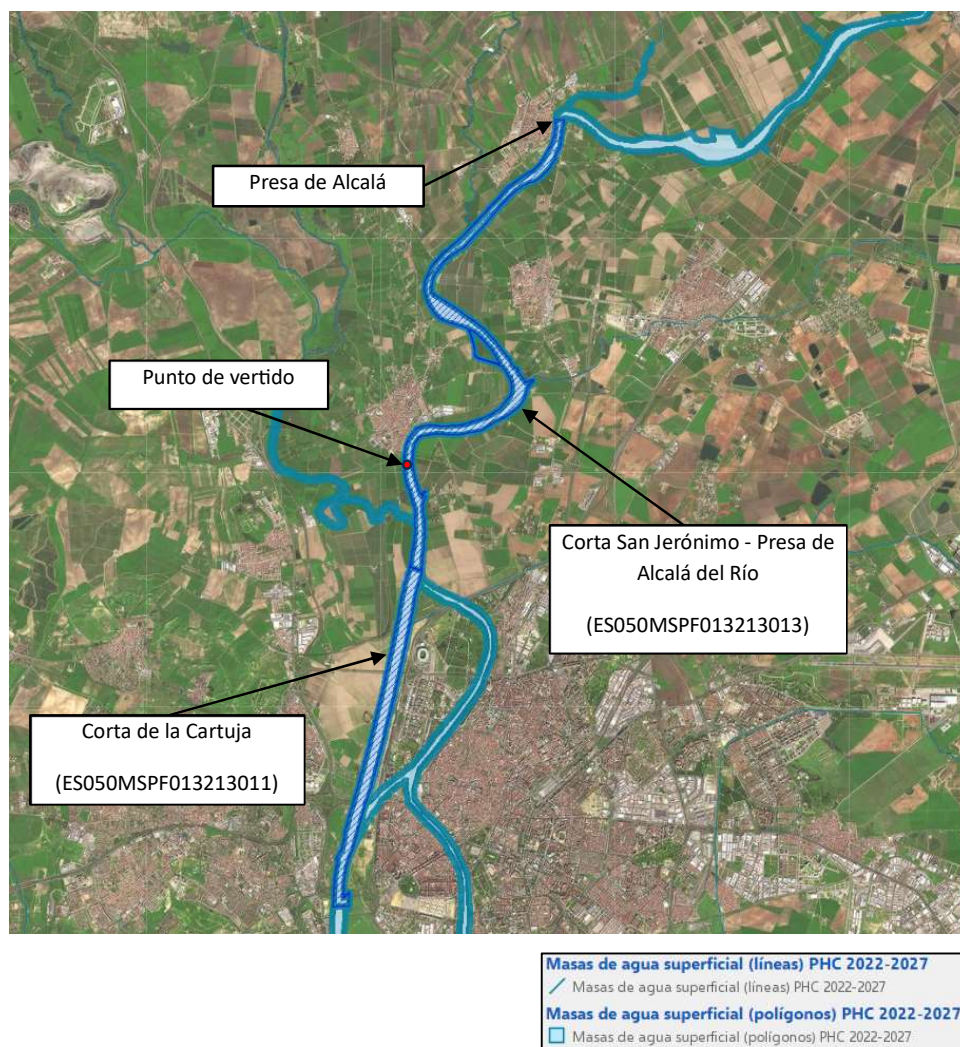
Dado que la serie histórica de datos de sedimentos estudiada abarca desde 2010 hasta 2024, se van a emplear como referencia los niveles de acción correspondientes al periodo analizado.

3.3. Características del Estuario del Guadalquivir

Como se ha comentado anteriormente, las masas de agua a las que se atiende en el presente informe técnico son: la “**Corta San Jerónimo - Presa de Alcalá del Río**” con el código ES050MSPF013213013 y la “**Corta de la Cartuja**” con el código ES050MSPF013213011.

A continuación, en la Figura 2 se muestran las masas de agua analizadas y en las Tablas 4 y 5 se recogen las características de las mismas.

FIGURA 2
MASA DE AGUA RECEPTORA DEL VERTIDO DEPURADO DE CLC



Fuente: GeoPortal. Masas de agua superficial (polígonos) y masas de agua superficial (líneas). Planes Hidrológicos de cuenca 2022-2027. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

TABLA 4
FICHA DE INFORMACIÓN DE LA MASA DE AGUA
“CORTA SAN JERÓNIMO - PRESA DE ALCALÁ DEL RÍO”

Código y nombre de la masa agua	ES050MSPF013213013. Corta San Jerónimo - Presa de Alcalá del Río
Categoría	Transición
Naturaleza	Muy modificada
Tipo	AT-T12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río.
Área	2,652 km ²
Municipios por los que transcurre	Alcalá del Río (Sevilla)
	La Algaba (Sevilla)
	La Rinconada (Sevilla)
	Santiponce (Sevilla)
	Sevilla (Sevilla)
Presiones significativas ⁽¹⁾	1.3 - Fuentes puntuales - Plantas IED ⁽²⁾
	1.4 - Fuentes puntuales - Sin Plantas IED ⁽²⁾
	2.1 - Fuentes difusas - Escorrentía urbana
	2.2 - Fuentes difusas - Agrícola
	2.8 - Fuentes difusas - Minería
	4.2.1 - Presas, obstáculos y esclusas - Energía hidroeléctrica
	4.2.8 - Presas, obstáculos y esclusas - Otros
Impactos	Alteración de hábitats debida a cambios hidrológicos
	Alteración de hábitats debida a cambios morfológicos (incluida la conectividad)
	Contaminación por nutrientes
	Otros impactos significativos
Zonas protegidas	Hábitats: Bajo Guadalquivir (Código ZP: ES6150019)
	Nitratos: Valle del Guadalquivir (Código EU: ES050ZPROTZVULANDA02)

⁽¹⁾ Se considera que una presión es significativa cuando puede poner en riesgo una masa de agua, ella sola o junto a otras existentes, todo ello de acuerdo con la definición de la CIS-Guidance IMPRESS. Es decir, una presión es significativa si puede contribuir a un impacto que impida alcanzar alguno de los OMA de la DMA. (“Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas”. V. Abril 2021. Pág. 45)

⁽²⁾ Directiva 2010/75/UE sobre Emisiones Industriales

Fuente: Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir (2022-2027). Anejo Nº 2.- Descripción general de la demarcación (Apéndice 1.2 - Fichas de información de masas).

TABLA 5
FICHA DE INFORMACIÓN DE LA MASA DE AGUA
“CORTA DE LA CARTUJA”

Código y nombre de la masa agua	ES050MSPF013213011. Corta de la Cartuja
Categoría	Transición
Naturaleza	Muy modificada
Tipo	AT-T12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río.
Área	1,924 km ²
Municipios por los que transcurre	Camas (Sevilla)
	San Juan de Aznalfarache (Sevilla)
	Santiponce (Sevilla)
	Sevilla (Sevilla)
	Tomares (Sevilla)
Presiones significativas ⁽¹⁾	2.1 - Fuentes difusas - Escorrentía urbana
	2.2 - Fuentes difusas - Agrícola
	2.5 - Fuentes difusas - Industrial
	2.8 - Fuentes difusas - Minería
	4.2.8 - Presas, obstáculos y esclusas - Otros
Impactos	Alteración de hábitats debida a cambios hidrológicos
	Alteración de hábitats debida a cambios morfológicos (incluida la conectividad)
	Contaminación por nutrientes
	Otros impactos significativos
Zonas protegidas	Hábitats: Bajo Guadalquivir (Código ZP: ES6150019)
	Nitratos: Valle del Guadalquivir (Código EU: ES050ZPROTZVULANDA02)

⁽¹⁾ Se considera que una presión es significativa cuando puede poner en riesgo una masa de agua, ella sola o junto a otras existentes, todo ello de acuerdo con la definición de la CIS-Guidance IMPRESS. Es decir, una presión es significativa si puede contribuir a un impacto que impida alcanzar alguno de los OMA de la DMA. (“Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas”. V. Abril 2021. Pág. 45)

Fuente: Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir (2022-2027). Anejo Nº 2.- Descripción general de la demarcación (Apéndice 1.2 - Fichas de información de masas).

A continuación, en la Tabla 6 se resume el estado de las masas de agua analizadas durante el actual ciclo de planificación hidrológica 2022-2027, así como los objetivos medioambientales (OMA) actuales establecidos para las mismas en la norma de aplicación.

TABLA 6

ESTADO FINAL Y OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES ESTABLECIDOS PARA LAS MASAS ANALIZADAS

Masa de agua	Estado ecológico			Estado químico	Estado global	OMA (3 ^{er} ciclo)
	Estado biológico	Estado físico-químico	Estado ecológico global			
Corta San Jerónimo Presa de Alcalá del Río	Malo Indicadores que incumple: IBMW/BOPA	Muy bueno	Malo	Bueno	No alcanza el objetivo de buen estado	Prórroga al 2027
Corta de la Cartuja	Malo Indicadores que incumple: IBMW/BOPA	Deficiente Indicadores que incumple: Amor	Malo	Bueno	No alcanza el objetivo de buen estado	Prórroga al 2027

Fuente: Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir (2022-2027).

Tal y como se contiene en la Tabla anterior, el Plan establece que **ambas masas de agua no alcanzan el objetivo de buen estado**, principalmente debido a no alcanzar los niveles adecuados en los indicadores de invertebrados bentónicos. En el caso de la **Corta San Jerónimo – Presa de Alcalá del Río**, los **estados físico-químico y químico sí cumplen** con los objetivos, de acuerdo al Plan Hidrológico vigente; mientras que, en la **Corta de la Cartuja**, **cumple el estado químico**, pero cuenta con un **estado físico-químico deficiente**, dado que presenta **altos niveles de amonio** (valor medio: 0,39 mg/L, siendo el límite del estado bueno/moderado para masas de agua de la tipología AT-T12 de 0,29 mg/L).

Con todo, es preciso destacar la **compleja dinámica hidrológica y mareal del estuario del Guadalquivir**, con especial énfasis en la zona de influencia del vertido del CLC. Se destaca que el sistema está marcado por la **interacción entre el flujo fluvial**, regulado principalmente por la presa de Alcalá del Río, y **las oscilaciones mareales** que generan una mezcla dinámica en el medio receptor.

La **mayor parte del caudal** que entra al sistema proviene de esta **presa** (hasta un **90%** en condiciones medias), aunque durante el estiaje otras fuentes (como efluentes urbanos y aportes subterráneos) adquieren mayor relevancia. No obstante, en los modelos que fueron utilizados para evaluar la dilución del efluente solo se consideran el caudal mareal y el proveniente de la presa, lo que implica un enfoque conservador en los análisis ambientales.

Además, se identifican **fenómenos clave** como el "**reseteo hidroquímico**" tras las ondas de avenida, que **mejoran de forma significativa la calidad del agua estuarina** al renovar parcialmente el volumen almacenado. También se detalla el comportamiento retardado y dispersivo de los caudales desembalsados, lo que contribuye a una mezcla gradual en el medio.

En resumen, el análisis de la **dinámica mareal** subraya que, **pese a su complejidad**, el sistema **tiende a una dilución más eficaz de lo modelizado**, con importantes implicaciones para la evaluación ambiental de los vertidos y la interpretación de las presiones que afectan al estuario.

4. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CALIDAD DEL AGUA, SEDIMENTOS Y BIOTA

El documento presentado por CLC al órgano competente en materia de aguas (Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de Sevilla) sobre **análisis de la evolución de la calidad de las aguas, los sedimentos y la biota del río Guadalquivir**, en la zona del entorno del punto de vertido del Complejo Minero-Metalúrgico para el periodo 2010 – 2024, se centra en **fuentes y datos procedentes** de los informes y campañas de medición por parte de **Entidades Colaboradoras en materia de Calidad Ambiental (ECCA)**, realizados en el marco del **Plan de Vigilancia y Control del Medio Receptor (PVCMR)** del Complejo Minero-Metalúrgico desde el inicio de su actividad. Adicionalmente, se consideraron otros estudios realizados del río Guadalquivir que aportan información adicional y de interés para el objeto del presente documento.

Como ya hemos apuntado anteriormente, el importante número de datos de calidad de agua, sedimentos y biota analizados, confiere al referido estudio la validez y la rigurosidad necesarias para concluir cómo ha evolucionado la calidad del río Guadalquivir en la ribera de la Algaba, donde se encuentra el punto de vertido de CLC.

Las principales conclusiones obtenidas como resultado del estudio desarrollado en dicho documento por CLC (que hemos verificado en el presente dictamen), en cuanto a la **calidad del agua**, los **sedimentos** y la **biota** son las siguientes:

- En toda la serie histórica de 15 años analizada, **los resultados de calidad de aguas cumplen las normas de calidad ambiental establecidas en el medio receptor**, de acuerdo al Real Decreto 817/2015¹⁸, de 11 de septiembre, tanto aguas arriba como aguas abajo del punto de vertido de CLC.
- En el caso de las **formas nitrogenadas**, el río presenta **históricamente niveles por encima del límite del indicador de estado bueno/moderado**, fundamentalmente relacionados con el vertido de aguas residuales urbanas (procedentes de **EDARs**) y **actividades agrarias**, diagnóstico que aparece recogido en el Plan Hidrológico del Guadalquivir.
- Los datos analizados a lo largo del periodo no evidencian **ningún tipo de acumulación/concentración neta de contaminantes** (para ninguno de los

¹⁸ Antes de la entrada en vigor de la citada Disposición, la referencia era el Real Decreto 60/2011.

metales estudiados -**plomo, níquel, arsénico, cobre, zinc y cadmio**-) en aguas, sedimentos y biota. En base a esta información analítica, es posible concluir que **el medio receptor presenta una adecuada capacidad de asimilación** (renovación y dilución) que garantizan la **compatibilidad del vertido de CLC**.

4.1. Evolución histórica de la calidad del agua

Del análisis realizado acerca de la evolución histórica de la calidad del agua del río Guadalquivir en el entorno del punto de vertido del Complejo Minero-Metalúrgico “Las Cruces”, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Para **toda la serie histórica**, la concentración de **plomo, níquel, arsénico, cobre, zinc y cadmio se encuentra por debajo de las NCA-MA** de aplicación (ver Tabla 7) **en todos los puntos de control**. Asimismo, cabe mencionar que **ninguno de los valores de la serie histórica supera los valores preoperacionales** (anteriores al inicio de la actividad CLC).

TABLA 7
NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL APLICABLES AL MEDIO RECEPTOR

Sustancia	Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre Otras aguas superficiales	
	NCA-MA ⁽¹⁾ (µg/l)	NCA-CMA ⁽²⁾ (µg/l)
Sustancias prioritarias (Anexo IV)		
Cadmio y sus compuestos	0,2	1,5 ⁽³⁾
Plomo y sus compuestos	7,2	No aplicable
Mercurio y sus compuestos	No aplicable	0,07
Níquel y sus compuestos	20	No aplicable
Sustancias preferentes (Anexo V)		
Arsénico	25	No aplicable
Cobre	25	No aplicable
Zinc	60	No aplicable

⁽¹⁾ Normas de calidad ambiental - Media anual

⁽²⁾ Normas de calidad ambiental - Concentración máxima admisible

⁽³⁾ En función de las clases de dureza del agua. Clase 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l. Como se observa en la Figura AII.5 incluida en el Anexo II del presente documento, la masa de agua receptora se corresponde con esta clase de dureza.

- El principal parámetro característico del vertido del Complejo es el **cobre**, el cual se encuentra **en el medio receptor en todo el periodo analizado muy por debajo del NCA-MA (25 µg/l)**, destacando que desde 2016, **los valores en el medio están 5 veces por debajo** del citado valor.
- En el caso del **mercurio**, en todos los periodos en los que ha sido posible verificar su determinación, **los niveles están por debajo de los objetivos de calidad/NCA-CMA**¹⁹.

¹⁹ En algún periodo no fue posible la determinación de este parámetro al estar el límite de cuantificación de alguno de los métodos analíticos empleados durante la serie histórica por encima del NCA-CMA (0,07 µg/l).

- A lo largo del periodo estudiado **no se ha detectado acumulación/concentración de los metales** analizados, cuestión que permite concluir que las condiciones mareales del medio aportan unas tasas de renovación y dilución adecuadas al río. Asimismo, cabe mencionar que los valores registrados de metales aguas arriba y aguas abajo del punto de vertido de CLC presentan valores muy similares para toda la serie histórica, lo que resulta una evidencia analítica de la compatibilidad del vertido depurado de CLC con el medio receptor.
- El río presenta **altos niveles de compuestos nitrogenados**, vinculados principalmente, de acuerdo a lo inventariado por el Plan Hidrológico, a las presiones de la **actividad agrícola**, y a la presencia de **EDAR's municipales**. Dichos compuestos nitrogenados no son atribuibles al vertido de CLC. Además, es de relevancia destacar que históricamente el medio receptor presenta altos niveles de este tipo de compuestos, como se recogía en los valores preoperacionales que fueron incluidos en el análisis.

4.2. Evolución histórica de los sedimentos

Del conjunto de estudios realizados sobre la evolución histórica de la calidad de los sedimentos acuáticos en río Guadalquivir presentados ante la administración ambiental competente, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Las concentraciones de **cadmio, plomo, cobre, zinc, cromo, níquel y arsénico** en los sedimentos están, **en todo el periodo analizado y en todos los puntos de control, por debajo del nivel de acción inferior (el más restrictivo)**, lo que permite concluir que los sedimentos, en cuanto a nivel de metales, **no deben propiciar efectos biológicos significativos**.
- En el caso del **mercurio**, se registraron de forma puntual valores superiores al límite de acción A en algunas caracterizaciones correspondientes al año 2016. No obstante, el valor de concentración mercurio en los sedimentos no alcanzó el nivel de acción C, lo que supone que **no se habrían producido efectos biológicos significativos**.

- Los datos de la serie histórica muestran la **inexistencia de una acumulación neta temporal de metales en los sedimentos del medio receptor**, lo que permite inferir que las condiciones del medio receptor aportan unas tasas de renovación adecuadas para el río. Dicha conclusión es acorde con lo observado en la calidad de las aguas en relación a la presencia de metales, donde tampoco se ha detectado una acumulación/concentración de los mismos.

4.3. Evolución histórica de la biota

Del estudio realizado de la evolución histórica de la biota en el área de estudio, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- Los **principales factores que influyen en el desarrollo de las comunidades bentónicas** son: turbidez, salinidad, conductividad, oxígeno disuelto, temperatura, pH, y contenido en nutrientes, parámetros ninguno de ellos **característico de la actividad y vertidos de CLC**.
- La **baja diversidad de la comunidad macroinvertebrada bentónica** en el medio receptor es un **fenómeno conocido** en el estuario del Guadalquivir, debido a características geomorfológicas propias del mismo (alta turbidez, alto contenido en nutrientes, altos niveles de eutrofización, bajo contenido en oxígeno), que viene siendo **observado desde muchos años antes del inicio de la actividad de CLC**, y que está asociado, fundamentalmente, a la actividad agrícola, tal como recoge el diagnóstico presentado en el Plan Hidrológico.
- Se deduce que la mejora observada en los indicadores de la comunidad bentónica del medio receptor a partir de 2019 podría deberse a otros factores, dado que **el vertido de CLC se ha mantenido invariable y bajo el cumplimiento de los valores límite establecidos en su AAI durante toda la serie histórica analizada**.
- Para toda la serie histórica, la concentración de **cadmio y mercurio** en peces se encuentra **ampliamente por debajo del umbral de consideración límite** tomado como referencia (Reglamento (UE) 2023/915 de la Comisión de 25 de abril de 2023).

- Se observan **superaciones puntuales** del umbral de referencia de concentración de **plomo** en peces, tanto **aguas arriba como aguas como aguas abajo** del punto de vertido, sin que pueda establecerse una causalidad concreta (aunque podrían generarse por **fenómenos de bioacumulación o biomagnificación**), dados los bajos niveles de plomo observados en las aguas y en los sedimentos. En este sentido, tal y como se muestra en capítulos previos de este informe, **no se observa acumulación de los niveles de plomo ni en las aguas ni en los sedimentos del medio receptor a lo largo de toda la serie histórica analizada**. No se han advertido cambios significativos entre el estado preoperacional (antes del inicio del vertido CLC) y durante su funcionamiento.

5. PRESIONES PUNTUALES Y DIFUSAS EN EL ESTUARIO DEL GUADALQUIVIR

En la auditoría documental que desarrollamos, también se incluye un análisis de las diferentes actividades que están identificadas como presiones significativas sobre las masas de agua objeto del presente informe. Para ello, se han utilizado fuentes de datos oficiales, como la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía o el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España; así como datos procedentes del Plan de Vigilancia Ambiental de CLC, cuyas directrices se recogen en el Anexo IV de su AAI vigente (AAI/SE/703/2018/N), y que es seguido con los medios técnicos de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural.

5.1. Presiones en el Estuario del Guadalquivir

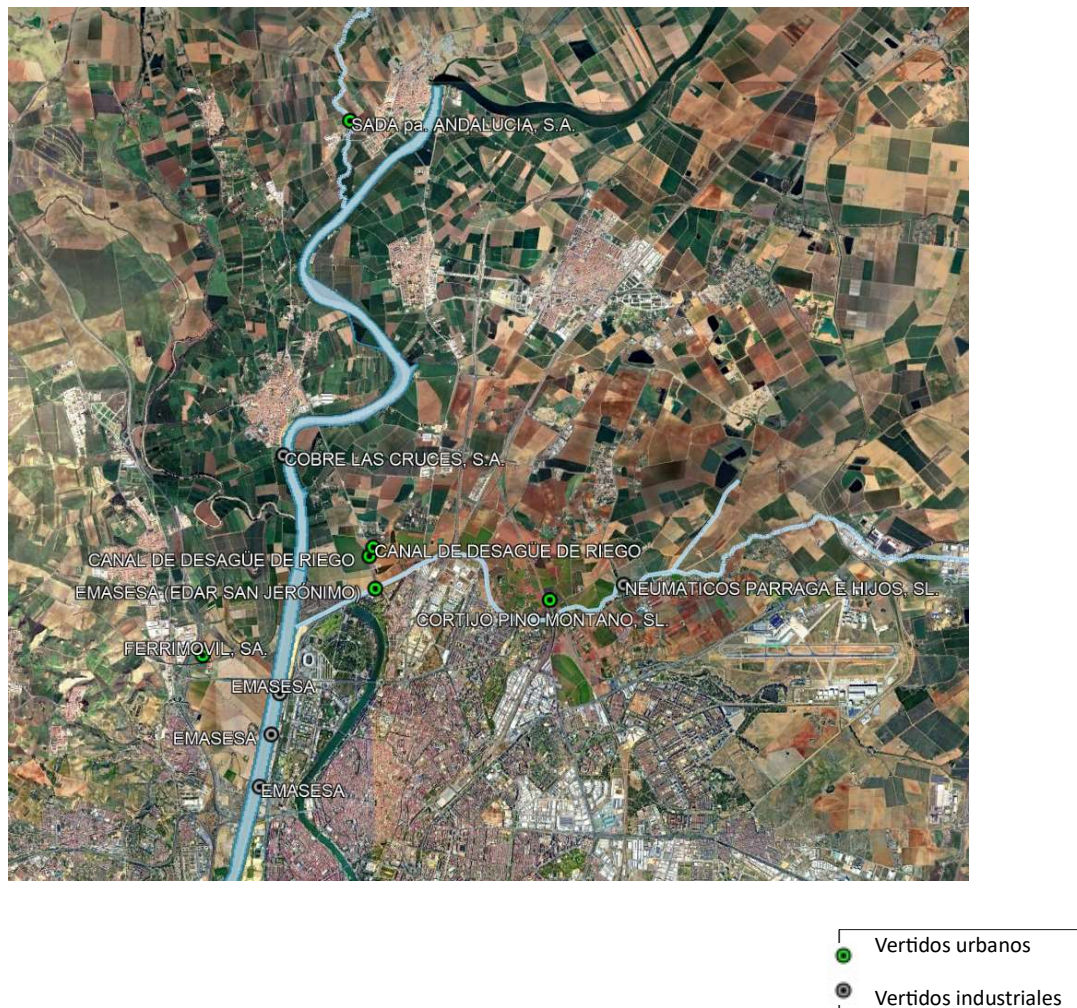
5.1.1. Fuentes puntuales

La fuente principal empleada para la identificación de presiones significativas en las masas de agua “Corta San Jerónimo - Presa de Alcalá del Río” y “Corta de la Cartuja”, así como en sus afluentes, ha sido el **Censo Nacional de Vertidos** (CNV) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico²⁰.

Teniendo en cuenta los datos recogidos en el censo, el **vertido de CLC**, en términos de volumen máximo autorizado, se sitúa en torno al **4,3%** con respecto al total de los vertidos existentes. Efectivamente, para el periodo analizado, las fuentes puntuales amparadas por el censo arrojan al Estuario hasta un total de 20.773.778 m³, de los que 900.000 m³ corresponderían a CLC.

²⁰ <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/censo-nacional-vertidos.html>

FIGURA 3
UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE VERTIDO EN EL ENTORNO DE CLC



Fuente: Censo Nacional de Vertidos (CNV) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

5.1.2. Fuentes difusas

Además de estas fuentes puntuales de vertido, es importante destacar que existen otras presiones relevantes a considerar en las masas de agua objeto de estudio que forman parte del estuario del Guadalquivir, como son las **fuentes difusas**, de acuerdo con lo inventariado en el Plan Hidrológico del Guadalquivir.

La contaminación agraria difusa se produce cuando el exceso de fertilizantes, pesticidas y residuos ganaderos, no de un punto único, sino dispersos en grandes superficies de tierra, son

arrastrados por la lluvia o la escorrentía y terminan en las aguas superficiales y subterráneas. Este tipo de contaminación, difícil de controlar y rastrear, provoca la degradación de los ecosistemas acuáticos mediante la eutrofización y la disminución del oxígeno disuelto, y afecta la calidad del agua para el consumo humano.

Entre las presiones relacionadas con las fuentes difusas, se encuentran actividades como la agricultura, la minería, la industria o las escorrentías urbanas.

Una de las principales problemáticas para la caracterización de estas presiones difusas reside en la **imposibilidad de cuantificar y controlar tanto su volumen de vertido como su carga contaminante al medio receptor**.

Aunque su caracterización es compleja, resulta de interés la consideración del aporte debido a la presencia del acuífero Aluvial del Guadalquivir-Sevilla. Dadas las características físicas de los suelos y la hidromorfología estructural del sistema con las claras relaciones con el curso superficial, entendemos que a los efectos que ahora se nos ocupa resulta necesaria su consideración junto con las descargas y aportes desde la Presa de Alcalá del Río, y el Río Rivera de Huelva: **la presa del Alcalá del Río** está ubicada a unos 11 km aguas arriba del punto de vertido de CLC; y el **aporte del río Rivera de Huelva** desemboca en el Guadalquivir a unos 1,5 km aguas abajo del punto de vertido de CLC. Estamos, por tanto, en el marco del Estuario.

FIGURA 4
UBICACIÓN RELATIVA DE LA PRESA DE ALCALÁ Y DEL RÍO RIVERA DE HUELVA
CON RESPECTO AL PUNTO DE VERTIDO DE CLC



Fuente: Google Earth

Al tener en cuenta el aporte de metales que hacen estas tres corrientes al estuario del Guadalquivir es posible **considerar todas las presiones existentes**, tanto **aguas arriba** de la presa de Alcalá como en el río Rivera de Huelva, las cuales condicionan notablemente la calidad de agua del estuario.

Además, se ha considerado para el análisis desarrollado la influencia del **aporte acuífero aluvial** del Guadalquivir (masa de agua “Aluvial del Guadalquivir – Sevilla” con el código ES050MSBT000057300). En el Segundo Ciclo de Planificación (2016-2021) del Plan Hidrológico del Guadalquivir, esta masa de agua subterránea (MASb) se redefinió tras haber precisado la delimitación cartográfica del aluvial reciente del río Guadalquivir hasta el entorno de Córdoba. La diferenciación de esta MASb pretende resaltar la estrecha relación río-acuífero; tanto como MASb asociada a la intensa explotación de aguas subterráneas para regadío en el aluvial reciente del propio río Guadalquivir, como MASb colector de toda la

carga de agroquímicos (fertilizantes, fitosanitarios, etc.), que se concentran en la cuenca baja del Guadalquivir²¹.

Asimismo, la MASb “Aluvial del Guadalquivir – Sevilla” se define en el vigente del Plan Hidrológico del Guadalquivir (2022-2027) como un “acuífero poroso de alta productividad”.

Respecto a la **presa de Alcalá del Río**, es preciso mencionar que la finalidad de este dique no es retener agua, sino **generar energía eléctrica**. Por tanto, “no es una presa de almacenamiento, sino una **central fluyente que no tiene capacidad de regulación**”, de acuerdo a la Confederación Hidrológica del Guadalquivir.

Por su parte, la masa de agua **Tramo bajo Rivera de Huelva** (ES050MSPF013213016) presenta características muy similares a las dos masas de agua objeto del presente dictamen. Al igual que éstas, el Tramo bajo Rivera de Huelva es de **tipología AT-T12** “Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río”. En el Plan Hidrológico del Guadalquivir (2022-2027) se identifican como **presiones** significativas en el Tramo bajo Rivera de Huelva tanto **fuentes puntuales** (vertidos de aguas residuales urbanas y de plantas bajo la Directiva de Emisiones Industriales), como **fuentes difusas** (agricultura y minería). En cuanto a la evaluación de estado del Tramo bajo Rivera de Huelva, al igual que la Corta San Jerónimo - Presa de Alcalá del Río, la clasificación del **estado químico** de la masa de agua es **bueno**, mientras que el **estado ecológico** es **malo** por el parámetro “invertebrados bentónicos”.

²¹ Fuente: Anejo N° 2. Descripción general de la demarcación. Propuesta de proyecto de revisión de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (octubre 2015). Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

6. CONCLUSIONES

Tras la realización del análisis técnico documental, es posible alcanzar las siguientes conclusiones:

PRIMERA: El análisis de los diferentes estudios científicos confirma la **complejidad del sistema estuarino del Guadalquivir, influenciado por procesos mareales, presiones múltiples y características geomorfológicas propias**. El comportamiento de los metales en el estuario refleja una dinámica compartida por otros grandes ríos europeos.

La dinámica fluvial que presenta el río desde la Presa de Alcalá del Río hasta su desembocadura favorece la dispersión de los diferentes compuestos que, durante siglos, han caracterizado el funcionamiento de esta corriente superficial.

SEGUNDA: En cuanto a las aguas, a lo largo de los 15 años evaluados **los niveles de metales** (cobre, cadmio, plomo, zinc, níquel y arsénico) **se han mantenido sistemáticamente por debajo de los niveles de calidad ambiental establecidos (NCA-MA), tanto aguas arriba como aguas abajo del punto de vertido. El parámetro más representativo del vertido de CLC (el cobre) presenta concentraciones hasta 5 veces por debajo del límite permitido.**

TERCERA: En cuanto a los sedimentos, las concentraciones de metales en sedimentos **no superan los valores de referencia** (nivel de acción inferior), salvo superaciones puntuales de mercurio (sin relevancia biológica significativa). **No se detecta acumulación neta en el tiempo**, lo que evidencia una significativa capacidad de renovación del medio, contribuyendo a dicho balance la pre-precipitación de los metales en los sistemas de depuración de las plantas de tratamiento, así como la dinámica fluvial del medio receptor.

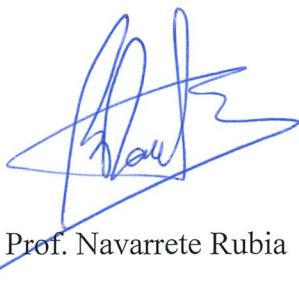
CUARTA: En cuanto a la biota, **no se han detectado concentraciones de metales pesados en peces que superen los límites establecidos**, salvo excepciones puntuales para plomo, sin que hayamos apreciado vinculación directa con el vertido de CLC. La baja diversidad bentónica observada sistemáticamente en el estuario se atribuye principalmente a condiciones naturales del medio y a actividades agrícolas y urbanas.

QUINTA: Según la información básica disponible, **las actividades actuales no generan un impacto ambiental adverso significativo sobre la calidad del agua ni sobre los sedimentos del estuario**. El estado del medio del río Guadalquivir que analizamos no presenta evidencias

de haber sido contaminado gravemente por ninguna fuente puntual que llegara a afectar o pusiera en riesgo a los sedimentos estuarinos. La evaluación que presenta el órgano de cuenca (CHG) de su estado responde a un conjunto de vectores, ya citados, y que coincide con el estado preoperacional de la autorización administrativa de la planta minera. Es decir, no se han encontrado evidencias que demuestren una alteración significativa del estado del medio receptor tras la puesta en marcha de la planta.

SEXTA: Resulta preciso añadir que la autorización de la actividad minera (AAI) recoge expresamente que *los valores límite estarán condicionados con el cumplimiento de los objetivos de calidad reflejados en la tabla Calidad de las aguas del río Guadalquivir incluida en el Plan de Vigilancia y Control del Medio Receptor afectado por el vertido. En caso de superarse los niveles originales de calidad del río se podrán modificar los límites de vertido autorizados.* Por lo tanto, **el seguimiento permite garantizar el control del aporte**, no debiendo superar los valores que hacen compatible el vertido con las características del medio receptor; en caso contrario, procedería la revisión de la autorización de oficio por parte del órgano ambiental competente.

En Sevilla, a 28 de octubre de 2025



Fdo. Prof. Navarrete Rubia



Fdo. Prof. Romero González

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PRINCIPALES

Agencia Estatal de Meteorología. (2012). *Guía resumida del clima en España (1981-2010)*. <https://doi.org/10.31978/281-12-011-4>

Álvarez, O; Tejedor, B.; Vidal, J.: La dinámica de marea en el estuario del Guadalquivir: un caso peculiar de «resonancia antrópica». *Física de la Tierra* (13), 11-24 (2001).

Autoridad Portuaria de Sevilla. (2023). *Evaluación ambiental del proyecto de la optimización de la navegación en la Eurovía E.60.02 Guadalquivir*. U.T.E. MC VALNERA, S.L. – SENER INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A – TECNOAMBIENTE, S.L.

Buceta, J. L., Lloret, A., Antequera, M., Obispo, R., Sierra, J., & Martínez-Gil, M. (2015). *Nuevo marco para la caracterización y clasificación del material dragado en España*. *Ribagua*, 2(2), 105–115. <https://doi.org/10.1016/j.riba.2015.11.001>

Cabrera, F.; Cordon, R.; Arambarri, P.: *Metales pesados en las aguas y sedimentos de los estuarios de los ríos Guadalquivir y Barbate*. Sevilla, 1987.

Cabrera, F., Cordon, R., & de Arambarri, P. (1987). *Metales pesados en las aguas y sedimentos de los estuarios de los ríos Guadalquivir y Barbate*. *Limnetica*, 3(2), 281–290.

Cabrera, F., Cordon, R., & de Arambarri, P. (1987). *Contenido en metales pesados en Crassostrea angulata, Dicentrarchus labrax y Mugil auratus de los estuarios de los ríos Guadalquivir y Barbate*. *Limnetica* (en prensa).

Cañavete Horts, J.P.; Moreno Rojas, J.M.; Vilas Fernández, C.; González Ortégón, E.; Ordóñez Díaz, J.L.: Estudio a largo plazo de la ecología y evolución ambiental del estuario Guadalquivir para una gestión integrada del ecosistema de la reserva de pesca: aplicación de nuevas tecnologías (2024-2027).

Catalán Lafuente, J; Catalán Alonso, J.M.: *Ríos: caracterización y calidad de sus aguas*. Ed. Dihidrox. Madrid, 1987.

Contreras Arribas, E.: *Influencia de los aportes fluviales en la calidad del agua del estuario del Guadalquivir*. Universidad de Córdoba (2013).

CHG-IGME. (2001). *Revisión y actualización de las normas de explotación de las unidades hidrogeológicas. Cuencas del Guadalquivir y Guadalete-Barbate. Propuesta de normativa y definición de nuevas unidades hidrogeológicas*. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir & Instituto Geológico y Minero de España.

Díaz Beltrán, L.; Jiménez Espinosa, R.; Hidalgo Estévez, M.C.: *Estudio hidroquímico y caracterización de los materiales acuíferos del aluvial del Guadalquivir en el sector Mengíbar-Marmolejo (Provincia de Jaén)*. Programa de Doctorado Geología y Recursos Naturales. Universidad de Jaén (2006).

González-Ortegón, E., Blasco, J., Jiménez-Tenorio, N., & López-Luque, R. (2019). *Trace metal characterization and fluxes from the Guadiana, Tinto-Odiel and Guadalquivir estuaries to the Gulf of Cadiz*. Science of The Total Environment, 650, 2454–2466. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.290>

IGME (2019). *Identificación y delimitación de los recintos hidrogeológicos de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir*. Dirección General del Agua. Ministerio para la Transición Ecológica.

Kowalski, C. J. (1972). *On the Effects of Non-Normality on the Distribution of the Sample Product-Moment Correlation Coefficient*. Journal of the Royal Statistical Society Series C (Applied Statistics), 21(1), 1. <https://doi.org/10.2307/2346598>

Ministerio de Medio Ambiente: Manual para la identificación de las presiones y análisis del impacto en aguas superficiales. Madrid, 2004.

MINER: Libro Blanco de las Aguas Subterráneas. Madrid, 1994.

MOPU Unidades Temáticas Ambientales: Contaminación de las aguas subterráneas. Madrid (1990).

Nor, A., Ahad, Rahman Othman, A., & Rohani, C. (2011). *Sensitivity of Normality Tests to Non-normal Data (Kepekaan Ujian Kenormalan Terhadap Data Tidak Normal)*. Sains Malaysiana, 40(6), 637–641. https://www.ukm.my/jsm/pdf_files/SM-PDF-40-6-2011/15%20NorAishah.pdf

Razali, N. M., & Wah, Y. (2011). *Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests*. Journal of Statistical Modeling and Analytics, 2(1), 21–33. <https://www.nrc.gov/docs/ML1714/ML17143A100.pdf>

Sauki, A., Khamaruddin, P. N. F.M., Irawan, S., Kinif, I., & Ridha, S. (2020). *Statistical relationship of drilled solid concentration on drilling mud rheology*. Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences, 69(1), 122–136. <https://doi.org/10.37934/arfmts.69.1.122136>

Siles Ajamil, R.: Evaluación de escenarios de gestión mediante un modelo lineal mareal en el estuario del Guadalquivir. Universidad de Granada (2022).

Spear, M. (1952). *Charting statistics*. John Wiley and Sons, Inc.

REFERENCIAS NORMATIVAS

Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.

Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.

Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Decisión de Ejecución (UE) 2016/1032 de la Comisión, de 13 de junio de 2016, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, para las industrias de metales no ferrosos.

Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tago, Guadiana y Ebro.

REFERENCIAS WEBS

Visor GeoPortal. *Masas de agua superficial (polígonos). Planes Hidrológicos de cuenca 2022-2027.* Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. <https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>

Visor GeoPortal. *Masas de agua superficial (líneas). Planes Hidrológicos de cuenca 2022-2027.* Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. <https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>

Censo Nacional de Vertidos (CNV). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/censo-nacional-vertidos.html>

Ameneiro, A. S. (12 de febrero de 2024). *La Confederación Hidrográfica aclara que la presa de Alcalá del Río "no está desembalsando" agua.* **Diario de Sevilla.** https://www.diariodesevilla.es/sevilla/presa-Alcala-Rio-Confederacion-Hidrografica-Guadalquivir-no-desembalsando_0_1875114027.html

Cobre Las Cruces (30 de julio de 2019). *Interreg Europa selecciona el plan de reutilización de aguas de Las Cruces como ejemplo de buenas prácticas en medio ambiente*. <https://www.cobrelascruces.com/index.php/interreg-europa-selecciona-el-plan-de-reutilizacion-de-aguas-de-las-cruces-como-ejemplo-de-buenas-practicas-en-medio-ambiente/>

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. *Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) del Guadalquivir*. <https://www.chguadalquivir.es/saih>

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. *Redes de control*. Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). <https://idechg.chguadalquivir.es/nodo/Redes/index.html>

Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. *Directiva Marco del Agua (DMA) – Calidad. Análisis físico-químicos y biológicos sobre la Red de Control de Calidad de las Aguas de las Demarcaciones Hidrológicas Intracomunitarias*. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. <https://dma.agenciamedioambienteyagua.es/>

Agencia Estatal de Meteorología. *AEMET OpenData*. <https://opendata.aemet.es/>

AUTORES

Prof. Dr. Benito Navarrete Rubia

El profesor Benito Navarrete es Ingeniero Industrial con la especialidad química (1991) y Doctor Ingeniero Industrial (2000) por la Universidad de Sevilla y Catedrático de Escuela Universitaria (2004) del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla. Diplomado en Ingeniería y Gestión Ambiental por la Escuela de Organización Industrial del Ministerio de Industria (1991).

Imparte docencia en las asignaturas “Ingeniería de Procesos” y “Fundamentos de Ingeniería Química” en el Grado de Ingeniería de la Tecnologías Industriales, “Recursos Energéticos y Tecnología de Combustibles” en el grado de Ingeniería Química e Ingeniería de la Energía, “Energía y Medio Ambiente”, “Ingeniería y Supervisión de Plantas Químicas” y “Tratamientos avanzados de depuración” en los másteres de Ingeniería Industrial, Ingeniería Química e Ingeniería Ambiental de la Universidad de Sevilla. También ha impartido docencia en másteres externos de especialización en Gestión Ambiental (EOI), Tecnologías Mineras e Ingeniería del Medio Ambiente, así como en cursos y jornadas sobre ingeniería de procesos industriales y seguridad industrial.

Acumula 30 años de labor investigadora centrada en el desarrollo de tecnologías de la producción industrial, la energía y el control medioambiental en tres líneas principales: control y optimización de procesos térmicos, producción y uso de combustibles y nuevos desarrollos para la reducción de emisiones y vertidos contaminantes, centrado en la producción de energía, la industria química y la de transformación minera. Actualmente principalmente enfocado a las tecnologías de producción y gestión de hidrógeno, biogás, producción de gas de síntesis y descarbonización en los procesos industriales. Ha dirigido y participado en más de 60 proyectos de investigación, la mayoría de los cuáles han incluido el diseño, construcción de plantas piloto semiindustriales para el desarrollo de nuevos procesos energéticos y medioambientales: hornos y secaderos de biomasa, centrales térmicas de carbón, gasificación térmica, pirólisis y digestión anaerobia de residuos biomásicos, electrofiltros, desulfuradoras, optimización energética y medioambiental en las industrias de transformación de mineral, sistemas de captura de CO₂, producción de hidrógeno en electrolizadores PEM y SOEC, descarbonización en la industria cementera y de producción de óxidos de magnesio y depuración mediante plasma no térmico, entre otras.

Ha dirigido 12 tesis doctorales hasta la fecha, con 4 más en ejecución, inventor en seis patentes y autor de 85 publicaciones JCR, aparte de comunicaciones a congresos e informes técnicos en sus ámbitos de especialización.

Ha sido Director Adjunto del Programa de Captura de CO₂ la Fundación Pública Ciudad de la Energía (CIUDEN) (2007-2013), subdirector del Instituto Ciuden-Ule de Tecnologías de Captura y Almacenamiento de CO₂, en colaboración con la Universidad de León (2009-2013) y es Director de la Cátedra Moeve de Transición Ecológica de la Universidad de Sevilla (2010-.), desde la que promueve proyectos y estudios ligados a las nuevas energías y el impacto medioambiental de la producción de combustibles.

Es miembro de la Plataforma Española del CO₂, de la que es responsable de Formación, y de la Plataforma Española del Hidrógeno.

Evaluador experto de proyectos de investigación de la Agencia Estatal de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología en el Área 16 CTM sobre Ciencias y Tecnologías de la Producción y Medioambientales (2016-.), y técnico independiente que presta asistencia técnica y asesoría en el ámbito energético y de producción industrial para diferentes empresas e instituciones (ENDESA, ENEL, ELCOGAS, Moeve, INERCO, Atlantic Copper, CIEMAT, Flacema, Cementos Portland-Valderrivas, Ejido Medioambiente, Espuny, ORIVA, ANEO, Tresca, Erbienergía, Magnesitas de Rubián, Holcim, ...).

Prof. Dr. Eladio M. Romero González

El profesor Eladio M. Romero posee la siguiente formación académica

- Técnico Superior en Instalaciones Eléctricas.
- Diplomado en Ingeniería y Gestión Ambiental.
- Licenciado en Geografía.
- Licenciado en Antropología Social y Cultural.
- Diplomado en Gestión y Administración Pública.
- Licenciado en Derecho.
- Doctor por la Universidad de Sevilla (Departamento de Ingeniería Química y Ambiental de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros).
- Máster Experto en Criminología (Escuela de Ciencias Jurídicas/Universidad Católica de Cuyo de Argentina y Universidad CLEA de México)
- Diplomado en Peritación Judicial (Escuela de Ciencias Jurídicas/Universidad Católica de Cuyo de Argentina y Universidad CLEA de México)
- Experto Universitario en Criminología Medioambiental (ADDPOL/Universidad Europea Miguel de Cervantes)
- Certificado de Extensión Universitaria sobre Peritaje Judicial y su práctica en el ámbito del territorio. Título Propio de la UNED.

Fue Profesor de la Escuela de Organización Industrial (EOI), en el Máster y en el Programa Superior de Ingeniería y Gestión Ambiental (1990-2002). Entre 1998 y 2002 fue director de Programas de Medio Ambiente en la EOI- Andalucía y Canarias.

En la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla imparte docencia en el Grado de Ingeniería Civil (Ingeniería Civil y Medio Ambiente), en el Master Universitario de Ingeniería Química (Gestión Ambiental en la Industria), en el Master Universitario de Ingeniería Ambiental (Gestión Ambiental en la Industria, y Economía Circular y Sostenibilidad), y en el Máster de Ingeniería Industrial (Responsabilidad Social y Ética Medioambiental). Es coordinador académico de la Cátedra de Riesgos Ambientales y Seguridad Industrial.

En 1983 obtuvo el Premio de Medio Ambiente Ciudad de Sevilla por sus trabajos sobre Gestión de Residuos y Educación Ambiental. En 1986 le fue otorgado el II Premio Internacional para Jóvenes Investigadores de la Naturaleza “Príncipe de Asturias” por sus trabajos sobre *Medio Rural, culturas tradicionales y conservación de la Naturaleza ante la ampliación de la CEE*.

Ha publicado diversos trabajos y proyectos de investigación sobre Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, entre los que cabe destacar:

- Aznalcóllar: Diario de curiosidades y argumentos para un desastre ecológico. Ed. Kronos. Sevilla, 1999.
- Bases para la implantación de la Agenda 21 Local: objetivos, procedimientos y estrategias. Ed. Economistas de Canarias. Santa Cruz de Tenerife, 2001.
- Diagnóstico medioambiental de Sevilla. Publicaciones Ayuntamiento de Sevilla. Sevilla, 2002.
- La Valoración del Desarrollo Sostenible: una propuesta metodológica. Ed. Andalucía Ecológica. Sevilla, 2003.
- Sistema de Indicadores de sostenibilidad de la Agenda 21 Local de Sevilla. Servicio de Publicaciones Ayuntamiento de Sevilla. Sevilla, 2003.
- Retos y dificultades en la implantación de la Agenda 21 Local de Sevilla. En “Reflexiones y experiencias sobre gestión energética local”. Ed. Agencia Local de la Energía de Sevilla. Sevilla, 2003.
- El papel de la normativa ambiental en la configuración del sistema de indicadores de sostenibilidad. En “Derecho, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible”. Ed. Ayuntamiento de Sevilla. Sevilla, 2005.
- El espíritu de Sevilla: contenidos, debates y conclusiones de la V Conferencia Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles. Ed. ICE Universidad de Sevilla. Sevilla, 2007.
- Desarrollo Sostenible en Europa: configuración y situación actual. En “Ciudades, Medio Ambiente y Sostenibilidad”. Ed. ArCibel. Sevilla, 2007.
- Seminario multidisciplinar sobre enseñanza universitaria y desarrollo sostenible. Ed. ICE Universidad de Sevilla. Sevilla, 2007.

- Configuración de políticas de Desarrollo Sostenible. En “Políticas públicas ambientales”. Ed. ArCibel. Sevilla, 2008.
- El papel de la sociedad civil organizada en los procesos de Desarrollo Sostenible. En “Sociedad civil organizada y desarrollo sostenible”. Ed. Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife, 2008.
- La ordenación del territorio y la protección ambiental como condicionantes para el desarrollo de proyectos. En “El impacto de la crisis en la economía canaria”. Ed. Real Sociedad Económica de Amigos del País. Tenerife, 2010.
- Séville. En “Les pionniers de la ville durable”. Ed. Autrement. París, 2010.
- Diccionario LID Responsabilidad y Sostenibilidad. Ed. Empresarial. Madrid, 2011.
- Evaluación medioambiental de planes, programas y proyectos de ingeniería. Ed. Universidad de Sevilla. Sevilla. (1ª ed. 2015; 2ª ed. 2020).

Es cotitular de la Patente internacional SIMALAT (Sistema Medioambiental para Líneas Eléctricas de Alta Tensión). Ha participado en la elaboración de numerosos Estudios de Impacto Ambiental de diversas actividades industriales en varias comunidades autónomas en España. También ha participado en la evaluación ambiental de instrumentos de planificación del sector eléctrico y minero (evaluación ambiental estratégica).

En su actividad docente e investigadora ha dirigido varias decenas de trabajos de investigación (TFC, TFG y TFM), principalmente en las líneas de impacto, auditoría y sistemas de gestión medioambiental.