

NOTAS SOBRE LA ESTABILIDAD DE LAS BALSAS DE FOSFOYESOS PROYECTO DE FERTIBERIA

ANTECEDENTES

Desde los primeros estudios realizados, se ha indicado y comprobado que los materiales que constituyen el cimientado del apilamiento (depósitos de marisma) se encuentran en un proceso continuo de consolidación en el que se disipan lentamente presiones intersticiales en exceso y se produce un incremento de resistencia al corte, con lo que según van pasando los años, el margen de seguridad frente a la formación de superficies de deslizamiento es progresivamente mayor.

En el Proyecto de Clausura, así como en su adenda y trabajos adicionales, llevados a cabo a instancias de las aclaraciones solicitadas por los organismos competentes, se realizaron los análisis de seguridad estructural del conjunto apilamiento/cimientado, en condiciones estáticas, pseudoestáticas y dinámicas, de acuerdo con la normativa vigente, las guías de recomendaciones geotécnicas actuales y las buenas prácticas de ingeniería.

Por tanto, no es cierto que no se haya estudiado nunca la seguridad estructural del apilamiento y su apoyo, sino todo lo contrario, se ha estudiado exhaustivamente. Se ha hecho desde el inicio del Proyecto en el año 1995, y sucesivamente a lo largo de los años (pueden consultarse todas las referencias e incluso los datos obtenidos y análisis integrados en el Proyecto de Clausura), ampliando, mejorando y especificando cada vez más el conocimiento.

Estudios realizados incluidos en el Proyecto de FERTIBERIA.

Durante la realización del Proyecto de Reordenación de los Vertidos de Yeso en la Marisma del Rincón del año 1995, se llevó a cabo una campaña de investigación geotécnica en la zona de los apilamientos, tanto en los fosfoyesos como en el suelo de apoyo, a los efectos de caracterizar adecuadamente los materiales existentes, analizar su comportamiento resistente y deformacional, para desarrollar el modelo estructural del conjunto y así establecer las condiciones de dicho recrecimiento con la adecuada seguridad estructural.

NOTAS SOBRE LA ESTABILIDAD DE LAS BALSAS DE FOSFOYESOS PROYECTO DE FERTIBERIA

En dicho Proyecto se establecía también la necesidad de instalar un sistema de control y medida de los movimientos y de las aguas, para control periódico del comportamiento de la estructura y su cimiento, el cual fue llevado a cabo (con su correspondiente mantenimiento) a lo largo de los años.

A lo largo de los años (2000, 2002, 2004, 2007, 2008, 2011, 2013, 2014, 2015) se han ido llevando a cabo campañas de investigación geotécnica del fosfoyeso y su cimiento, con diferentes propósitos (optimización del Proyecto, zonificación, especificación, ampliaciones o modificaciones de geometría por necesidades de la gestión, adecuación a nueva normativa, etc.). Toda esta numerosa y valiosa información ha permitido mejorar el conocimiento del emplazamiento en cuanto a su comportamiento estructural, y se ha integrado en el estudio de la estabilidad de la estructura en el proyecto de Clausura.

En el año 2003, se redactaron, en cumplimiento con la normativa, las Normas de Seguridad Estructural del apilamiento, las cuales incluyen un apartado de Seguimiento de los parámetros geotécnicos del apilamiento y su cimiento, que indicaba cómo se debía realizar este seguimiento, y de ellas derivaron algunas de las campañas de investigación mencionadas.

Por otra parte, la amplísima red de puntos de control existentes en las balsas, más de 100 puntos entre piezómetros, inclinómetros, hitos o puntos topográficos de nivel, tanto de superficie como a distintas profundidades, se controlan y evalúan periódicamente desde su instalación en el año 1997, procediéndose a la reposición de aquellos elementos que pudiesen verse inoperativos, analizando los resultados obtenidos y actuando en consecuencia en la gestión del agua y movimiento de tierras. La frecuencia de la recogida de datos y análisis de toda esta información se ha mantenido durante el periodo de operatividad de la fábrica, así como desde que el vertido cesara en diciembre de 2010, y se continúa en la actualidad, tal y como se ha reflejado en las Normas de Seguridad Estructural que cada año han sido y son presentadas a las administraciones competentes.

NOTAS SOBRE LA ESTABILIDAD DE LAS BALSAS DE FOSFOYESOS PROYECTO DE FERTIBERIA

Entre los estudios realizados por la empresa EPTISA, que forman parte del Proyecto de clausura de las balsas de fosfoyeso situadas en el término municipal de Huelva, se incluye:

“Cálculo Dinámico del comportamiento frente al sismo extremo del apilamiento de fosfoyesos en la Marisma del Rincón (Huelva)”, realizado, con la colaboración de la Fundación Agustín de Betancourt de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos (Universidad Politécnica de Madrid) en Enero de 2016.

La dirección del trabajo realizado por la Fundación Agustín de Betancourt en colaboración con la empresa EPTISA, en el ámbito del Proyecto de clausura de las balsas de fosfoyeso situadas en el término municipal de Huelva, ha sido desempeñado por un gran experto, como es, Claudio Olalla Marañón, Dr. Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, “Catedrático de Ingeniería del Terreno” de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos (Universidad Politécnica de Madrid).

CONCLUSIONES

La capacidad portante del apoyo (la marisma) bajo el apilamiento de fosfoyesos, está ampliamente estudiada, analizada, zonificada, y modelizado el comportamiento de la estructura soporte para las diversas hipótesis de carga, encontrándose en todos los casos, incluso ante un sismo extremo, dentro del margen de seguridad establecido por la normativa vigente, las guías de recomendaciones geotécnicas actuales, y las buenas prácticas de ingeniería. Es más, a medida que transcurre el tiempo los terrenos se van consolidando más y son más estables.

Otro aspecto significativo a considerar es, que mediante la implantación de las medidas de clausura diseñadas en el proyecto, se evitaría la infiltración de aguas pluviales en las balsas, lo que permitiría que se acelerase significativamente la consolidación, incrementándose la estabilidad global de las mismas.