

RESUMEN

En esta tesina se estudia la influencia en la durabilidad del hormigón el hecho de incorporar al mismo, como adición, fangos secos de la depuradora de aguas residuales de Sabadell (Barcelona). Debido a la gran cantidad de fangos que se generan como residuo en las depuradoras que, aunque se reduzca su volumen y se favorezca su manipulación, siguen siendo un problema por su impacto ambiental y efectos contaminantes, se plantea la posibilidad de utilizarlos como una adición más en el hormigón. De esta manera conseguiríamos inertizarlos y darles una reutilización.

Después de analizar la situación actual de los fangos, su procedencia y el tratamiento que se le ha dado hasta llegar a nosotros, se ha empezado el trabajo experimental. La primera parte ha consistido en una caracterización de los materiales utilizados. Nos hemos centrado principalmente en los fangos, estudiándolos desde el punto de vista físico, químico y mineralógico.

Una vez caracterizados los materiales se procedió a la producción de las distintas probetas. Los porcentajes de fangos secos utilizados como adición en relación a la cantidad de cemento han sido del 2,5 %, 5 % y 10 %. También se han fabricado probetas de referencia sin adición de fangos. La dosificación del hormigón ha sido constante, variando únicamente la cantidad de fangos introducida. Una vez puesto el hormigón en los respectivos moldes, se dejaron las probetas el tiempo necesario dentro de la cámara húmeda para poder desmoldar y después se esperó a que curaran las probetas hasta la realización de los distintos ensayos.

Para evaluar la durabilidad del hormigón se han realizado cinco ensayos. Tres de los ensayos han consistido en someter las probetas a ciclos de humedad-sequedad durante treinta y dos semanas con tres disoluciones distintas: agua potable, agua de mar y disolución de sulfatos. Se controló la variación del peso de las probetas a lo largo de todo el proceso y al final se tomaron valores de la resistencia a compresión. Se ha realizado un análisis de los datos obtenidos, comparando los resultados de cada ensayo y buscando correlaciones.

Otro de los ensayos realizados ha sido la estabilidad volumétrica por autoclave cuya finalidad es provocar un envejecimiento acelerado del hormigón, acelerando el proceso de hidratación de los potenciales componentes expansivos, para estudiar su inestabilidad dimensional. Los resultados de este ensayo han sido satisfactorios ya que en ninguno de los hormigones ensayados se han observado expansiones.

Por último, se ha realizado el ensayo de carbonatación, sometiendo las probetas a una atmósfera con un 20% de CO₂. En este ensayo se ha comprobado que la elevada porosidad del hormigón con lodos influye directamente en la baja resistencia a la carbonatación, siendo la profundidad de penetración de la carbonatación mayor cuanto mayor es el porcentaje de lodos añadido.

Tras la realización de los ensayos se realizó un estudio de los productos de hidratación por difracción de rayos X del que se dedujo que el hormigón con adición de fangos no presenta ninguna anomalía en ninguno de los ensayos de durabilidad realizados en lo que a componentes cristalinos se refiere.

Una vez acabados los ensayos se han determinado una serie de conclusiones y posibles aplicaciones de estos hormigones con inclusión de fango seco de depuradora de aguas residuales en el campo de la ingeniería civil, donde queda totalmente restringido en principio su uso estructural, pero no su utilización en otras aplicaciones con solicitaciones reducidas.