

Resum

L'objectiu d'aquest treball experimental és estudiar l'evolució de la retracció en formigons autocompactants (FAC) en els quals s'ha substituït part de l'àrid calcari per escòries siderúrgiques granulades d'alt forn (EGAF) en forma d'arena. En utilitzar escòria com a àrid es recicla un residu i es redueix el consum de recursos naturals, la qual cosa permet una construcció més sostenible. Ara bé, en utilitzar EGAF pot haver-hi una modificació de les prestacions mecàniques del formigó a causa de la hidratació a llarg termini de les escòries. Per analitzar aquest últim aspecte, s'han fabricat set tipus de FAC de relació $a/c = 0,55$, amb diferents continguts d'escòria (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% i 60%). S'ha estudiat el comportament reològic, les propietats mecàniques, la microestructura, la porositat i la retracció de cadascun d'aquests formigons.

Els resultats mostren que la substitució d'arena per escòria dona lloc a barreges amb un major volum de porus, però amb una estructura porosa lleugerament més fina. A edats primerenques, els FAC amb major contingut d'escòries tendeixen a donar resistències a compressió més baixes a causa d'un mal empaquetament dels àrids, si bé a llarg termini la resistència d'aquests augmenta a causa de la reactivitat de les escòries. De fet, a l'edat de 365 dies, els morters amb substitució del 50% de ciment per EGAF molta aconsegueixen una resistència a compressió similar a la del morter fabricat amb el 100% de ciment. El consum d'hidròxid càlcic durant la hidratació de l'EGAF i la formació de CSH milloren les propietats mecàniques de la interfície escòria-pasta.

En els morters amb EGAF analitzats amb microscòpia electrònica de rastreig s'obté una concentració d'àtoms d'Al i Mg en la interfície escòria-pasta, la qual cosa demostra que s'ha produït una difusió dels compostos de l'escòria cap a la pasta. Les majors concentracions s'aconsegueixen en una franja d'unes $5\ \mu\text{m}$ al voltant de l'EGAF.

En els assajos de QNM (Quantitative Nano-mechanical) realitzats amb el microscopi de força atòmica es van obtenir mòduls de deformació similars en les pastes fabricades amb àrid silici i en les fabricades amb EGAF. A més, s'observa solament en el cas de les pastes amb escòria un increment del mòdul de deformació, entre 5 i 10 GPa, en una franja de la interfície d'unes $5\ \mu\text{m}$ d'amplada, al costat de l'EGAF.

Així mateix, s'observa que la retracció autògena i la retracció d'eixugament són majors com més gran és el percentatge d'àrid substituït. Aquest fet es deu a la major deformabilitat del formigó (major porositat), a la major autodesseccació que es genera com a conseqüència de la hidratació de l'escòria i a la retracció química produïda per la reactivitat de l'escòria. Com a conseqüència d'això, la retracció total també és major, i així l'increment de retracció amb relació a la del formigó patró és d'un 4% i d'un 44%, quan el reemplaçament d'arena és respectivament del 10% i del 60%.