

## Protección del hormigón (Léxico)

OLGA FERNANDEZ-PEÑA SECADES, Perito Industrial Químico  
I.E.T.c.c.

Las fichas que se dan en esta Sección de PROTECCION DEL HORMIGON tienen por objeto aclarar, e incluso ampliar, algunos conceptos y conocimientos de los distintos materiales empleados en la protección y a veces en la decoración del hormigón.

### **Bibliografía consultada en la confección de las fichas siguientes**

- (1) J. A. BABOR y J. IBAR: "Química General Moderna", 7.ª Ed. 1964.
- (2) "Ingeniería de los plásticos" (Manual de la Society of the Plastics Industry, Inc. de EEUU), Traducido al español por el Dr. en Química Industrial, Don RAMON ANGUITA DELGADO, y editado por el Departamento de Plásticos del Patronato Juan de la Cierva, 1962.
- (3) "Les résines de synthèse dans la construction". Colloque de la RILEM, Ed. Eyrolles, 1970, Tomos 1 y 2.
- (4) PIERRE PHILIBERT: "Protection contre la corrosion". Presses Universitaires de France, 1973.
- (5) A. V. BLOM: "Organic Coatings". Elsevier Publishing Company, Inc., 1949.
- (6) R. HOUWINK: "Fundamentals of Synthetic Polymer Technology". Elsevier Publishing Company, INC., 1949.
- (7) BLÜCHER: "Enciclopedia de Química Industrial". Tecnos S. A., 1968.
- (8) OLGA FERNANDEZ-PEÑA SECADES: "Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón". Manual del INSTITUTO EDUARDO TORROJA DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO, octubre de 1973.

## GOMA O CAUCHO DE ESTIRENO-BUTADIENO

Al polimerizarse el butadieno en bloque, mediante sodio en disolución, el producto obtenido recibe el nombre de «buna» (del alemán butadien-natrium). El buna para poderlo elaborar se trata con un 25 % de estireno, obteniéndose copolímeros cuyo producto final es el «buna-S».

### Aplicaciones

Protege al hormigón frente a la acción de: aceite de ricino; ácido clorhídrico al 10, 30 y 37 %; ácido fluorhídrico al 10, 30 y 40 %; ácido fórmico al 10 %; aguas desde la menos a la más fuertemente agresiva; agua de mar, etc. (Ver Manual del I.E.T.c.c. «Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón»).

## GOMA O CAUCHO DE POLISULFURO

Estos polisulfuros orgánicos son elastómeros que se obtienen por condensación de dihalogenuros alifáticos y polisulfuros sódicos  $\text{Na}_2\text{S}_x$ . Existen numerosos tipos comerciales diferentes entre sí por la naturaleza de los dihalogenuros y por la adición eventual que pueda haber de un trihalogenuro destinado a crear cierta estructura retiforme del polímero. Así, por ejemplo, en Estados Unidos existen los «Tiokols»; en Francia, los denominados «Thiolatex»; en Inglaterra, los denominados «Vulcaplas» y los «Novoplas»; en Bélgica, los «Ethanite», y finalmente en Alemania existen tres productos: «Thiogut», «Perduren-G» y «Perduren-H».

Algunos son difíciles de plastificar, y otros no necesitan plastificación; éstos se vulcanizan por medio de agentes oxidantes. Los tiocoles vulcanizados poseen propiedades mecánicas muy débiles, además su remanencia plástica es muy importante y no resisten bien a los disolventes aromáticos y alifáticos; tienen muy buen envejecimiento, resistencia al ozono y gran impermeabilidad a los gases.

## PLASTICOS DE URETANO Y PLASTICOS DE ISOCIANATO

Los poliuretanos resultan de la acción de los isocianatos sobre compuestos que llevan el grupo OH, tales como los alcoholes y el agua.

Son pinturas que, generalmente, se venden en dos envases: en uno van los isocianatos y en el otro los compuestos con hidroxilos y pigmentos. Una vez mezclados estos compuestos su período de vida es muy variable y puede alcanzar varias horas. Cuando se usan con pistola, se emplean aparatos con doble salida y con recipiente doble. Algunas pinturas se venden en un solo recipiente, pues llevan incorporados productos que impiden que se desencadene la reacción y, para que ésta se verifique, es necesario calentar el producto a unos 165°C.

## RESINAS VINILICAS

Las resinas vinílicas se caracterizan por la presencia del grupo  $\text{CH}_2=\text{CH}-$  (grupo vinílico). La polimerización de varios compuestos vinílicos da lugar a los correspondientes polímeros o copolímeros que constituyen resinas de enorme importancia, por el extenso campo de aplicaciones.

## Aplicaciones

En la actualidad los poliuretanos estables a la acción de la luz solar resisten bien a los disolventes fuertes; a los agresivos y a los lubricantes; a los agentes descontaminantes de las centrales nucleares. Los poliuretanos sin disolventes pueden alcanzar grandes espesores mediante la aplicación de varias capas.

Es esencial tener en cuenta que:

- 1.º Hay cantidad de tipos variados de poliuretanos en el mercado; por lo tanto, se recomienda a los usuarios que se informen bien sobre el producto a emplear por medio del fabricante.
- 2.º Los poliuretanos son productos seleccionados que no rinden su efecto totalmente si las superficies a tratar no han sido antes correctamente preparadas (desengrasado y decapado en blanco).

Como protectores del hormigón ver el cuadro 3 del Manual del I.E.T.c.c. «Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón».

## Aplicaciones

Protegen al hormigón frente a la acción de los aceites minerales, petróleo  $<$  de 35°Bé y  $>$  de 35°Bé; aceites vegetales, tales como semillas de algodón, de linaza y de soja, etc. (Ver Manual del I.E.T.c.c. «Recomendaciones Prácticas para una buena protección del hormigón», Cuadro 3).

## RESINAS VINILICAS-CLORURO DE VINILO ( $\text{CH}_2\text{-CHCL}$ )

Los cloruros de vinilo presentan gran resistencia a los agentes químicos y son insolubles en la mayoría de los disolventes. Se emplean en dispersión en los disolventes (organosoles) o en plastificantes (plasti- soles).

### Aplicaciones

Una de las aplicaciones, muy interesante, es la del revestimiento del aluminio, el cual, después de pintado, puede ser sometido a embutido y trabajarse. Para ello, las resinas vinílicas han debido ser modificadas (por medio de resinas epoxídicas, por ejemplo) para obtener una buena y suficiente adherencia.

## RESINAS VINILICAS-ACETATOS DE VINILO

Este tipo de resinas vinílicas, sólo pueden emplearse como protecciones provisionales.

## RESINAS VINILICAS-ACETOCLORUROS DE VINILO

Ofrecen una excelente resistencia al agua y a las intemperies, buena dureza y flexibilidad, pero para que adquieran buena resistencia a la acción de la luz solar hay que añadirles estabilizantes.

Las capas formadas por los acetocloruros de vinilo son delgadas debido a la debilidad del extracto seco. Por lo tanto hay que prever un número de capas suficiente para obtener el espesor requerido. La adherencia varía según los productos. Para un metal, es imprescindible un desengrasado y un decapado en blanco perfectos.

## PLASTICO

El plástico es un material que contiene como constituyente fundamental una sustancia orgánica de elevado peso molecular y que en su estado final es un compuesto sólido.

Cuando el material plástico presenta una rigidez o módulo aparente de elasticidad inferior a  $700 \text{ kg/cm}^2$  a  $23^\circ\text{C}$  (determinado según el ensayo ASTM D-747) se denomina plástico no rígido.

Cuando el material plástico presenta una rigidez o módulo aparente de elasticidad comprendido entre  $700$  y  $7.000 \text{ kg/cm}^2$  a  $23^\circ\text{C}$  (determinada por el ensayo ASTM, antes mencionado), se denomina plástico semirrígido, y finalmente, cuando por el mismo ensayo anteriormente mencionado el material plástico presenta una rigidez o módulo de elasticidad superior a  $7.000 \text{ kg/cm}^2$  a  $20^\circ\text{C}$ , se denomina plástico rígido.

## RESINAS ACRILICAS

Las resinas acrílicas son ésteres de los ácidos acrílicos y metacrílicos, que forman masas desde muy blandas hasta alcanzar una dureza parecida a la de la goma o a la del cristal; barnices, sustancias de impregnación, aislantes para cables, etc. Son solubles en numerosos disolventes y ofrecen buena resistencia a los ácidos y a los álcalis. Se pueden combinar con otros conglomerantes, tales como:

- nitrocelulosa,
- acetobutirato de celulosa,
- compuestos vinílicos, y
- poliésteres (calentándolos a 120°C).

## METACRILATO DE METILO

La facilidad de preparación del metacrilato de metilo hace que sea éste el compuesto acrílico más utilizado en la obtención de esta clase de resinas. Se polimeriza en presencia de un 0,002 % de peróxido de benzoilo y un 3-4 % de ftalato de dibutilo como plastificante. Se calienta a unos 70°C, y cuando el producto ha adquirido cierta consistencia se vierte en moldes preparados con láminas de vidrio y se deja en un ambiente caliente durante 18 a 72 horas para que concluya la polimerización. El producto obtenido se conoce corrientemente como «plexiglás». Es muy transparente, de elevadas propiedades mecánicas y, como material termoplástico que es, puede estamparse y modelarse, por encima de los 150°C. Por sus propiedades físicas y su gran estabilidad a los agentes atmosféricos y químicos tiene un extenso campo de aplicaciones.

## FENOPLASTOS

Productos de condensación del fenol. Se utilizan para la obtención o fabricación de lacas, plásticos y resinas artificiales, etc. La calidad del plástico obtenido, depende, además de los componentes, de la reacción entre éstos, así como de la constitución del fenol. Los fenoplastos son resistentes frente al alcohol, gasolina, benceno, éter, así como frente a aceites minerales y grasas o aceites vegetales o animales; frente a la trementina, a hidrocarburos clorados, y frente a ácidos y álcalis diluidos.

## FENOPLASTOS; II — RESINAS FENOLICAS

Cuando la reacción con el fenol se desarrolla en medio ácido, se obtienen las **novolacas**. Estas se reblandecen cuando se calientan (resinas **termoplásticas**). Cuando la reacción con el fenol se desarrolla en medio básico, se obtienen los **resoles** (resinas **termoendurecibles**). Estas se ponen amarillentas por la acción de la luz, defecto que puede atenuarse combinando los resoles con resinas resistentes a la luz. Son muy quebradizas. Se emplean como resinas endurecibles en caliente; cuando se aplican en capas muy delgadas, las primeras capas cuecen a temperaturas más bajas. De esta forma se obtienen revestimientos excelentes para interiores de recipientes, botes de conservas y para carrocías.