

- Las curvas correspondientes a los ensayos en los que se ha variado el tiempo de aplicación de la carga (curvas 3, 4 y 5) se cortan entre sí, por lo que un corto tiempo de aplicación de la carga garantiza el equilibrio de fuerzas entre penetrador, partícula y probeta. Esto ratifica lo deducido en la secc.6.5.
- Las curvas de distinta velocidad de caída (curvas 5, 6 y 7), al igual que las de distinta carga (curvas 1, 2 y 5), mantienen aproximadamente el paralelismo entre ellas, por lo que no cabe esperar que el grado de curado de la resina agrave el efecto de variar los tres parámetros analizados: tiempo de aplicación (secc. 6.5), carga de ensayo (secc. 6.6) y velocidad de caída del penetrador (secc. 6.7).

6.9. DISTINTOS TIPOS DE PARTÍCULAS.

Los resultados obtenidos en los ensayos de microdureza (*A/*20/0.20/15) realizados a varios tipos de partículas (cuya elección se justifica en la secc. 5.3.10), empastilladas en resina de poliéster con varios grados de curado y resina epoxi (un solo grado de curado) se presentan en la figura 6.15 (con resina de poliéster) y en las tablas 6.12 (con resina de poliéster) y 6.13 (con resina epoxi).

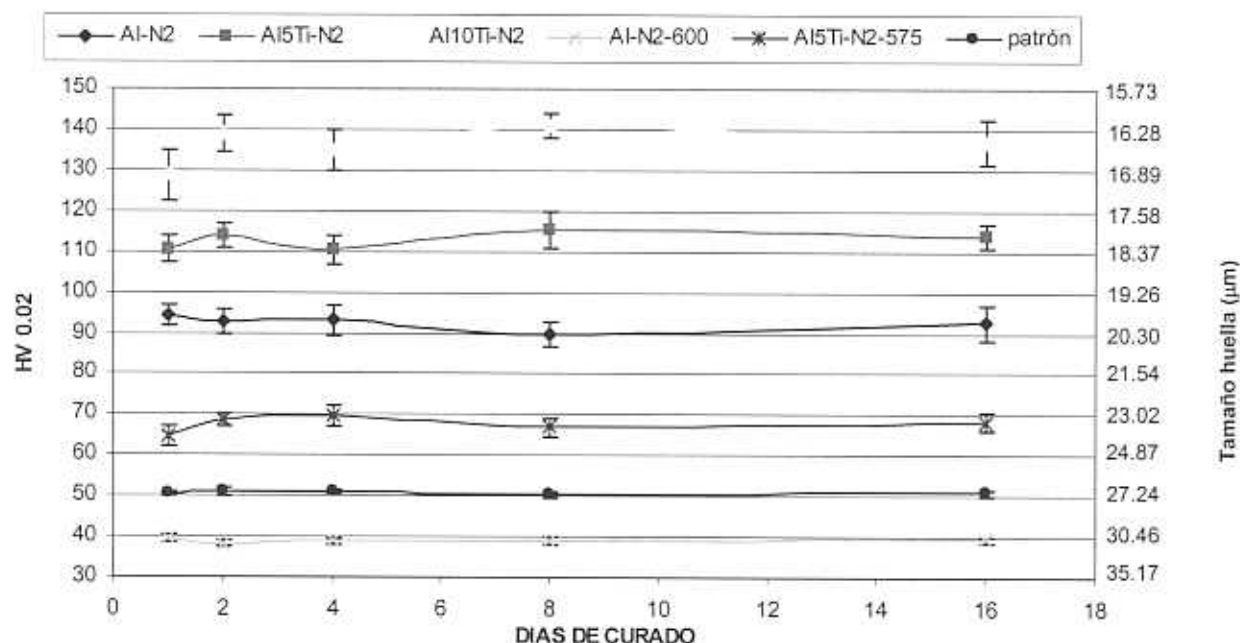


Figura 6.15. Resultados del ensayo de microdureza (*A/*20/0.20/15) en varias partículas variando el grado de curado de la resina de poliéster.

aclara nada. Podría pensarse en que como las huellas de la fig. 6.15 se han medido con el sistema tradicional y las de las fig. 6.4, 6.7 y 6.14 con el sistema digital, pudiera achacársele a éste último algún defecto por el cual se obtuvieron las tendencias mencionadas. También se podría pensar que el sistema digital detecta unas variaciones que no detecta el sistema tradicional.

6.10. OTROS MICRODURÓMETROS.

Se han comparado algunos de los resultados obtenidos con el microdurómetro ZWICK 3212, con los obtenidos en otros microdurómetros de laboratorios afines a este Grupo: un microdurómetro de la marca NIKON, modelo MHT-4 y un microdurómetro de la marca KARL ZEISS JENA, modelo CBS.

En el resultado del ensayo de microdureza (secc. 5.3.11) realizado a partículas de Al-N₂ empleando el microdurómetro NIKON MHT-4, la diagonal de la huella obtenida mide $13.68 (\pm 0.30) \mu\text{m}$. Este ensayo fue encargado a terceras personas por lo que no se tiene certeza segura de cómo se hizo. Como se ha expuesto en la secc. 5.3.11, la evolución de la carga de ensayo en esta prueba ha sido la que se recoge en la figura 6.16.



Figura 6.16. Evolución de la carga aplicada en el microdurómetro NIKON MHT-4, una vez contactan penetrador y probeta.

Antes de aplicar la carga de 15 g, transcurren 7.5 s en los que la carga se va aplicando progresivamente. Esto difiere claramente del método empleado en el microdurómetro ZWICK 3212, en el cual se aplican los 15 g desde un principio.

obtenido resultados por la no convergencia del algoritmo. Esto puede ser debido a los muchos factores que intervienen en la simulación: el contacto entre el penetrador y la partícula, el contacto entre la resina y la partícula, tipo de elemento, mallado, propiedades, intervalos de tiempo elegidos para el algoritmo, etc. Sin profundizar en demasía, se ha intentado simular el problema expuesto en la figura 5.9.

Primeramente, para caracterizar las propiedades de la resina, se han realizado ensayos de compresión. El resultado del único ensayo de compresión en el que la probeta no pandeó, realizado a resina de poliéster tras dos días de curado, se presenta en la figura 6.19.

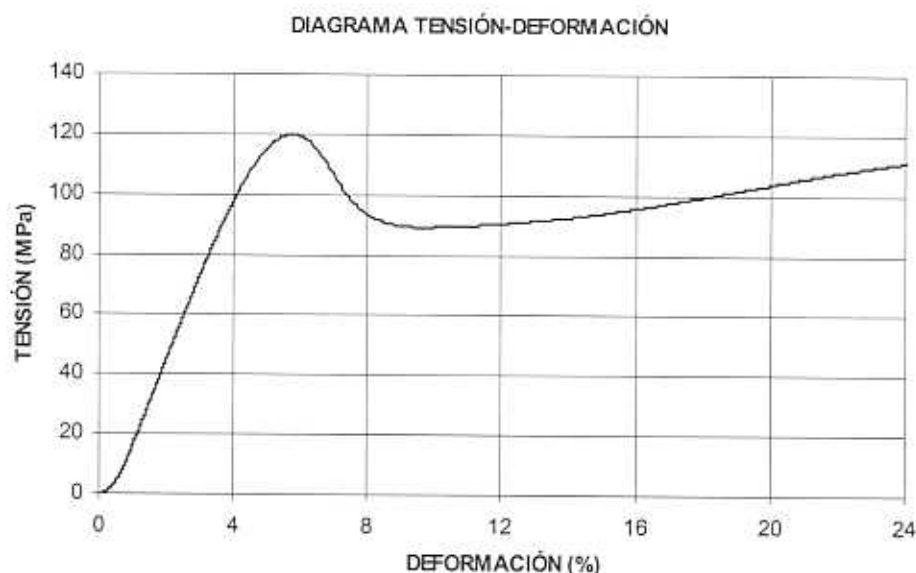


Figura 6.19. Resultados del ensayo de compresión realizado a la resina de poliéster tras dos días de curado.

De esta gráfica se obtiene que el módulo de Young de la resina de poliéster curada durante 2 días, es 4 GPa. También se obtiene información de la zona plástica en el caso de ser requerida.

En este análisis, en el que:

- Se ha eliminado el penetrador. La carga se aplica sobre una huella generada antes de aplicar la carga.
- Solo se han considerado deformaciones elásticas.
- Los valores asignados a las propiedades de la partícula y resina han sido: