

ANÁLISIS FORENSE MORFOLOGICO DE PIEZA POLIMERICA CON PRESENCIA DE FALLA PROGRESIVA.

¹Carlos Jiménez Rueda, ²Alejandro García Rodríguez, ³Edgar Espejo Mora.

1, 2, Universidad Santo Tomas, sede Bogotá, Colombia.

3, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Colombia.

Temática: Mantenimiento y Gestión de Activos: H.3. Gestión del mantenimiento.

Keyword: ANÁLISIS DE FALLA, FATIGA, POLÍMEROS, MORFOLOGÍA

Introducción:

El moldeo por inyección de polímeros depende de la temperatura, velocidad de llenado, densidad del material, presión entre otros (Acosta-Prado et al., 2017). Si estos parámetros no son controlados se pueden nuclear defectos en las piezas manufacturadas. Se estima que el 20% de piezas en los lotes de producción por inyección presentan defectología (Gutiérrez, 2009). Estos defectos afectarían las propiedades mecánicas del material en condiciones estáticas y dinámicas. En el presente estudio, se analizó una pieza polimérica de una silla que presentó una falla progresiva por fatiga (Fig. 1) la cual se generó a partir de un defecto de inyección.

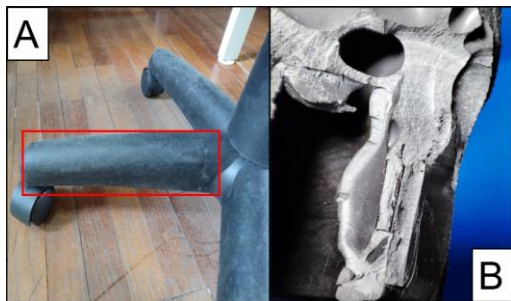


Fig. 1. (A) Soporte en donde ocurrió la falla progresiva. (B) Superficie de fracturada del componente polimérico (vista macro).

Métodos:

Inspección visual y Estereografía

En primera instancia se realizó una inspección visual de la pieza para caracterizar las marcas y texturas en la zona de fractura. Después se realizaron pruebas de durezas en escala shore B sobre la parte plana del polímero y se caracterizó por Espectrometría infrarrojo (FTIR). Por último, se analizó la superficie de fractura con un microscopio electrónico de barrido (SEM), observando la morfología de la falla.

Resultados:

Se identificó que la pieza (manufacturada en nylon) presentó un proceso de llenado ineficiente repercutiendo en la presencia de defectos internos (porosidades). Estos defectos fueron orígenes de fractura producto de carga fluctuante a que presenta marcas radiales y tipo Ratched, dando aparición a marcas de playa a lo largo de la sección transversal.

Al inspeccionar la pieza en el estereoscopio (Fig. 2 A, B) se encontraron marcas asociadas a una alta de deformación ya que la grieta entró en régimen de zona inestable de crecimiento de grieta. En la (Fig. 2 C, D) se denotan marcas de playa en dirección contraria a la carga, indicando que cada propagación se asocia a la carga que ejerce el individuo al sentarse y pararse.

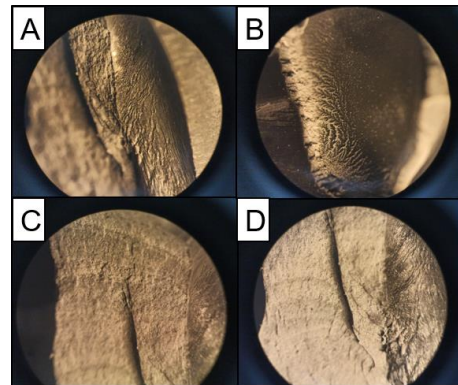


Fig. 2. Superficie de la zona afectada bajo el lente de estereoscopio (A) Textura rugosa en la superficie de fractura, (B) Fractura de alta deformación, (C) Fractura progresiva evidencian de marcas de playa, (D) Fractura progresiva con marcas de playa y marcas Ratchet:

Discusión

Se observó que las superficies de fractura presentan diferentes texturas que pueden estar asociadas al fenómeno progresivo y súbito. En el análisis de falla es importante alimentar las bases de datos con esta información para que los analistas puedan identificar de manera más sencilla la causa probable y la causa raíz del fallo.

Referencias:

[1]Acosta-Prado, J. C., & Ospina, R. P. (2017). The Molds in Injection Process for the Achievement of Business Objectives. *Dimensión Empresarial*, 15(1). <https://doi.org/10.15665/rde.v15i1.1002>

[2]Gutiérrez, H. G. P. (2009). *Control estadístico de calidad y seis Sigma* (2.^a ed.). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

<https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>