



UNIVERSIDAD MODELO

INGENIERÍA MECATRÓNICA 4to SEMESTRE

PROYECTOS IV
PC5: IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN

PROFESOR:

FREDDY ANTONIO IX ANDRADE

REALIZADO POR:

GÓNGORA ÁLVAREZ JOSHUA EMMANUEL

FECHA DE ENTREGA:

12 DE JUNIO DE 2025

Contents

1. Introducción	3
1.1. Requerimientos del proyecto	4
1.2. Objetivo general	4
1.3. Objetivos específicos.....	4
2. Avance e implementación	5
2.1. Actividades realizadas	5
3. Referencias	5

1. Introducción

En la unidad de materiales del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) se realizan diversas pruebas para evaluar las deformaciones mecánicas en materiales compuestos, principalmente polímeros reforzados con nanotubos de carbono, hojas grafénicas y otros materiales avanzados. Para estos análisis, se emplea una máquina especializada (Imagen 1) que mide las deformaciones mecánicas mediante la técnica de **Correlación Digital de Imágenes (DIC, por sus siglas en inglés)**. Este método consiste en la captura de múltiples imágenes de un mismo punto del material sometido a pruebas de deformación, como tracción, compresión o flexión, permitiendo así determinar la deformación a partir del desplazamiento de los píxeles en las imágenes capturadas [1].



Imagen 1. Equipo de correlación digital de imágenes “GOM ARAMIS 5M LT” [2]

Antes de la adquisición de imágenes, es necesario realizar una calibración de las cámaras de captura, siguiendo unos pasos de movimientos de un panel de calibración establecido en el manual del equipo **GOM ARAMIS 5M LT**. Actualmente, esta calibración se lleva a cabo mediante una base de calibración (Imagen 2) que presenta ciertas limitaciones, ya que el proceso depende en gran medida de la habilidad del usuario para realizar movimientos precisos de forma manual. Esta situación ocasiona que la calibración deba repetirse al menos dos o tres veces, prolongando el tiempo del procedimiento y afectando su eficiencia.



Imagen 2. Base de calibración actual.

Para optimizar este proceso, se propone el desarrollo de una **nueva base de calibración** (Imagen 3) que incorpore un sistema mecatrónico con motores a pasos, permitiendo ajustes de alta precisión. Además, contará con una botonera para facilitar la navegación entre los diferentes pasos del proceso y una pantalla LCD que brindará información en tiempo real sobre el estado de la calibración. Con esta mejora, se espera que el proceso de calibración sea más rápido, eficiente y preciso, permitiendo que el equipo pueda ser calibrado correctamente en el primer intento, reduciendo el margen de error y mejorando la reproducibilidad de las pruebas.

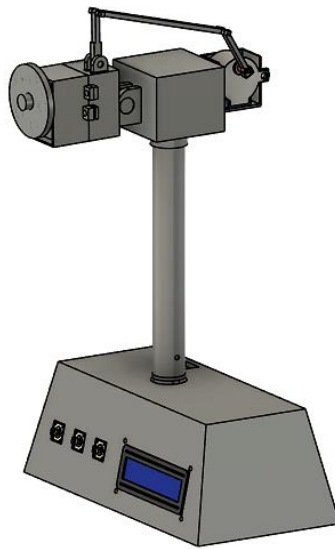


Imagen 3. Base de calibración con sistema mecatrónico.

1.1. Requerimientos del proyecto

Se necesita que el proyecto pueda simplificar y optimizar la calibración del equipo de DIC, que actualmente es complicada y lenta, requiriendo una alta habilidad del usuario, esto cumpliendo lo siguiente:

1.2. Objetivo general

Desarrollar un sistema mecatrónico para controlar el movimiento (rotación) de paneles utilizados en el proceso de calibración de un equipo de correlación de imágenes digitales (DIC).

1.3. Objetivos específicos

- Garantizar que el sistema mecatrónico permita un control preciso y repetible de los ángulos de rotación de los paneles, con una tolerancia de error mínima, para asegurar la exactitud en la calibración del equipo DIC.
- Reducir la dependencia de la habilidad manual del usuario.
- Minimizar el tiempo requerido para completar el proceso.

2. Avance e implementación

2.1. Actividades realizadas

El lunes 2 de junio de 2025, se llevaron a cabo pruebas de funcionamiento del prototipo, con el objetivo de verificar su operatividad según los requisitos técnicos definidos. Durante las pruebas, se validaron:

- La respuesta del sistema frente a entradas de usuario.
- El cumplimiento de los tiempos de ejecución esperados.

Los resultados demostraron un funcionamiento satisfactorio en un 90% de los casos, identificándose únicamente fallos menores en la interfaz (corregidos posteriormente), ya que los cables hacían ruido en las señales.

Evidencia: Puede visualizarse el video del prototipo en funcionamiento en el siguiente enlace: <https://youtube.com/shorts/yG5-xpWx4N0?feature=share>

3. Referencias

1. Ayuso, P. (2022). Implementación de la técnica de correlación digital de imágenes y análisis de elemento finito para el diseño de un ensayo mecánico a tensión de materiales compuestos (Licenciatura). UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN.
2. **GOM mbH.** (2013). *ARAMIS Hardware Fixed Base - User Information: Hardware*. Braunschweig, Germany: GOM mbH.