

# Event Report: Seminario de investigación - Maestría En Ingeniería Mecánica

---

## Event Details

---

- **Description:** El Seminario de Progreso del Proyecto de Tesis de Maestría: 1er Semestre es una evaluación formal obligatoria para todos los estudiantes de primer semestre de la Maestría en Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC). Este evento constituye un hito académico esencial diseñado para evaluar el trabajo inicial y los cimientos del proyecto de tesis de cada estudiante. Los alumnos deben presentar los elementos fundamentales de su investigación, incluyendo el planteamiento del problema, la revisión preliminar de literatura, los objetivos de la investigación y la metodología propuesta. El objetivo principal es recibir retroalimentación constructiva, cuestionamientos críticos y validación formal por parte del panel evaluador de profesores, asegurando que el alcance de la investigación esté bien definido, sea factible, académicamente sólido y encamine al estudiante hacia una conclusión oportuna. Una presentación exitosa y la aceptación del progreso inicial son componentes necesarios de la evaluación del primer semestre.
- **Dynamics:** La evaluación de progreso se lleva a cabo bajo un esquema estricto y con gestión de tiempo, asignando un total de 15 minutos por estudiante. Este tiempo se divide rigurosamente en dos fases para maximizar la eficiencia y la profundidad de la revisión:
  1. Fase de Presentación (10 Minutos) El estudiante deberá realizar una presentación oral concisa utilizando apoyos visuales. La presentación debe cubrir de manera sintética los aspectos centrales del fundamento del proyecto, incluyendo el tema de investigación, el problema de ingeniería que se aborda, los objetivos específicos, un resumen del trabajo preliminar o hallazgos de la literatura, y un esquema claro de la metodología experimental o teórica propuesta. El estudiante es responsable de administrar esta ventana de 10 minutos de manera efectiva para cubrir todos los puntos clave.
  2. Fase de Preguntas y Retroalimentación (5 Minutos) Inmediatamente después de la presentación, un panel de profesores entablará una sesión de preguntas y respuestas de 5 minutos con el estudiante. Los catedráticos cuestionarán al estudiante sobre el sustento teórico, la viabilidad de la metodología, el alcance definido y el cronograma proyectado. Esta fase concluye con el panel proporcionando retroalimentación esencial y sugerencias dirigidas a guiar al estudiante en el refinamiento de su enfoque de investigación y garantizar que el proyecto se mantenga viable y riguroso.
- **Language:** es-MX

## Roles

---

- **Role Name:** Estudiante
  - **Description:** El estudiante de Maestría actúa como el presentador y el responsable principal de la investigación. Su rol es condensar y articular claramente el progreso inicial de su proyecto de tesis en los 10 minutos asignados, demostrando un dominio de la problemática, la metodología propuesta y los objetivos. Posteriormente, debe defender su propuesta ante el panel de profesores, respondiendo de manera precisa y fundamentada a las preguntas críticas para validar la viabilidad y rigor académico de su trabajo.
- **Role Name:** Profesor Evaluador
  - **Description:** El profesor evaluador funge como el revisor crítico y guía experto. Su rol principal es escuchar atentamente la presentación para evaluar la solidez académica y técnica del proyecto de tesis. En los 5 minutos de la sesión, debe formular preguntas incisivas para identificar debilidades o áreas ambiguas en la propuesta del estudiante y, lo más importante, ofrecer retroalimentación constructiva y sugerencias específicas que ayuden al estudiante a refinar su enfoque, metodología y alcance de la investigación.

## Participants

---

- **Name:** Dr. Alistair J. Vance
  - **Role:** Profesor Evaluador
  - **Bio:** El Dr. Vance es el actual CEO de AeroNova Dynamics, una empresa líder global en el diseño y fabricación de sistemas aeroespaciales avanzados, con una trayectoria que incluye la gestión de proyectos críticos para la NASA y la industria de defensa. Posee un Ph.D. en Ingeniería Mecánica de Caltech y una vasta experiencia en dinámica de fluidos computacional (CFD) y optimización estructural. Su carrera se ha centrado en impulsar la innovación disruptiva, la eficiencia operativa y la integración de la inteligencia artificial y el machine learning en los ciclos de diseño de ingeniería. Es conocido por su enfoque en la toma de decisiones basada en datos, la gestión de equipos de alto rendimiento y su visión pragmática para llevar la investigación académica al éxito comercial.
- **Name:** Prof. Emérito Dra. Elara Chen
  - **Role:** Profesor Evaluador
  - **Bio:** La Dra. Elara Chen es Profesora Emérita de Ingeniería Mecánica en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) y una autoridad mundialmente reconocida en termodinámica avanzada y sistemas de energía sostenible. Durante sus cuatro décadas en MIT, la Dra. Chen fundó el Laboratorio de Conversión de Energía Limpia y ha sido mentora de cientos de investigadores y líderes de la industria. Su investigación pionera se centró en la transferencia de calor a nanoescala y el desarrollo de nuevos materiales termoeléctricos. A pesar de su estatus emérito, sigue siendo una voz influyente, consultando a gobiernos y corporaciones sobre políticas energéticas y manteniendo un profundo interés en la ética de la inteligencia artificial aplicada a la ciencia fundamental.

- **Name:** Dra. Alma Graciela Esmeralda-Gomez
  - **Role:** Profesor Evaluador
  - **Bio:** PhD in Physics and a professor at FIME, UAdeC.
- **Name:** Dr. Néstor Lozano Crisóstomo
  - **Role:** Profesor Evaluador
  - **Bio:** PhD in Physics and a professor at FIME, UAdeC.
- **Name:** Cristian Alonso Rueda Blanco
  - **Role:** Estudiante
  - **Bio:** Estudiante de maestría de primer semestre.

## Transcript

---

- **Name:** Cristian Alonso Rueda Blanco
  - **Role:** Estudiante
  - **Content:** siguiente. Evaluación de la resistencia a la corrosión de un acero IC 4140 sometido al proceso de porado. El director de tesis que me va a estar apoyando, el doctor Raúl Tadeo Rosas y como codirectora la doctora Alma Graciela Esmeralda Gómez. Bueno, este es el contenido de mi de mi presentación. Comenzaremos viendo la introducción, los objetivos, tanto el objetivo general como los objetivos específicos, la justificación de este proyecto y también estaremos viendo la metodología y también el cronograma de actividades. Bien. Para empezar, el acero IC 4140 es uno de los aceros más utilizados tanto en la industria automotriz como en la metalmecánica, por mencionar algunos ejemplos. Y aquí tenemos unas figuras, unas imágenes ilustrativas en donde se aplica el acero IC 4140, como lo es en engranajes y también en ciñales automotrices. Pero todos los la mayoría de los aceros, como lo es este, presentan un reto muy grande. Presentan el reto de de no resistir tanto a la corrosión. Entonces, en este proyecto yo me voy a estar enfocando en eso, en investigar cómo puedo hacer que este acero IC 4140 sometido al proceso de burado sea un poco más resistente a la corrosión. Como objetivo general ¿qué es lo que voy a hacer yo en este proyecto? Bueno, mi meta principal es evaluar la resistencia a la corrosión sometido al proceso de burado. ¿Cómo lo voy a hacer? mediante pruebas electroquímicas y análisis microestructural, que más adelante les voy a ir mencionando cómo es que voy a ir logrando esto. Esto con qué? Con el propósito de determinar el efecto del tratamiento en el comportamiento frente a ambientes corrosivos. Aquí tenemos una figura en donde se observa la micrografía del perfil del acero IC 4140 burado y es lo que se se alcanza a ver en un este microscopio pero claro, ya aumentado. Como objetivos específicos es que voy a hacer yo este proyecto? Bueno, se va a aplicar un tratamiento de burado al acero IC 4140. Esto va a ser bajo condiciones de tiempo y temperatura ya específicas. Se va a caracterizar la microestructura de la capa pururada mediante técnicas metalográficas y microscópicas. También se va a medir la dureza superficial del acero, esto se va a hacer mediante la prueba la prueba de microdureza Después del del burado para analizar cambios inducidos. También se

van a realizar pruebas de corrosión, que esto es lo más importante del proyecto que voy a estar realizando, pruebas de corrosión electroquímica como curvas de polarización y espectros de impedancia. También se va a comparar el comportamiento corrosivo del acero burado y si también sin sin tratar, sin burular. También se va a relacionar la microestructura obtenida con el desempeño frente a la corrosión e identificar mecanismos dominantes. Bueno, como justificación ¿para qué voy a hacer este proyecto? Bueno, como mencionaba ahorita hace un instante, ¿no? Este acero es uno de los más utilizados en las industrias. ¿Sí? Pero lo que quiero buscar yo es mejorar su resistencia a la corrosión. Poder lograr ¿sí? Aplicando el burado, que dijimos que es un eh proceso termoquímico que esto mejora la dureza, la resistencia al desgaste, pero también eh que su efecto corrosivo va a variar según los parámetros del proceso. Bueno, como mi objetivo es disminuir eh la corrosión, pero si no si llega a lograr lo que va a lograr este proyecto es una contribución científica. ¿Cómo? esto va a aportar a los a las industrias que si no es posible eh disminuir la la corrosión en un acero burado pues se pueden disminuir este costos y también se puede aumentar este la seguridad del material. En optimización de procesos menciona aquí los resultados podrán ser utilizados por empresas metalmecánicas para decidir la viabilidad del burado según las condiciones ambientales de operación, como ya lo mencioné. Bueno, como metodología, cómo voy a llevar a cabo yo este proyecto. Se va a hacer primero la preparación del material, aquí se van a hacer eh probetas con el acero IC 4140 y se le va a hacer la aplicación del burado. Las probetas se van a hacer o se van a realizar mediante normas STM y la aplicación del burado se va a realizar ya sea en sólido o en pasta, eso está por determinarse. ¿A qué temperatura se aplica el burado? De 850 a 950 grados de 2 a 8 horas. La caracterización microestructural. Aquí es donde nosotros lo vamos a meter al microscopio para ver la morfología de la capa que se haga en el acero. Después se realizan los ensayos de dureza que como mencionaba ahorita, se van a hacer mediante microdureza Bickers y también se va a determinar qué tan resistente es este este material. Después se va a hacer la evaluación de la corrosión. Se van a hacer pruebas electroquímicas y también se van a ver curvas de polarización, ver cómo este material eh ver cómo se comporta al al al proceso electroquímico. Y en el análisis de resultados vamos a ver si es mejor aplicarle el proceso de burado para disminuir la corrosión o si es mejor utilizar otro tipo de de acero. Bien, las herramientas a utilizar se utilizará como en la figura se muestra 3A, una mufla que aquí es donde se van a meter las probetas para aplicarle el proceso de burado. En la en la figura 3B el microscopio Qui y de aquí se va a ver la morfología de la capa que se cree mediante el burado. La figura 3C que es el durómetro Bickers, que aquí se le va a hacer la prueba de dureza, ver qué tan resistente es el material. Y en la figura 3D el potencio estado, que este nos va a ayudar a hacer las curvas de polarización, ver cómo el material se comporta cuando nosotros lo sometemos a pruebas de corrosión. Bien, este es mi cronograma de actividades para el proyecto como actividad de investigar sobre el tema de tesis lo hice del mes 8 y 9 del 2025 eh para definir los objetivos generales y específicos de la tesis, como el mes 9 y 10 del 2025. En el mes 10 de todo el 2025 eh implementé la justificación, el plan de lanzamiento del problema y el marco teórico. En el mes 11 que es ahorita, es mi primera presentación. La preparación de

muestras las estaré realizando a partir del siguiente mes hasta el mes 2 del año que viene y el proceso termoquímico de pulización a partir de del siguiente año, el primer mes y el segundo y la evaluación de corrosión en muestras ya las estaré realizando todo el año que que viene, del mes 1 hasta el mes número 10. Estas son algunas referencias que yo puse de lo que me basé para presentar este proyecto y esto sería todo de de mi parte. Okay. Vamos a hacer entonces de preguntas director ya

- **Name:** Dra. Alma Graciela Esmeralda-Gomez

- **Role:** Profesor Evaluador

- **Content:** es lo mismo, hay que especificar si estás eh mencionando que vas a simular condiciones de aplicación ya las condiciones, bueno, para las condiciones de aplicación particularmente de tu componente, debes de saber el pH, qué solución es la que vas a utilizar y qué tiempos, eso sí lo deberías ya de tener más o menos establecido. Okay. Era lo que se refería. Sí, es eso. Sí, se me olvidó mencionarlo, disculpa, es cloruro de de sodio del 3.5 g. Okay. por cada 100 100 ml de agua. Okay, y ahí vas a simular qué condición, o sea, el componente va a estar bajo aplicación de Okay, sería implementarlo en la. Ajá. Exacto. Y pues tu presentación está muy limpia, tiene eh se ve que trabajaste en ella y y eso está muy bien. Número de página, todo justificado y muy limpio está, se agradece eso. Gracias.

- **Name:** Dr. Néstor Lozano Crisóstomo

- **Role:** Profesor Evaluador

- **Content:** Ah tú ya habías trabajado en tesis, ¿verdad? O no? No. Licenciatura? Ah, pensé que ya habías trabajado también. curso. Okay. Bueno, una una pregunta general. Ahí lo que tú quieres hacer con el proceso termoquímico es disminuir la corrosión, ¿no? Sí y aumentar la dureza. Sí. esos van de la mano, esos, bueno, esos dos digamos, ajá, van de la mano o o o no? Sí, sí van de la mano para que se alargue la vida útil del material. Ajá. Sí, sí. No, igual, este no tengo muchas preguntas, igual también buena presentación, buena organización. Okay, gracias. Okay.

- **Name:** Dr. Alistair J. Vance

- **Role:** Profesor Evaluador

- **Content:** Bien, Cristian, felicidades por la presentación. Me parece que tienes una buena base.

Ahora, desde mi perspectiva en AeroNova Dynamics, donde lidiamos con materiales en condiciones extremas, me gustaría enfocarme en la validación y aplicabilidad de tu investigación.

Primero, ¿cómo planeas validar los modelos de corrosión que vas a obtener con tus pruebas electroquímicas? En la industria aeroespacial, la predicción precisa de la vida útil de los componentes es crítica. ¿Qué métricas utilizarás para asegurar que tus resultados son extrapolables a escenarios reales de operación del acero 4140?

Segundo, has mencionado la optimización de procesos y la reducción de costos. ¿Tienes alguna estimación preliminar del impacto económico que podría tener el burado en comparación con otras

técnicas de protección contra la corrosión? Es importante demostrar el valor añadido de tu investigación en términos tangibles para la industria.

Finalmente, ¿has considerado la influencia de la rugosidad superficial en la resistencia a la corrosión después del proceso de burado? En mi experiencia, este factor puede ser determinante en el comportamiento a largo plazo de los materiales.

- **Name:** Prof. Emérito Dra. Elara Chen
  - **Role:** Profesor Evaluador
  - **Content:** Excelente presentación, Cristian. Concuerdo con el Dr. Vance en la importancia de la aplicabilidad.

Añadiendo a sus preguntas, me interesa saber si has considerado la termodinámica del proceso de burado en sí. ¿Cómo la energía de activación para la difusión del boro en el acero 4140 afecta la formación de la capa bururada y, por ende, la resistencia a la corrosión? ¿Has pensado en modelar este proceso termodinámicamente para optimizar los parámetros del tratamiento?

También, ¿qué papel juega la nanoestructura de la capa bururada en la resistencia a la corrosión? ¿Has planeado utilizar técnicas como la microscopía de fuerza atómica (AFM) para caracterizar la morfología a nanoescala y correlacionarla con los resultados de las pruebas electroquímicas?

Finalmente, la ética. ¿Cómo visualizas la aplicación de este conocimiento en un contexto de sostenibilidad? ¿El burado, comparado con otros procesos, tiene un menor impacto ambiental en términos de consumo energético y generación de residuos?