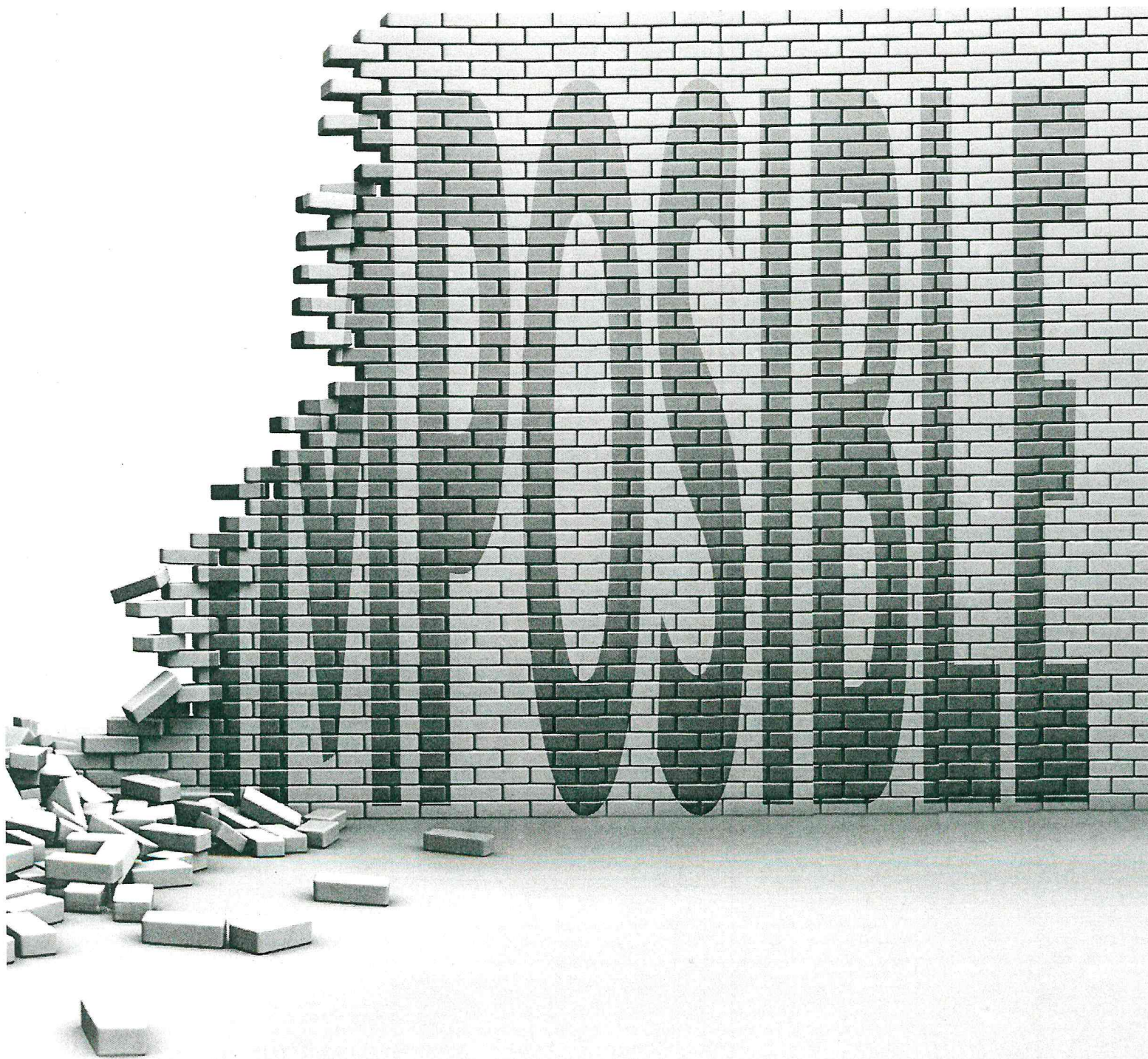




TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



# Retos Transformacionales



**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



# **Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica 2018**

## **Categoría Retos Transformacionales SEGUNDA ENTREGA**

**Ciudad de México, 25 de junio de 2018**

---

**RETO No. 8  
INSTITUCIÓN:**



---

**SECTOR ESTRATÉGICO:**

**TICS / SEGURIDAD**

---

**TÍTULO:**

TRAYECTO SEGURO EN LAS ESCUELAS DE CHIHUAHUA.

**DESCRIPCIÓN:**

Atendiendo a uno de los ejes estratégicos del Plan Municipal de Desarrollo Municipal 2016 - 2018 del ayuntamiento de Chihuahua, la Dirección de Seguridad Pública Municipal a través de la Subdirección de Prevención; **Tranquilidad para tu familia** consiste en contar con una policía eficaz, eficiente y profesional en el combate a la delincuencia, disminuyendo los índices delictivos, a través de mecanismos y experiencias innovadoras, que generen mayor confianza a la ciudadanía en la prevención de riesgos.

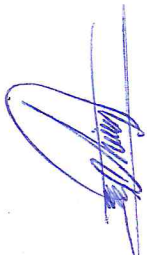
**PROBLEMÁTICA:**

Según La Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) 2017 en el rubro de "Atestiguamiento de conductas delictivas o antisociales", la población de 18 años y más identifica en los alrededores de su vivienda, como conductas delictivas o antisociales preponderantes: el consumo de alcohol en la calle, los robos o asaltos frecuentes y el consumo de drogas.

**CARACTERÍSTICAS:**

Desarrollo de una aplicación WEB, incluyendo una aplicación móvil responsiva que permita acceder a conocer las rutas seguras sugeridas por la Dirección de Seguridad Pública Municipal de los centros educativos a los hogares de los estudiantes, así como un módulo adicional con el reglamento de Faltas al Bando de Policía y Buen Gobierno.

La aplicación deberá de ser desarrollada para sistemas Android e IOS.



## INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL REGISTRO DEL PROYECTO

### FICHA TÉCNICA:

- Nombre corto
- Nombre descriptivo
- Integrantes del equipo (estudiantes)
- Asesores
- Campo 1: Describe cuál sería ventaja competitiva de tu solución tecnológica.
- Campo 2: Describe las estrategias que utilizarás para difundir la aplicación móvil entre los estudiantes y la ciudadanía del municipio.
- Campo 3: Describe las herramientas tecnológicas que emplearías para desarrollar la solución tecnológica.
- Modelo, diseño, simulación o diagrama de la solución de valor (se registrarán en el sistema a través de imágenes en formato JPG con un peso máximo de 500Kb; máximo tres imágenes).

### PREMIO:

- 1 Tablet.
- 1 viaje en el Halcón 1 por la ciudad para 2 personas.

### CONTACTO PARA MÁS INFORMACIÓN U ORIENTACIÓN SOBRE EL RETO:

[olivermaldonado766@hotmail.com](mailto:olivermaldonado766@hotmail.com)



**RETO No. 9**  
**EMPRESA:****SECTOR ESTRATÉGICO:****ENERGÍA****TÍTULO:****DIAGNÓSTICO DE FALLAS EN REDES ELÉCTRICAS POR MEDIO DE REFLECTOMETRÍA.****DESCRIPCIÓN:**

Diseñar un sistema embebido que tenga como principal objetivo la detección de fallas eléctricas en un sistema de distribución de energía conformada por cables; por medio de la implementación de alguna técnica de reflectometría eléctrica.

**CARACTERÍSTICAS:**Alcance del proyecto.

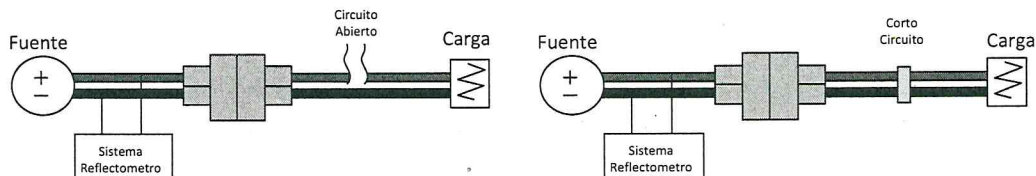
- Los equipos que clasifiquen a la Etapa Nacional deberán entregar un prototipo 100% funcional.
- El algoritmo utilizado debe de estar documentado en descripción y diagrama a bloques.

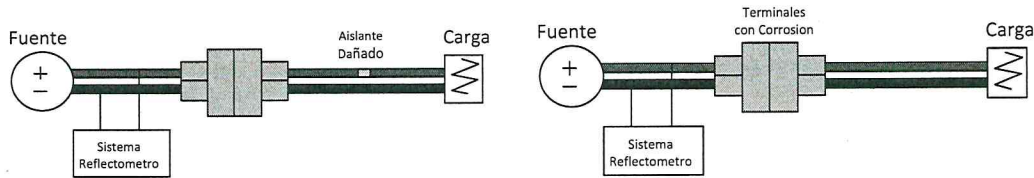
Criterios claves de éxito.

El éxito del proyecto será determinado por la mayor cantidad de modos de falla detectados y la mejor precisión en la distancia detectada.

## Modos de Falla a detectar:

- Detección de distancia del origen (reflectómetro) al corto circuito.
- Detección de distancia del origen (reflectómetro) al circuito abierto.
- Detección de distancia del origen (reflectómetro) a cable dañado (10mm de aislante).
- Detección de distancia del origen (reflectómetro) a cable dañado (Corrosión entre terminales).





### Restricciones de los conceptos.

- La locación de las fallas (CC, CA, Cable Dañado, Corrosión) debe de ser a una distancia de entre 1 a 4 mts., la cual será seleccionada por evaluador a la hora de observar el prototipo.
- De preferencia utilizar un microcontrolador de grado automotriz y basado en lenguaje C.
- El calibre del cable a utilizar en prototipo puede ser seleccionado en el rango de 10 a 22 AWG.
- El algoritmo de detección debe implementarse considerando una corriente DC fluyendo de la fuente a la carga. A seleccionar entre 1 a 3 amperes.

### **INFORMACION NECESARIA PARA EL REGISTRO DEL PROYECTO:**

#### **FICHA TÉCNICA:**

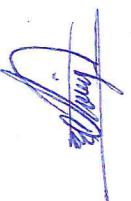
- Nombre corto
- Nombre descriptivo
- Integrantes del equipo (estudiantes)
- Asesores
- Campo 1: Describe la propuesta de solución.
- Campo 2: Describe cuál sería el valor agregado de tu propuesta ¿Por qué crees que tu solución es la mejor? ¿Qué beneficios aporta?
- Campo 3: Describe las herramientas tecnológicas que emplearías para poder desarrollar tu solución.
- Modelo, diseño, simulación o diagrama de la solución de valor (se registrarán en el sistema a través de imágenes en formato JPG con un peso máximo de 500Kb; máximo tres imágenes).

#### **PREMIO:**

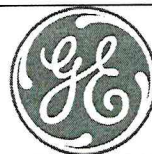
Por definir.

#### **CONTACTO PARA MÁS INFORMACIÓN U ORIENTACIÓN SOBRE EL RETO:**

Luis Javier Pando Rodríguez  
Senior Power Engineer  
+52 442 456-7942  
[luis.pando@ge.com](mailto:luis.pando@ge.com)



**RETO No. 10**  
**INSTITUCIÓN:**



**SECTOR ESTRATÉGICO:**

**ENERGÍA**

**TÍTULO:**

DISIPADOR DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS DE ALTA POTENCIA CON 'ENERGY HARVESTING'.

**DESCRIPCIÓN:**

Diseñar un disipador que convierta energía térmica a energía eléctrica. Este disipador debe tener dos funcionalidades: Disipar el calor de un componente electrónico (o varios) de alta potencia y aprovechar del 10 al 30% de la energía convirtiéndola en energía eléctrica.

Ejemplos de componentes electrónicos a utilizar para disipar potencia:

- Placa con 4 puentes de diodos de montaje en chasis con número de parte VBE17-12NO de IXYS. Este arreglo en total da una potencia de disipación térmica de entre 130 y 190 Watts en un área de 60 cm<sup>2</sup> cuando por cada puente rectificador circulan 15 Amperes.
- Pueden utilizarse otros tipos de componentes o fuentes de calor (Resistencias calentadoras, planchas, etc.) para generar una potencia de disipación térmica similar en la misma área de aproximadamente 60 cm<sup>2</sup>.

**CARACTERÍSTICAS:**

Alcance del proyecto.

- Los equipos que clasifiquen a la Etapa Nacional deberán entregar un prototipo 100% funcional.
- Este prototipo debe estar alimentando un dispositivo o circuito electrónico con la energía generada por el disipador.
- Establecer capacidades de potencia, rectificadores por ejemplo área por watt.

Criterios claves de éxito.

- Comprobar que se convierte del 10 al 30% de la energía térmica a energía eléctrica.
- Implementar el disipador con "Energy Harvesting" en un componente electrónico de alta potencia; ya sea alguno de los mencionados como ejemplo u otro similar, mientras esté en funcionamiento.
- Entregar dibujos mecánicos del disipador.
- Entregar gráficas de eficiencia del prototipo.
- Entregar hoja técnica de especificaciones eléctricas y térmicas del disipador diseñado.

Restricciones de los conceptos.

- Puede implementarse cualquier tipo de tecnología.
- El disipador debe estar en contacto directo con la placa donde se monten los componentes.
- Se puede utilizar cualquier tipo de carga o cargas útiles para obtener la disipación térmica de los componentes.

*Reto preferencialmente orientado hacia: Ing. Electrónica, Eléctrica, Mecatrónica, Mecánica.*

*Entre mayor cantidad de energía se obtenga, mejor, es decir se busca obtener la mayor cantidad de eficiencia posible de la reutilización de la energía.*

*Adicionalmente, se puede hacer alguna variante del disipador para un área mayor con componentes de disipación mucho más grandes o con mayor número de componentes.*

### **INFORMACION NECESARIA PARA EL REGISTRO DEL PROYECTO:**

#### **FICHA TÉCNICA:**

- Nombre corto
- Nombre descriptivo
- Integrantes del equipo (estudiantes)
- Asesores
- Campo 1: Describe la propuesta de solución.
- Campo 2: Describe cuál sería el valor agregado de tu propuesta ¿Por qué crees que tu solución es la mejor? ¿Qué beneficios aporta?
- Campo 3: Describe las herramientas tecnológicas que emplearías para poder desarrollar tu solución.
- Modelo, diseño, simulación o diagrama de la solución de valor (se registrarán en el sistema a través de imágenes en formato JPG con un peso máximo de 500Kb; máximo tres imágenes).

#### **PREMIO:**

Por definir.

#### **CONTACTO PARA MÁS INFORMACIÓN U ORIENTACIÓN SOBRE EL RETO:**

Omar Gallardo  
Advanced Lead Engineer  
+52 442 456 6399  
[Omar.Gallardo@ge.com](mailto:Omar.Gallardo@ge.com)





**RETO No. 11**  
**EMPRESA:**

**SECTOR ESTRATÉGICO:**
**ENERGÍA - AERONÁUTICA**
**TÍTULO:**
DISEÑO DE MOTOR ELÉCTRICO DE ALTA DENSIDAD ENERGÉTICA PARA APLICACIÓN AERONÁUTICA.
**DESCRIPCIÓN:**

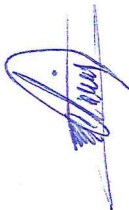
Con la introducción de sistemas de propulsión híbrida en el mundo de la aviación, la utilización de dispositivos para generar, distribuir y consumir energía eléctrica en la producción de empuje se ha convertido en una rama tecnológica crucial para reducir el consumo de combustible, emisiones y ruido en una aeronave. Hoy en día, la densidad energética de un motor eléctrico no supera los 10 kW/kg. Para ilustrar las limitaciones actuales, un turboventilador para una aeronave de categoría fuselaje angosto o isla sencilla (*narrow-body or single-aisle aircraft*) debe generar un aproximado de 40,000 lbf de empuje al despegue. Necesitando así, un aproximado de 45,000 hp de potencia para operar el ventilador. Si se deseara mover por medio de un motor eléctrico, este pesaría más de 3 toneladas. El exceso en peso hace inviable la utilización de los motores eléctricos actuales para esta condición de operación. Por lo tanto, la posibilidad de utilizar propulsión híbrida hoy en día solo hace sentido en vuelo de crucero, donde la potencia requerida del ventilador se reduce a 13,000 hp y se pueden dimensionar motores eléctricos más pequeños y ligeros. Finalmente, el objetivo de este proyecto es proponer un concepto de motor eléctrico que supere la densidad energética actual donde la proyección tecnológica industrial para el año 2035 es de al menos duplicar la capacidad a 20 kW/kg.

**CARACTERÍSTICAS**
Alcance del proyecto.

Proponer el diseño conceptual de un motor eléctrico con una densidad energética de al menos 15 kW/kg capaz de producir 1 MW de potencia máxima en la flecha. La arquitectura interna es de selección libre. El dispositivo debe consumir corriente directa, donde de nueva cuenta el voltaje y corriente a utilizar son de elección libre. Finalmente se debe exponer una manera de controlar el trabajo de flecha para distintos puntos de operación.

Criterios claves de éxito.

- Descripción clara y detallada del concepto utilizando diagramas y dibujos ingenieriles.
- Demostrar la viabilidad del concepto mediante cálculos preliminares para:
  - Acoplamiento electromagnético
  - Geometría básica, selección de materiales y peso



- Eficiencia neta y disipación de calor
- Recomendaciones para futuras áreas de investigación y desarrollo del concepto

Restricciones de los conceptos.

- La densidad de potencia mínima permisible es de 15 kW/kg
- Utilizar corriente directa como fuente de energía
- El voltaje y corriente de la fuente son de libre elección
- La potencia en flecha máxima a entregar es de 1 MW
- La construcción interna y métodos de disipación de calor son libres
- La eficiencia mínima del componente debe ser del 95%
- No existen restricciones en cuanto al volumen o geometría del motor

Información adicional, a solicitud de los equipos interesados en participar en el proyecto.

**INFORMACION NECESARIA PARA EL REGISTRO DEL PROYECTO:**

**FICHA TÉCNICA:**

- Nombre corto
- Nombre descriptivo
- Integrantes del equipo (estudiantes)
- Asesores
- Campo 1: Describe la propuesta de solución.
- Campo 2: Describe cuál sería el valor agregado de tu propuesta ¿Por qué crees que tu solución es la mejor? ¿Qué beneficios aporta?
- Campo 3: Describe las herramientas tecnológicas que emplearías para poder desarrollar tu solución.
- Modelo, diseño, simulación o diagrama de la solución de valor (se registrarán en el sistema a través de imágenes en formato JPG con un peso máximo de 500Kb; máximo tres imágenes).

**PREMIO:**

Por definir.

**CONTACTO PARA MÁS INFORMACIÓN U ORIENTACIÓN SOBRE EL RETO:**

Francisco Anaya Bravo  
Senior Engineer  
+52 442 456-7674  
[Francisco.anaya@ge.com](mailto:Francisco.anaya@ge.com)



**RETO No. 12**  
**EMPRESA:**

**SECTOR ESTRATÉGICO:**
**ENERGÍA - AERONÁUTICA**
**TÍTULO:**

DISEÑO DE ACCESORIO DE MODIFICACIÓN CINEMÁTICA PARA EL SISTEMA DE ACTUACIÓN DE ÁLABES VARIABLES DE UN TUBOCOMPRESOR COMERCIAL.

**PROBLEMÁTICA:**

Diseñar un accesorio mecánico/eléctrico/hidráulico el cual permita modificar la respuesta cinemática de una etapa específica del Sistema de Actuación de Álabes Variables de un Tubocompresor, de respuestas “tradicionales” continuas a funciones con variaciones locales no-continuas (tipo función escalón). Este tipo de accesorio permitiría mejorar el desempeño aerodinámico de los álabes en ciertos regímenes de operación y aplicaciones.

**DESCRIPCIÓN:**

Alcance del proyecto.

Diseño conceptual y prototipo demostrativo.

Criterios claves de éxito.

- Diseño modular: fácil ensamble y mantenimiento.
- Uso de partes estándar, minimizando el número de componentes “a la medida”.
- Bajo costo de manufactura y operación.
- Versatilidad para el ajuste de cinemática a diferentes funciones de respuesta.

Restricciones de los conceptos.

- El mecanismo accesorio debe de caber dentro de la envolvente actual de los sistemas en producción, se permite remover algunos componentes del sistema de actuación, para incorporar el nuevo elemento en el ensamble.
- Dimensionales: el mecanismo deberá caber en una envolvente cilíndrica de aproximadamente 25 cm de longitud por 7 cm de diámetro.
- Consumo de energía: El nuevo dispositivo deberá de alimentarse con las fuentes y magnitudes disponibles en la máquina en operación (mecánica, hidráulica o eléctrica).
- Control: se prefiere que el sistema de control y de ajuste del dispositivo, esté embebido, y sea independiente del sistema de control del turbocompresor
- Impacto ecológico: Se recomienda que la selección de materiales y métodos de manufactura tenga un bajo impacto ecológico, así como se prohíbe el uso de materiales que requieran un manejo especial o sean explosivos.

Información adicional a solicitud de los equipos interesados en participar en el proyecto.

### **INFORMACION NECESARIA PARA EL REGISTRO DEL PROYECTO:**

#### **FICHA TÉCNICA:**

- Nombre corto
- Nombre descriptivo
- Integrantes del equipo (estudiantes)
- Asesores
- Campo 1: Describe la propuesta de solución.
- Campo 2: Describe cuál sería el valor agregado de tu propuesta ¿Por qué crees que tu solución es la mejor? ¿Qué beneficios aporta?
- Campo 3: Describe las herramientas tecnológicas que emplearías para poder desarrollar tu solución.
- Modelo, diseño, simulación o diagrama de la solución de valor (se registrarán en el sistema a través de imágenes en formato JPG con un peso máximo de 500Kb; máximo tres imágenes).

#### **PREMIO:**

Por definir.

#### **CONTACTO PARA MÁS INFORMACIÓN U ORIENTACIÓN SOBRE EL RETO:**

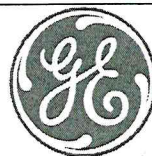
Rodolfo Mena Domínguez

*Principal Engineer*

+52 442 456-7553

[rodolfo.menadominguez@ae.ge.com](mailto:rodolfo.menadominguez@ae.ge.com)

---

**RETO No. 13**  
**EMPRESA:**



---

**SECTOR ESTRATÉGICO:**
**AERONÁUTICA**


---

**TÍTULO:**
DISEÑO DE CÁMARA DE PRUEBA PARA PRUEBA DE IMPACTO EN ÁLABES.
**DESCRIPCIÓN:**

Diseñar una cámara de pruebas para una prueba de impacto en álabes del estator de un compresor de alta presión de un turbocompresor aeronáutico comercial. La prueba de impacto se hace sobre un solo álabe; el reto técnico consiste en distribuir una carga puntual, sobre toda la superficie del álabe que estaría expuesta al flujo de aire en condiciones de operación.

**CARACTERÍSTICAS:**
Alcance del proyecto.

Diseño conceptual y prototipo demostrativo.

Criterios claves de éxito.

- Diseño modular: fácil ensamble y mantenimiento.
- Uso de partes estándar, minimizando el número de componentes "a la medida".
- Adaptabilidad a diferentes tamaños de álabes y diferentes ángulos de ataque
- Bajo costo de manufactura y operación

Restricciones de los conceptos.

- El medio de transmisión de la carga de impacto preferiblemente tendría que ser diferente a un fluido; en caso contrario, el mismo debe de estar completamente contenido
- Dimensionales: Los álabes a ser evaluados varían desde una sección frontal de 10 X 20 cm, hasta 4 x 10 cm
- Consumo de energía: Se prefiere que el concepto sea totalmente mecánico y que no requiera ningún tipo de energía adicional para su operación durante la prueba.
- Impacto ecológico: Se recomienda que la selección de materiales y métodos de manufactura tenga un bajo impacto ecológico, así como se prohíbe el uso de materiales que requieran un manejo especial o sean explosivos.

Información adicional a solicitud de los equipos interesados en participar en el proyecto.

**INFORMACION NECESARIA PARA EL REGISTRO DEL PROYECTO:**

**FICHA TÉCNICA:**

- Nombre corto
- Nombre descriptivo
- Integrantes del equipo (estudiantes)
- Asesores
- Campo 1: Describe la propuesta de solución.
- Campo 2: Describe cuál sería el valor agregado de tu propuesta ¿Por qué crees que tu solución es la mejor? ¿Qué beneficios aporta?
- Campo 3: Describe las herramientas tecnológicas que emplearías para poder desarrollar tu solución.
- Modelo, diseño, simulación o diagrama de la solución de valor (se registrarán en el sistema a través de imágenes en formato JPG con un peso máximo de 500Kb; máximo tres imágenes).

**PREMIO:**

Por definir.

**CONTACTO PARA MÁS INFORMACIÓN U ORIENTACIÓN SOBRE EL RETO:**

Rodolfo Mena Domínguez

*Principal Engineer*

+52 442 456-7553

[rodolfo.menadominguez@ae.ge.com](mailto:rodolfo.menadominguez@ae.ge.com)



**RETO No. 14**  
**EMPRESA:**

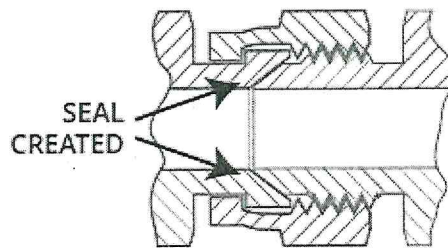


**SECTOR ESTRATÉGICO:**

**DISEÑO Y MANUFACTURA**

**TÍTULO:**

DISEÑO DE UN ELEMENTO PARA CONEXIÓN DE TUBERÍA A PRUEBA DE ERROR.



**DESCRIPCIÓN:**

Diseñar un nuevo sistema de conexión rápida para tuberías hidráulicas que provea un sello hermético requerido en un ambiente de alta vibración, temperatura y presión. Esta conexión deberá proveer adicionalmente confirmación del correcto ensamble y desensamble de la unión, minimizando el uso de herramientas para el mismo. El objetivo de esta nueva propuesta es sustituir al sistema de conexión actual (ver imagen superior). Serán igualmente aceptadas las propuestas que diseñen dispositivos que aseguren el correcto ensamble de los componentes actuales.

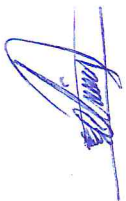
**CARACTERÍSTICAS:**

Alcance del proyecto.

Diseño conceptual con definición de proceso de ensamble, desensamble y conexión, modelo digital y definición de métodos de manufactura.

Criterios claves de éxito.

- Diseño simple.
- Bajo costo de manufactura y ensamble.
- Garantizar un correcto ensamble y desensamble sin causar daño en la junta.
- No componentes sueltos.
- Conexión a prueba de error (Murphy proof).



De acuerdo a lo estipulado en el Manual de Operación, la programación de fechas para el registro y evaluación de los proyectos participantes en los Retos Transformacionales serán:

No.	Fecha	Actividad
1.	01 de junio – 02 de septiembre de 2018	Registro de Ficha Técnica del proyecto.
2.	20 de agosto – 02 de septiembre de 2018	Registro de memoria (pdf, vídeo, imágenes, etc.) y Vo.Bo. por parte del asesor y el Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación.
3.	04 – 07 de septiembre de 2018	Evaluación, selección y retroalimentación de propuestas.
4.	10 de septiembre 2018	Publicación por el TecNM de los resultados obtenidos en el primer filtro de evaluación con los proyectos que continúan participando en la siguiente etapa, y envío de observaciones emitidas por el jurado evaluador.
5.	11 – 24 de septiembre 2018	Periodo de retroalimentación: los proyectos que continúan a la siguiente etapa de evaluación podrán ser mejorados tomando en cuenta las observaciones emitidas por el jurado a manera de retroalimentación.
6.	25 – 30 de septiembre de 2018	Los proyectos que continúan a la siguiente etapa (con base en la primera evaluación) deberán enviar vía correo electrónico a la dirección <a href="mailto:d_vinculacion06@tecnm.mx">d_vinculacion06@tecnm.mx</a> la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualización de la memoria en formato PDF y con un tamaño máximo de 3 MB.</li> <li>• Vídeo con duración mínima de dos minutos y medio y máxima de tres minutos; se deberá "subir" a YouTube y proporcionar el link en el correo electrónico.</li> <li>• Un máximo de 5 imágenes con un tamaño máximo de 500 KB (cada una).</li> </ul> Oficio escaneado con el Vo.Bo. por parte del asesor y el Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación.
7.	01 – 05 de octubre de 2018	Evaluación y selección de las mejores propuestas por parte de la institución o empresa que haya brindado el reto.
8.	08 de octubre de 2018	Publicación de los proyectos finalistas que participarán en la Etapa Nacional del ENEIT 2018.
9.	15 de noviembre de 2018	Evaluación de forma presencial de las mejores propuestas para obtener al proyecto ganador (empresa) en la Etapa Nacional del ENEIT 2018.
10.	16 de noviembre de 2018	Ceremonia de premiación y clausura del ENEIT 2018.

ATENTAMENTE



MTRO. OSCAR RAZIEL CHAGOLLA AGUILAR  
COORDINACIÓN NACIONAL DEL ENEIT

Vo. Bo.



MTRO. ROBERTO RICARDO VÉLEZ CÓRDOVA  
DIRECCIÓN DE VINCULACIÓN  
E INTERCAMBIO ACADÉMICO