



# INTEGRICOP

***Integridad mecánica en componentes sujetos a presión, reduciendo riesgos con impacto a la seguridad de las personas, medio ambiente y economía de la empresa, evitando la pérdida de contención y paros no planeados.***



## ***Quiénes somos***

Somos una empresa dedicada al servicio, comprometida con nuestros clientes, enfocada en desarrollar y mantener la integridad mecánica-estructural de los activos estáticos en sistemas de tuberías y componentes sujetos a presión. Teniendo como objetivo principal brindar un servicio íntegro y de calidad excepcional en nuestro objetivo de resolución de problemas de ingeniería.

## ***Misión***

Asegurar la integridad mecánica en sistemas de tuberías y componentes sujetos a presión, reduciendo riesgos con impacto a la seguridad de las personas, medio ambiente y economía de la empresa, evitando la pérdida de contención y paros no planeados.

## ***Visión***

Tener el reconocimiento de la industria como la mejor opción para depositar la confiabilidad mecánica de sus instalaciones en nuestras manos.

## ***Valores***

Compromiso | Integridad | Calidad | Pasión | Liderazgo | Responsabilidad

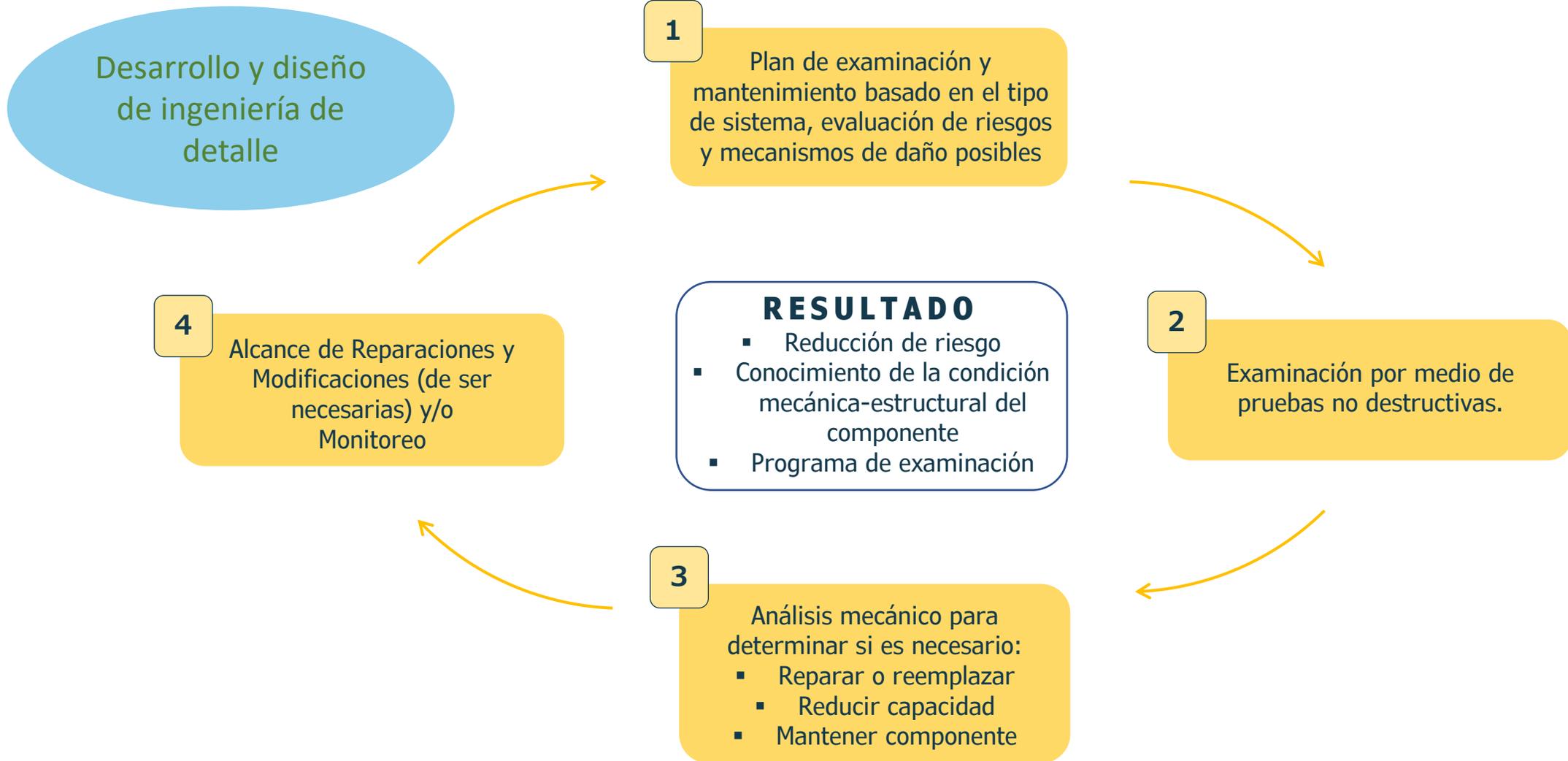


**INTEGRICOP** logra reducir los riesgos y aumentar la confiabilidad de las instalaciones por medio del análisis de sistemas (revisión de mecanismos de daño, análisis de capacidades y cargas de componentes), examinación no destructiva en componentes, análisis de integridad mecánica (fitness-for-service), análisis de ingeniería, alcances de reparación y/o modificación de componentes, ingeniería de detalle y diseño de sistemas de tuberías y componentes, y evaluación de riesgos.

Estamos enfocados en desarrollar, establecer y mantener la integridad mecánica es sistemas de tuberías y componentes sujetos a presión a través del mantenimiento predictivo en activos estáticos como tubería y accesorios, recipientes sujetos a presión, tanques de almacenamiento, calderas, intercambiadores de calor, turbinas, reactores, bombas, compresores, válvulas, soportes, entre otros.



# Ciclo de servicio integral de mantenimiento predictivo/preventivo de componentes:



# NUESTROS SERVICIOS

## ***Ventanas operativas de integridad / Evaluación de Sistemas***

Análisis de sistemas de tuberías y componentes sujetos a presión para determinar qué tipos de mecanismos de daño son probables que se presenten y en qué ubicaciones. Definir límites seguros de operación para proteger la integridad de los activos.

## ***Examinación por medio de Pruebas No Destructivas***

Examinación de los componentes involucrados en un sistema de tubería y equipos sujetos a presión para conocer su condición mecánica-estructural actual.

## ***Evaluación de Integridad Mecánica (Fitness-For-Service)***

Evaluación para determinar la integridad mecánica-estructural de un componente en servicio que tiene un mecanismo de daño presente y que puede causar una pérdida de contención. Evaluación bajo API 579 Nivel 1, 2 o 3.

## ***Análisis de Ingeniería***

Análisis de elementos finitos, análisis de esfuerzos en tuberías y componentes, análisis de flexibilidad en tuberías, evaluación de defectos y fallas, análisis de dinámica de fluidos, análisis de vibración, análisis de causa raíz.



# NUESTROS SERVICIOS

## ***Recomendación del Alcance de Reparación o Modificación***

Desarrollo de procedimientos de reparación o modificación. Recomendaciones para cumplir con códigos de diseño, siguiendo practicas recomendadas de códigos post-construcción.

## ***Evaluación de Riesgos***

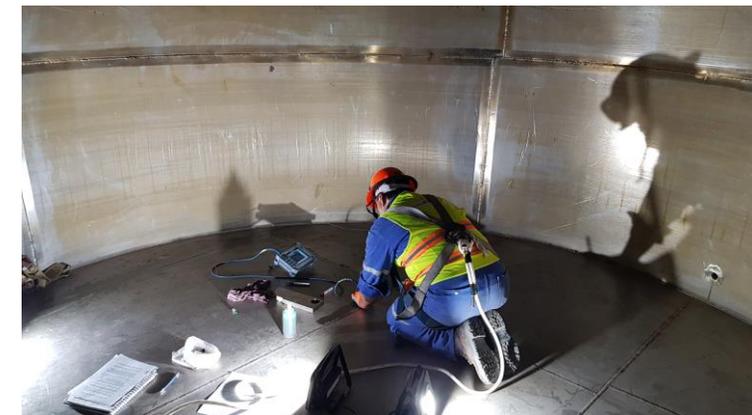
Evaluación de manera cuantitativa con probabilidad de falla y consecuencia de falla en cada componente/sistema en unidad de proceso o planta en general.

## ***Diseño de Sistemas / Ingeniería de Detalle***

Desarrollo de sistemas a través de su diseño y soporte con dibujo computarizado, modelos 3D, diagramas de flujo, isométricos, desarrollo de documentación para sistemas de tuberías y componentes sujetos a presión. De sistemas ya en servicio (actuales) y sistemas nuevos.

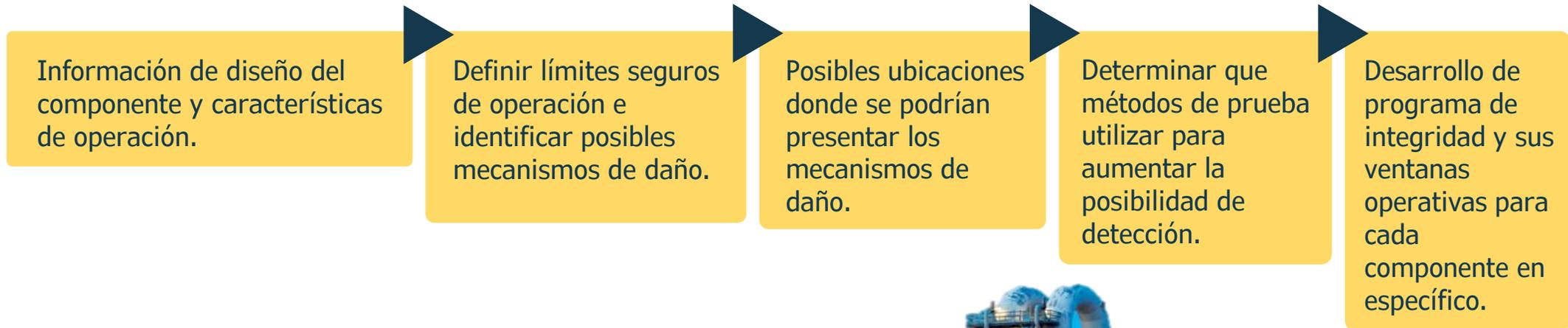
## ***Instalación de puertos de inspección***

Instalación de puertos de inspección en tuberías, recipientes a presión o cualquier otro tipo de componente que contenga aislante.



# Ventanas operativas de integridad / Evaluación de Sistemas

La información es esencial para el desarrollo de un buen entendimiento de las condiciones y limitantes mecánicas de un componente. Y así entender las fuentes de daño, para que el daño futuro se pueda predecir o prevenir.



## Examinación por medio de Pruebas No Destructivas

- **Ultrasonido industrial convencional** → Medición de espesores hasta 450°C / Detección de fallas (Recto/Angular).
- **Ultrasonido Arreglo de fases** → Detección de fallas (Recto/Angular) / C-Scan con codificador.
- **Ultrasonido TOFD (Time of Flight Diffraction)** → Detección de fallas.
- **Ultrasonido TFM (Total Focus Method)** → Detección de fallas.
- **Ultrasonido EMAT (Electro Magnetic Acoustic Transducer)** → Medición de espesores hasta 550°C / Detección de fallas (Recto/Angular).
- **Inspección remota semiautomatizada a través de ultrasonido con "crawler" (robot) con alcance de 30 metros** → Medición de espesores / Detección de fallas de haz recto / Corrosión (C-Scans de 24" x 24") / Detección de fallas de haz angular (soldaduras HAZ, material base) con Arreglo de Fases, TOFD, TFM.
- **Ondas guiadas de medio alcance** → Corrosión en tubería de 4" de diámetro hasta placa.
- **Ondas guiadas de largo alcance** → Corrosión en tubería de 4" de diámetro hasta 12" de diámetro.
- **Reflectometría de pulso acústico** → Detección de pérdida de espesor, agujeros y bloqueos en fluxes/tubos de 5/16" a 4" de diámetro y con cualquier tipo de forma de tubo.
- **Escaneo laser 3D** → Dimensionamiento de equipos / Redondez, verticalidad y asentamiento en tanques de almacenamiento verticales / Dimensionamiento de deformaciones.



# Examinación por medio de Pruebas No Destructivas

- **Corrientes Eddy pulsadas** → Examinación de corrosión/fallas a través del aislamiento o revestimiento en tubería, recipientes y tanques.
- **Dron con cámara térmica para examinación visual remota (sólo en exteriores)** → Examinación visual remota en exteriores / Identificación de puntos de calor o fugas
- **Emisiones acústicas** → Detección de fallas en esferas y recipientes sujetos a presión y tanques de almacenamiento.
- **Líquidos penetrantes** → Detección de fallas superficiales en soldaduras, HAZ y material base.
- **Partículas magnéticas** → Detección de fallas superficiales en soldaduras, HAZ y material base.
- **Caja de vacío** → Detección de fugas.
- **Metalografías** → Caracterización de propiedades de material.
- **Dureza** → Caracterización de propiedades de material.
- **Pruebas de laboratorio** → Caracterización de propiedades de material.
- **Prueba hidrostáticas y neumáticas** → Detección de fugas.

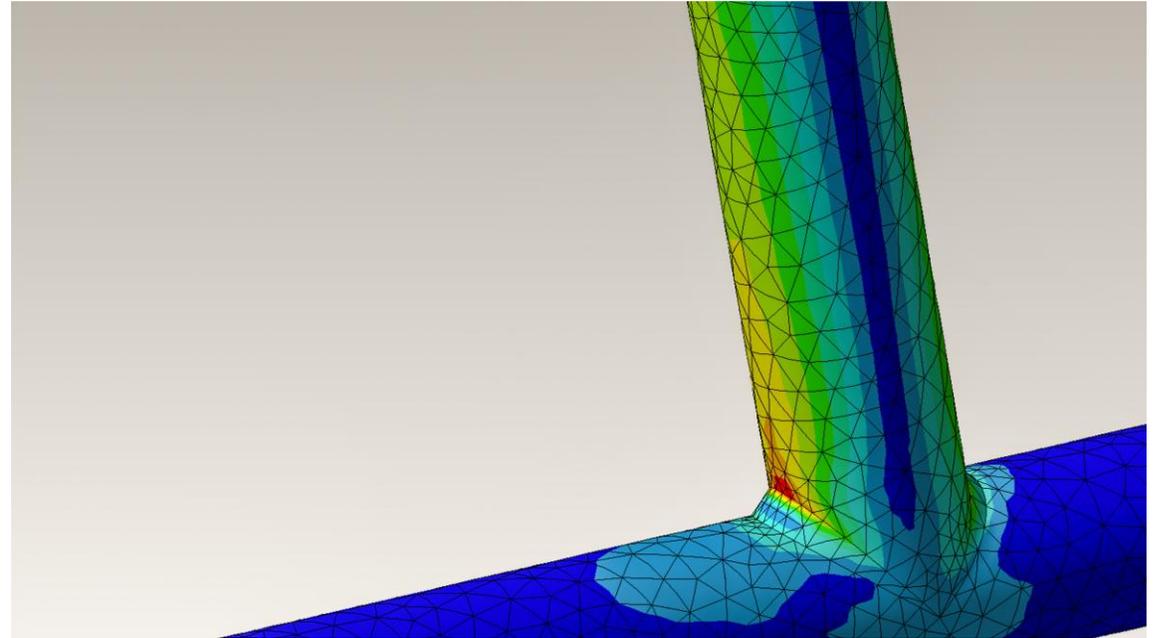


# Evaluación de Integridad Mecánica Fitness-For-Service

## Tipos de análisis:

- Evaluación de ruptura por fragilización.
- Evaluación de pérdida de metal general o local (corrosión, erosión, entre otras).
- Evaluación de corrosión por picadura.
- Evaluación de laminaciones.
- Evaluación de daño por fatiga o de defectos tipo grieta.
- Análisis de pruebas de presión para tubería y equipo.
- Evaluación de ampollas de hidrógeno y daño por hidrógeno asociado con agrietamiento inducido por hidrógeno (HIC) y agrietamiento indicado por hidrógeno con esfuerzos orientados (SOHIC).
- Evaluación de abolladuras, golpes (dejando surco) y una combinación de ambos.
- Evaluación de desalineación de la soldadura y distorsiones en el cuerpo (circunferencia).
- Evaluación de componentes que operan en el régimen de fluencia.
- Evaluación de daño por fuego.
- Evaluación de óxido (magnetita) y metal en tubos de calderas (interno y externo).
- Entre otros...

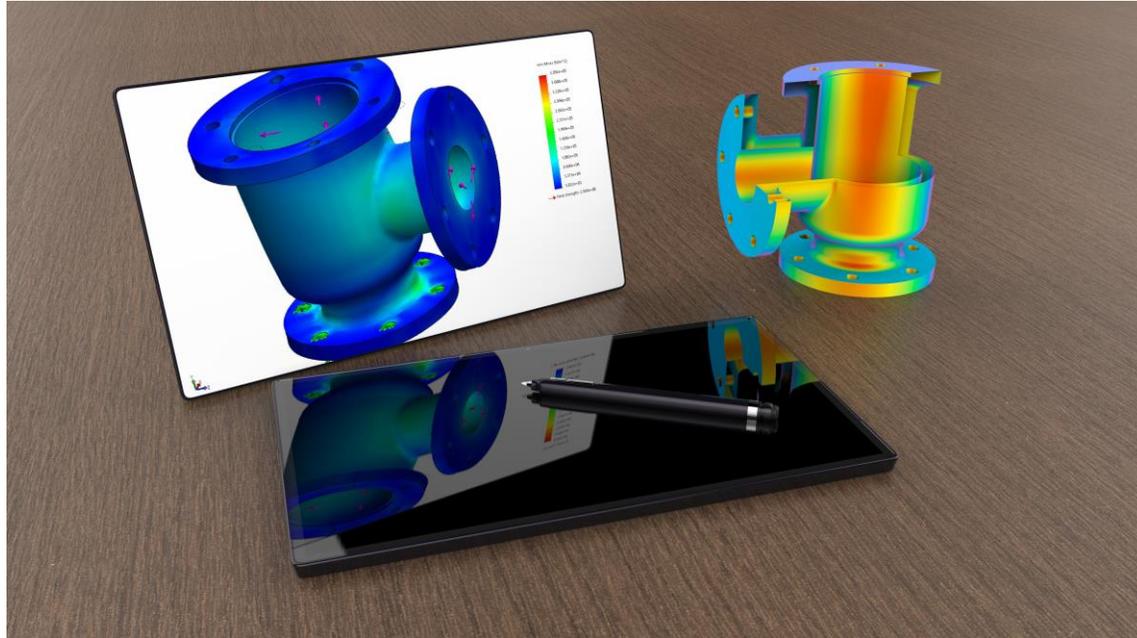
## *Evaluaciones Nivel 1, Nivel 2 y Nivel 3*



***Recomendación sobre la confiabilidad de un componente, sobre operar-reparar-reemplazar. Determinando la vida útil remanente, y reduciendo necesidades y costos de reparación donde las reparaciones son inevitables.***



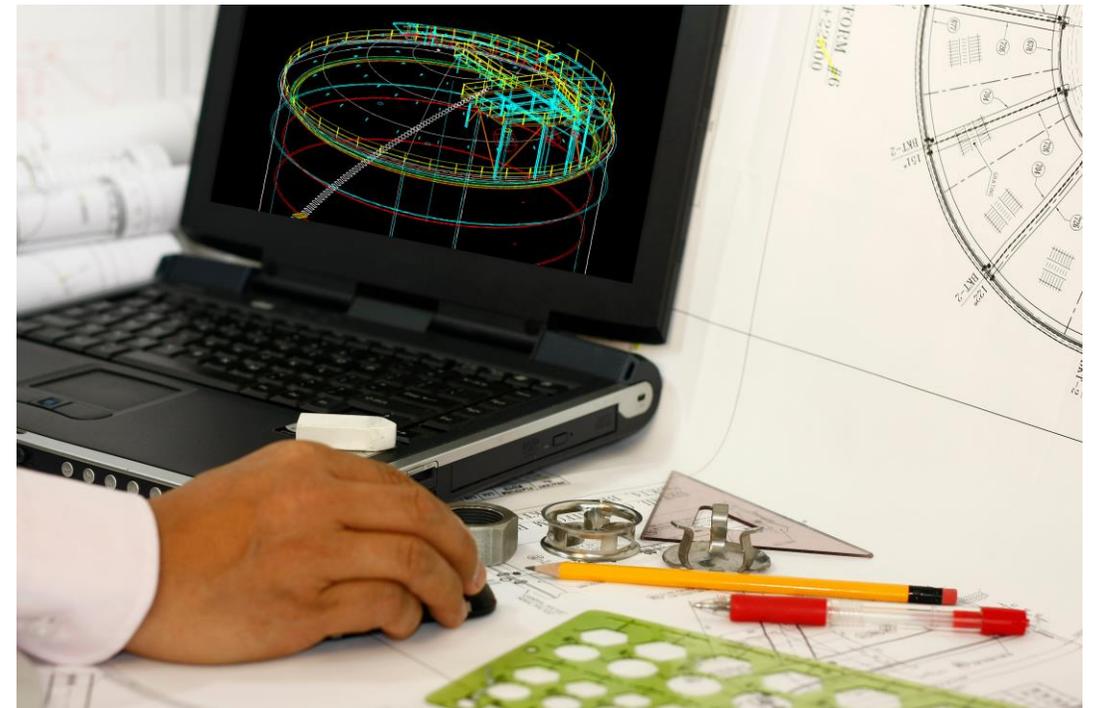
# Análisis de Ingeniería



## *Resolución de problemas de ingeniería...*

- Evaluación de transferencia de calor.
- Análisis de falla/Causa raíz, entender el mecanismo de falla .
- Análisis de vibración.
- Análisis de residuos químicos SEM/EDS/XRD.

- Análisis de elementos finitos.
- Evaluación mecánica de sólidos de esfuerzos, deformación, desplazamientos y capacidades.
- Análisis de simulación dinámica.
- Análisis de fatiga.
- Análisis dinámicos de fluidos.



# Recomendación del Alcance de Reparación o Modificación

**Reparaciones mecánicas**

**Reparaciones soldadas**

**Reparaciones con  
materiales no-metálicos**

*Desarrollo de procedimientos de reparación. Recomendaciones para cumplir con códigos de diseño, siguiendo practicas recomendadas de códigos post-construcción.*



## Evaluación de Riesgo

- Control de riesgos a través del control de la probabilidad de falla, y conocimiento y medidas para mitigar su consecuencia.
- Gestión de riesgo a través de la integridad mecánica, identificando limitantes, responsabilidades y vida útil remanente.
- Evaluación de vulnerabilidad



# Diseño de Sistemas / Ingeniería de Detalle

Desarrollo de:

- Dibujo computarizado
- Modelos 3D
- Diagramas de flujo
- Isométricos
- P&ID (Piping and Instrumentation Diagrams)

En sistemas de tuberías actuales y nuevos.



# Instalación de puertos de inspección

Instalación de puertos de inspección para sistemas que cuenten con aislante y requieran ser examinados a través de algún método no destructivo.

- Tuberías
- Recipientes sujetos a presión
- Tanques de almacenamiento
- Entre otros



## ALGUNOS DE NUESTROS CLIENTES



## ALGUNOS DE NUESTROS PROYECTOS

- Prueba de fluencia acelerada para determinar vida remanente en tubo de reformador de planta de producción de hidrogeno a través de reformación de vapor y metano.
- Análisis de causa raíz de falla por corrosión en placas de intercambiador de calor de placas.
- Escaneo laser 3D en cinco tanques de almacenamiento vertical para evaluar la integridad mecánica con respecto a redondez, verticalidad y asentamiento.
- Fitness-for-service Nivel 3 en tubos de calentadores de fuego directo de destilación de gasolina y diesel para determinar protección contra el colapso plástico y falla local debido a corrosión localizada y general.
- Evaluación de diseño (memoria de cálculo y planos) de tanque de almacenamiento atmosférico conforme código de diseño.
- Examinación por medición de espesores en tambor de vapor de planta SMR.
- Examinación de fluxes en intercambiador de calor de tubo y carcasa para determinar estado actual de fluxes.
- Examinación visual, medición de espesores y arreglo de fases en recipiente de condensado frio en planta SMR.
- Estudio de integridad mecánica en tanque de almacenamiento de 5,000 m<sup>3</sup>, incluyendo pruebas no destructivas volumétricas y superficiales, escaneo laser 3D, fitness-for-service Nivel 3, y recomendaciones de alcances de rehabilitación de tanque.
- Examinación por líquidos penetrantes y ultrasonido industrial en tanque de almacenamiento de resinas.
- Elaboración de isométricos de sistemas de tubería actual.
- Fitness-for-service Nivel 3 para la evaluación de fuera de redondez y verticalidad de tanque de almacenamiento de ácido sulfúrico de 3,877 toneladas.
- Examinación por ondas guiadas de medio alcance, arreglo de fases y medición de espesores en enfriador de gas crudo en planta SMR.



## ALGUNOS DE NUESTROS PROYECTOS

- Evaluación de capacidades y diseño de tanque de levadura, a través de software de elementos finitos.
- Examinación de soldaduras en colector de salida (pigtailes) en modificación de tubos de reformador a través de líquidos penetrantes.
- Fitness-for-service nivel 3 a través de elementos finitos para determinar la estabilidad mecánico-estructural de dos tanques de almacenamiento atmosféricos con deformaciones y mecanismos de daño presentes.
- Estudio de integridad mecánica en sistema de almacenamiento y distribución de gasolina y diésel, examinación mediante pruebas no destructivas y análisis de integridad mecánica de 6 tanques de almacenamiento y 4 kilómetros de tubería.
- Pruebas no destructivas y análisis de integridad mecánica en sistemas de tuberías de proceso de dos plantas de CO<sub>2</sub>, con instalación de puertos.
- Análisis de causa de raíz de falla por corrosión de picadura en tubo de intercambiador de calor.
- Estudio de integridad mecánica (examinación no destructiva y fitness-for-service) en intercambiador de calor con corrosión localizada.
- Pruebas no destructivas y análisis de integridad mecánica en tuberías con hidrógeno puro a alta presión, nitrógeno y agua de enfriamiento.
- Estudio de integridad mecánica en dos tanques de almacenamiento flotado (20,000 lts. Y 30,000 lts.) con ácido sulfúrico al 98%.
- Pruebas no destructivas y análisis de integridad mecánica en tuberías de planta de producción de hidrógeno a través de reformación de vapor y metano.
- Examinación por medición de espesores en sistemas de tuberías y recipientes sujetos a presión en planta de acetileno.



## NUESTRO EQUIPO

Contamos con un equipo altamente capacitado y experimentado:

- Certificación y Calificación bajo la Practica Recomendada ASNT SNT-TC-1A en Pruebas No Destructivas como Nivel II en los métodos: Ultrasonido Industrial, Arreglo de Fases, Ondas Guiadas, Partículas Magnéticas, Líquidos Penetrantes, Visual, entre otros.
- Certificación y Calificación bajo la Practica Recomendada ASNT SNT-TC-1A en Pruebas No Destructivas como Nivel III en los métodos: Ultrasonido Industrial, Arreglo de Fases, Partículas Magnéticas, Líquidos Penetrantes, Radiografía, Electromagnetismo, Visual, entre otros.
- Inspector Certificado API en 570, 510, 653, entre otros.
- Ingeniero mecánico con entrenamiento en el extranjero:
  - Curso de Certificación: Pipeline Technology – Maintenance por The University of Texas at Austin Petroleum Extension
  - Curso de Certificación: B31.1 Power Piping Code por The American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - Curso de Certificación: Run-or-Repair Operability Decisions for Pressure Equipment and Piping Systems por The American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - Curso de Certificación: Piping Failures – Causes and Prevention por The American Society of Mechanical Engineers (ASME)



# CONTACTO

## ***Dirección***

León Guzmán 1612 Col. Nuevo Repueblo  
C.P. 64700 en Monterrey, N.L.  
México

## ***Información***

info@integricop.com  
Teléfono: +52 (81) 81 90 80 88  
www.integricop.com

*Asegurar la integridad mecánica en sistemas de tuberías y componentes sujetos a presión, reduciendo riesgos con impacto a la seguridad de las personas, medio ambiente y economía de la empresa, evitando la pérdida de contención y paros no planeados.*



*Integridad mecánica en sistemas de tuberías y componentes sujetos a presión*