

**CURSO ONLINE:**

# **CALIDAD DE GAS NATURAL**

## **DESHIDRATACIÓN Y AJUSTE DEL PUNTO DE ROCÍO**



**INGENIERÍA  
Y MANTENIMIENTO**

### **INFORMACIÓN IMPORTANTE**

**Modalidad:** Online

**Fecha:** Del 8 al 11 de abril de 2024

**Sesiones:** Lunes a jueves

**Horarios:** De 8:00 a 12:00 hrs.

**Inversión:** Bs. 2200

**Contacto:** Ronie Kruklis

Telf. 3464000 (int. 218)

Cel. 62100810 - email: cenace@upsa.edu.bo

### **OBJETIVO DEL CURSO**

- Conocer los requerimientos de calidad del gas natural para el transporte exigidos por Argentina y países vecinos.
- Manejar las propiedades termodinámicas del gas natural y las transformaciones energéticas en las plantas de gas.
- Usar, representar y analizar las transformaciones energéticas mediante diagramas termodinámicos P&H, T&S, etc. en las plantas de gas y plantas criogénicas.
- Analizar y calcular parámetros operacionales de instalaciones típicas de las plantas de gas en países de la región, sus valores normales de funcionamiento, etc.
- Usar las herramientas claves para optimizar exergéticamente los procesos analizados y ahorrar energía en los mismos.
- Evaluar ciclos frigoríficos de compresión, estableciendo balances de masas, entalpía y exergía. Aprenderán sobre la influencia de la calidad del propano sobre la performance del ciclo de compresión.
- Implementar planes y ensayos de performance de los equipos e instalaciones asociadas (compresores, intercambiadores de calor, etc.).
- Calcular y evaluar las aislaciones térmicas para uso criogénico y su impacto sobre las pérdidas de frío y el rendimiento de las instalaciones.

**CURSO ONLINE:**

# **CALIDAD DE GAS NATURAL**

## **DESHIDRATACIÓN Y AJUSTE DEL PUNTO DE ROCÍO**



**INGENIERÍA  
Y MANTENIMIENTO**

### **METODOLOGÍA**

- Exposición dialogada del instructor con presentaciones Powerpoint.
- Análisis de casos reales.
- Exposición de videos y desarrollo de ejemplos con aplicaciones en Excel para cálculos diversos.

### **DURACIÓN**

16 horas reloj.

### **CERTIFICACIÓN**

Se entregará un certificado de asistencia avalado por la Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra - UPSA. Podrán acceder a dicha certificación quienes cumplan como requisito una asistencia y presentación de los trabajos del 80%.

### **CONTENIDO MÍNIMO**

#### **Módulo I**

- El mercado de gas natural en el Mercosur y la Región Andina. Requisitos de calidad para el transporte de gas natural. Composición elemental y niveles de impurezas permitidas. Análisis de las normas de calidad en los países de la región. Benchmarking con países extranjeros.
- Fundamentos de Termodinámica Técnica. Los Principios de la Termodinámica y sus aplicaciones en los procesos de tratamiento del gas natural. Transformaciones gaseosas y ciclos termodinámicos. Ecuaciones y parámetros esenciales. Propiedades termofísicas de los hidrocarburos. Diagramas termodinámicos de los hidrocarburos (T-S, H-S, P-H, P-V). Resolución de problemas típicos para uso posterior en las instalaciones de los módulos siguientes.

#### **Módulo II**

- Punto de rocío del agua y de los hidrocarburos. Medición y cálculo. La formación de hidruros, problemas y forma de prevención. Estándares y criterios para la fijación de los puntos de rocío.



**CURSO ONLINE:**

# **CALIDAD DE GAS NATURAL**

## **DESHIDRATACIÓN Y AJUSTE DEL PUNTO DE ROCÍO**



**INGENIERÍA  
Y MANTENIMIENTO**

- Deshidratación del gas natural. Técnicas de absorción. Propiedades de los glicoles. Flujo de agua a eliminar. Selección de glicoles. Deshidratación con TEG. Instalaciones típicas. Balance de masas y energía. Parámetros de performance de las plantas con TEG. Diagrama P&I. Selección de equipos para una instalación de deshidratadora con TEG. Análisis de problemas típicos. Resolución de problemas aplicables a instalaciones existentes. Trabajo práctico grupal de cálculo de una planta deshidratadora, benchmarking con planta existente.
- Licuación mediante instalaciones (LTS / Joule-Thompson). Principio de funcionamiento. Ecuaciones y parámetros fundamentales de la operación. Criterios para la utilización de las plantas J-T. Determinación del coeficiente J-T de la instalación. Separación de licuables. Componentes de una instalación J-T. Separadores LTS y LTX. Selección de válvulas de expansión (choke). Selección de materiales para instalaciones J-T. Límites de temperatura para los aceros al carbono. Tipos de instalaciones J-T. Balances de masas y energía. Trabajo práctico grupal. Verificación de una planta separadora JT.

### **Módulo III**

- La refrigeración mecánica en las plantas J-T. Rango de aplicaciones y usos principales. Selección del tipo de refrigerante. El propano como refrigerante. Propiedades fundamentales. Impacto de las impurezas del propano sobre el funcionamiento del ciclo. Componentes de un ciclo de compresión. Ciclos en etapas. Ciclos binarios en cascada. Aplicaciones en procesos varios. Balance de masas y energía del ciclo de compresión. Fijación de criterios y parámetros de performance de las instalaciones. Consumo energético. Optimización energética mediante la exergía. Diagramas P&I. Análisis de los componentes. Selección de compresores. Intercambiadores de calor. Resolución y análisis de instalaciones típicas. Problemas característicos. Importancia de las aislaciones térmicas en las pérdidas de frío y el consumo de potencia. Trabajo práctico grupal de balance de masas y energía de un ciclo de refrigeración mecánica con propano.
- Turboexpansión. Ciclos criogénicos. Campo de temperaturas para licuación. Parámetros característicos y aplicaciones principales. Recupero de propano, etano y producción de gas natural licuado. Proceso de expansión, ecuaciones fundamentales. Partes componentes de un turboexpansor. Cálculo de potencia de compresión y generación disponible. Optimización energética. Regulación y control de una planta de turboexpansión. Aislaciones térmicas

**CURSO ONLINE:**

# **CALIDAD DE GAS NATURAL**

## **DESHIDRATACIÓN Y AJUSTE DEL PUNTO DE ROCÍO**



**INGENIERÍA  
Y MANTENIMIENTO**

criogénicas. Selección y cálculo de aislantes. Resolución de casos aplicables a la producción de LNG, etano y etileno. Trabajo práctico grupal: balance másico y energético de una planta criogénica de LNG.

### **INSTRUCTOR**

**Ing. Carlos Alderetes**

25 años de experiencia. Antecedentes profesionales en la industria:

- Consultor en cuestiones termoenergéticas para empresas de Argentina, Chile, Colombia, Bolivia y Cuba
- Representación técnica comercial en la región NOA para Fimaco SA
- Ha cubierto posiciones gerenciales y de jefatura en empresas de Argentina y Bolivia tales como Conta Oil Gas, Praxair Argentina, Shell Gas, Molinos Río de la Plata, YPF SA, Ingenio San Martín de Tabacal, Papel del Tucumán

Formación profesional:

- Ing. Mecánico (UTN-FRT) Facultad Regional Tucumán.
- Posgrado en Administración Estratégica y Marketing Estratégico en la Universidad de Belgrano. Green Belt en Six Sigma.
- Miembro de ASME e Instructor de ASME Virtual en cursos varios online
- Miembro de la Junta Nacional de Calderas y Recipientes a Presión de Argentina (INT)
- Miembro del ASME BPV VIII Argentina International Working Group

Antecedentes docentes:

- Más de 26 años de experiencia como docente de grado y de posgrado en la UTN-FRT / FRRe en las cátedras de Termodinámica, Tecnología de la Energía Térmica, Máquinas Térmicas e Ingeniería de las Instalaciones para las carreras de ingeniería Química y Electromecánica
- A dictado más de 60 cursos de capacitación sobre temas varios para empresas de Bolivia, Perú, Argentina, México, Colombia, Ecuador, España, Cuba y Brasil. Instructor de cursos para UPSA (Bolivia), Enginzone (Perú) y Formared (Ecuador).

**CURSO ONLINE:**

# **CALIDAD DE GAS NATURAL**

## **DESHIDRATACIÓN Y AJUSTE DEL PUNTO DE ROCÍO**



**INGENIERÍA  
Y MANTENIMIENTO**

- Publicó en el Congreso de Ingeniería Mecánica (CAIM 2020, 2018 y 2016) trabajos sobre simulación, análisis energético y exergético de ciclos combinados y sistemas de aire comprimido
- Expositor en las jornadas (2021, 2020 y 2019) de la Junta Nacional de Calderas y Recipientes a Presión de Argentina (INTI, ASME y NBIC) sobre calderas de biomasa
- Autor de los libros Mantenimiento de calderas industriales (2021) y Calderas a bagazo (2016)