



## **PROGRAMA DE CERTIFICACION DE OFICIOS**

### **TEMARIO DESCRIPTIVO DE LA EVALUACIÓN TEÓRICA DEL OFICIO INSTRUMENTISTA GENERAL PARA LA ZONA DE BAHÍA BLANCA.**

#### **MÓDULO I. TRANSMISIÓN DE SEÑALES, SISTEMA DE UNIDADES Y CONCEPTO FÍSICOQUÍMICO DE LAS MEDICIONES.**

- 1.1 Tipos de transmisión de señal.
- 1.2 Neumáticos, eléctricos, comunicación digital (protocolos más utilizados).
- 1.3 Conexionado de instrumentos de dos, tres y cuatro hilos.
- 1.4 Interpolación de datos de señal.
- 1.5 Barreras de seguridad y aisladores.
- 1.6 Unidades para nivel, presión, temperatura y caudal.
- 1.7 Sistema de unidades SI, Técnico e Inglés más usado en instrumentación.
- 1.8 Conversión de unidades entre sistemas. Múltiplos y submúltiplos.
- 1.9 Concepto de masa, fuerza, peso, caudal, densidad y energía.
- 1.10 Conceptos básicos de la termodinámica hidráulica.
- 1.11 Parámetros Intensivos (no aditivos) y extensivos (aditivos).
- 1.12 Presión (P): Función de estado – Intensivo.
- 1.13 Temperatura (T): Función de estado – Intensivo.
- 1.14 Volumen (V): Función de estado – Extensivo.
- 1.15 Trabajo (L): Función de trayectoria – Extensivo.
- 1.16 Calor (Q): Función de trayectoria – Extensivo.
- 1.17 Principio de Pascal.
- 1.18 Equilibrio termodinámico.
- 1.19 Propiedades de gases y sus mezclas. Concepto de porcentaje, ppm y ppb.
- 1.20 Ley de Boyle y Mariote, ecuación de estado.
- 1.21 Cambio de estado.
- 1.22 Diferencia entre temperatura y calor.
- 1.23 Ley de Ohm, Kirchoff, Joule.
- 1.24 Volumen Molar, N° de abogado.
- 1.25 Tabla periódica.
- 1.26 Sustancias, soluciones y diluciones.
- 1.27 Potenciales de ionización.



1.28 Ácidos y bases.

## **MÓDULO II: TERMINOLOGÍA USADA EN LA INSTRUMENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE PLANOS.**

2.1 Sensor, transmisor, transductor.

2.2 Cero, Rango, resolución, error, incertidumbre. Span.

2.3 Trazabilidad, patrones de calibración exactitud, precisión, repetibilidad, histéresis.

2.4 Sensibilidad, calibración, linealidad.

2.5 Simbología usada en la instrumentación ISA RP 5.1, nomenclatura y TAG.

2.6 Interpretación de P&ID, diagramas de lazo y diagramas lógicos.

2.7 Hojas de datos y típicos de montaje.

## **MÓDULO III: TEMPERATURA, PRESIÓN, NIVEL, CAUDAL, ANALÍTICA Y CONTROL.**

3.1 Elementos primarios de medición: Termómetros, termorresistencias y termocuplas. Principio de funcionamiento. Tipos de termocuplas.

3.2 Termocuplas, cómo medir. Compensación de junta fría. Cable compensado y cable de extensión. Conexión en los transmisores

3.3 Termorresistencia, cómo medir. Conexiones de tres o cuatro hilos. Conexión en los transmisores

3.4 Calibración de transmisores de temperatura. Interpretación de tablas de conversión de temperatura, interpolación de datos.

3.5 Termovainas.

3.6 Termostatos, tipos y principio de funcionamiento.

3.7 Presión hidrostática.

3.8 Presión atmosférica.

3.9 Manómetro en U, columna inclinada.

3.10 Manómetro bourdón. Principio de funcionamiento. Calibración de cero y span.

3.11 Presostato. Principio de funcionamiento. Calibración e histéresis.

3.12 Transmisores de presión. Tipos de transmisores de presión, diferenciales, manométricos y absolutos.

3.13 Conexión primaria de los transmisores según los tipos.

3.14 Válvulas y manifold.

3.15 Como desmontar y montar un transmisor de presión.

3.16 Piernas de un transmisor. Sellos remotos y líquidos barrera.

- 3.17 Sellos químicos. Tipos y modos de uso. Montaje y desmontaje de los sellos químicos.
- 3.18 Calibración de transmisores de presión analógicos y digitales.
- 3.19 Niveles locales: vidrio, magnéticos y cinta. Operación y mantenimiento.
- 3.20 Niveles de sistemas bajo presión.
- 3.21 Medición de nivel por presión diferencial. Compensación de pierna seca y húmeda. Caña de burbujeo. Calibración y ajustes Sistemas con Flushing. Como ajustarlos.
- 3.22 Nivel por desplazador. Principio de funcionamiento. Calibración. Cálculos simples de empuje y empuje aparente.
- 3.23 Nivel por ultrasonido. Principio de funcionamiento. Ventajas y desventajas.
- 3.24 Nivel por radar. Principio de funcionamiento. Niveles de onda guiada.
- 3.25 Nivel por horquilla vibrante y capacitivos. Principio de funcionamiento.
- 3.26 Nivel magneto estrictivo.
- 3.27 Niveles nucleares.
- 3.28 Diferencia entre caudal másico y volumétrico.
- 3.29 Rotámetro. Principio de funcionamiento. Mantenimiento.
- 3.30 Medición de caudal por placa orificio. Principio de funcionamiento.
- 3.31 Montaje de la placa orificio. Piernas hacia el transmisor. Modos de falla típicos. Tipos de montaje. Verificación de placa orificio. Relación entre diámetros. Enderezadores de vena.
- 3.32 Calibración de transmisores. Relación entre caudal y  $\Delta P$ .
- 3.33 Caudalímetro magnéticos. Principio de funcionamiento. Fluidos que se miden.
- 3.34 Caudalímetro por tubo Pitot, Anubar, tobera y venturi. Principio de funcionamiento.
- 3.35 Caudalímetro Vortex. Principio de funcionamiento. Calibración.
- 3.36 Caudalímetro por efecto de Coriolis. Principio de funcionamiento. Calibración.
- 3.37 Caudalímetro a turbina. Principio de funcionamiento. Calibración.
- 3.38 Caudalímetro ultrasónicos. Principio de funcionamiento. Montaje y calibración.
- 3.39 Caudalímetro por dispersión térmica.
- 3.40 Transmisor de PH / ORP. Calibración.
- 3.41 Transmisor de conductividad. Calibración.
- 3.42 Detectores de gases tóxicos. Calibración.
- 3.43 Detectores de LEL. Calibración.
- 3.44 Detectores personales de O<sub>2</sub>. Calibración.
- 3.45 Acondicionadores de muestra.
- 3.46 Tipos de control Discreto y continuo.
- 3.47 Conceptos de PID.



3.48 Lógicas de seguridad.

3.49 Conceptos de DCS y ESD.

3.50 Interpretación de la información obtenida de un registrador de variables de proceso ó de eventos.

3.51 Sistemas de monitoreo y protección de equipos rotantes, mediciones mecánicas de vibración radial, desplazamiento axial, velocidad y temperatura de cojinetes.

3.52 Detectores de llama.

3.53 Sistemas Fire & Gas.

#### **MÓDULO IV: ELEMENTOS FINALES DE CONTROL**

4.1 Autoreguladoras de presión Principio de funcionamiento. Mantenimiento. Autorreguladoras pilotadas.

4.2 Válvulas modulantes y ON OFF.

4.3 Válvulas lineales globo, exclusiva y a diafragma.

4.4 Válvulas rotativas esféricas, Vball y mariposa.

4.5 Concepto de posiciones seguras de fallas.

4.6 Descripción de los tipos de válvula. Características de flujo. Coeficiente de flujo (CV).

4.7 Clasificación de las válvulas según la clase. Prueba de estanqueidad de la válvula. según la clase.

4.8 Desarmado y armado de la válvula de control. Descripción de las partes.

4.9 Válvulas con empaquetadura o fuelles.

4.10 Actuadores de las válvulas de control (lineales y rotativos).

4.11 Neumáticos pistón.

4.12 Neumáticos a diafragma.

4.13 Hidráulicos.

4.14 Eléctricos.

4.15 Hand Wheel.

4.16 Válvulas con empaquetadura o fuelles.

4.17 Válvulas para servicio severos. Jaula anticavitacionales y antirruido. Materiales. Principio de funcionamiento.

4.18 Posicionadores neumáticos, electro neumáticos y digitales Mantenimiento Calibración de válvulas de control.



## **MÓDULO V: CALIBRACIONES.**

- 5.1 Uso del instrumental de calibración. Tratamiento de patrones primarios y de trabajo.
- 5.2 Manipuleo y conservación.
- 5.3 Tiempo de validez de las calibraciones.
- 5.4 Documentación de las calibraciones. Protocolos de calibración.

## **MÓDULO VI: SEGURIDAD PERSONAL Y EN EL TRABAJO.**

- 6.1 Conocimientos sobre elementos de seguridad clásicos aplicados al uso personal.
- 6.2 del oficio de instrumentista, accesorios para cada operación, monitores personales, etc.
- 6.3 Conexiones y desconexiones eléctricas convencionales y de instrumentos de campo electrónicos.
- 6.4 Conocimientos sobre fluidos corrosivos, tóxicos, explosivos y gases a presión.
- 6.5 Bloqueos, despresurización y purga. Pasivación, descontaminación y limpieza. Limpieza del área.
- 6.6 Trabajo en altura, uso de andamios, uso de hidroelevadores, etc.
- 6.7 Procedimientos para el retiro del proceso de instrumentos de nivel, presión, caudal y temperatura.
- 6.8 Pasos en el retiro de una válvula de control neumática, modo de instalación y puesta en servicio.
- 6.9 Permisos de trabajo.
- 6.10 Concepto de explosividad y Límite Inferior y Superior de Explosividad.
- 6.11 Concepto de seguridad intrínseca y sistemas antiexplosivos.
- 6.12 Clasificación de áreas.
- 6.13 Conceptos de análisis y valoración de riesgos para la seguridad y salud de las personas.
- 6.14 Valoración de riesgos e impactos ambientales.
- 6.15 Conceptos de confiabilidad.
- 6.16 Conceptos de seguridad funcional SIS/SIF/SIL.
- 6.17 Compatibilidad y reactividad química.