

## PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN DE OFICIOS

### TEMARIO DESCRIPTIVO DE LA EVALUACION 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 restrictivo.
- 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.

## **MODULO 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.