PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación:** INSTRUMENTACION INDUSTRIAL.
- **Código del Programa de Formación:** 224314
- **Nombre del Proyecto Formativo:** Implementación de un plan de mantenimiento a un sistema de automatización y control industrial.
- **Fase del Proyecto:** Planeación
- **Actividad de Proyecto Formativo:** Diagnosticar un sistema de instrumentación y control
- **Competencia:** 280401011 - Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño
- **Resultados de Aprendizaje:** RAP 2: Montar Mecánicamente Instrumentos Y Equipos De Control Industrial Según Planos De Diseño Y Típicos De Montaje. (96 Horas).
- **Duración de la Guía de Aprendizaje** (horas): 40 horas

2. PRESENTACIÓN



El logro **"Montar Mecánicamente Instrumentos y Equipos de Control Industrial según planos de diseño y típicos de montaje"** pretende que el estudiante adquiera las competencias básicas para instalar físicamente instrumentos y equipos utilizados en sistemas de automatización y control industrial. Esto incluye la interpretación de planos mecánicos, diagramas de ubicación y especificaciones técnicas para garantizar un montaje correcto. El aprendiz debe desarrollar habilidades en el uso seguro de herramientas y elementos de fijación, respetando normas de seguridad industrial y buenas prácticas de trabajo. Asimismo, debe identificar los diferentes tipos de instrumentos de medición y control, comprendiendo su función dentro del proceso industrial. Se espera que verifique aspectos como

alineación, nivelación, soporte y sujeción de los equipos instalados. El logro también fortalece la capacidad para seguir procedimientos técnicos y trabajar de manera organizada. Además, fomenta la responsabilidad en el manejo de materiales y equipos. El estudiante deberá reconocer posibles errores de montaje y aplicar acciones correctivas básicas. Esta competencia constituye un paso fundamental para futuras actividades de conexionado, calibración y puesta en marcha de sistemas de control. Su desarrollo contribuye a la formación de técnicos capaces de participar en proyectos de automatización industrial con criterios de calidad y seguridad.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.1 Actividades de reflexión inicial:

Descripción de la actividad:

3.1.1. Situación Problema Real

La institución educativa ha identificado que no existe un mecanismo que permita conocer el nivel de agua almacenado en el tanque principal. En ocasiones el tanque se desborda generando desperdicio de agua y, en otras, el suministro se agota inesperadamente afectando el desarrollo normal de las actividades académicas.

La institución solicita al programa Técnico en Mantenimiento e Instrumentación Industrial diseñar e instalar una estación de monitoreo que permita visualizar el nivel de agua del tanque mediante el montaje mecánico de instrumentos y accesorios industriales, aplicando procedimientos técnicos, normas de seguridad y especificaciones de diseño.

3.1.2. Pregunta Problema

¿Cómo diseñar y ejecutar el montaje mecánico de instrumentos industriales para monitorear el nivel de agua del tanque de la institución educativa, garantizando seguridad, calidad y cumplimiento de los planos de diseño?

3.1.3. Actividad de Reflexión Inicial

Técnica Didáctica Activa:

Aprendizaje Basado en Problemas (ABPr)

Actividad:

"¿Qué pasaría si mañana no hubiera agua?"

Desarrollo

El instructor presenta un video corto o fotografías de industrias y edificios afectados por fallas en sistemas de monitoreo de tanques.

Posteriormente plantea la situación:

"La institución amaneció sin agua porque nadie detectó que el tanque se encontraba vacío. ¿Cómo evitarían que esta situación vuelva a ocurrir?"

Los aprendices discuten en equipos y construyen posibles soluciones.

Finalmente socializan sus propuestas y elaboran una nube de ideas.

Agrupación

Equipos colaborativos de 4 aprendices.

Producto

- Lluvia de ideas.
- Mapa mental de posibles soluciones.

Ambiente requerido: Taller de Instrumentación Industrial

Materiales de formación: Cuaderno, cartulina, esferos, marcadores, internet, computador, software para realizar diagramas de flujo y mapas mentales.

Material de apoyo: Documentos Anexo 1.

Duración de la actividad: 2 horas.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje:

Descripción de la actividad:

3.2.1. Contexto de la Situación Problema

Entorno Productivo

Empresa de servicios de mantenimiento industrial dedicada a la instalación de sistemas de monitoreo y control para redes hidráulicas.

Desempeño Laboral

Técnicos instaladores de instrumentación industrial encargados del montaje mecánico de sensores, transmisores, soportes, tuberías y accesorios para monitorear variables de proceso.

¿Quién tiene el problema?

La institución educativa que requiere controlar el nivel de agua almacenado.

¿Dónde y cuándo surge?

Durante la operación diaria del sistema de almacenamiento de agua.

Causa del problema

Ausencia de instrumentos de monitoreo y falta de información en tiempo real sobre el nivel de agua almacenado.

Necesidad

Diseñar e implementar un sistema de monitoreo mediante instrumentos correctamente montados y alineados según planos y típicos de montaje.

3.2.2. Actividad de Contextualización e Identificación de Saberes Previos

Técnica Didáctica Activa

Aprendizaje Colaborativo + Estudio de Casos

Actividad

"Detectives de la Instrumentación"

Desarrollo

Cada equipo recibe fotografías de montajes industriales reales.

Los estudiantes deben identificar:

- Riesgos presentes.
- Herramientas utilizadas.
- Instrumentos instalados.
- Errores de montaje observados.
- Posibles mejoras.

Posteriormente presentan conclusiones.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Producto

Matriz de análisis de casos.

Ambiente requerido: Taller de Instrumentación Industrial.

Materiales de formación: Cuaderno, cartulina, esferos, marcadores, internet, computador, software para hacer tablas (Excel).

Material de apoyo: Anexo 1

Duración de la actividad: 2 horas.

3.3 Actividades de apropiación:

3.3.1. Objetivos de Aprendizaje

Cognitivos

- Reconocer riesgos asociados al montaje mecánico de instrumentos industriales.
- Identificar herramientas, materiales e instrumentos empleados en montajes industriales.
- Interpretar típicos de montaje y planos técnicos.
- Comprender procedimientos de instalación mecánica de instrumentos.

Procedimentales

- Seleccionar herramientas y materiales adecuados.
- Inspeccionar herramientas antes de utilizarlas.
- Ejecutar operaciones básicas de mecanizado y montaje.
- Verificar montajes realizados mediante planos y listas de chequeo.

Valorativos y Actitudinales

- Demostrar responsabilidad en el uso de herramientas y equipos.
- Aplicar normas de seguridad y salud en el trabajo.
- Trabajar colaborativamente respetando las funciones asignadas.
- Mantener orden y disciplina durante las actividades prácticas.

3.3.2. Tipos de Agrupación

Actividad	Agrupación
Reflexión inicial	Equipos colaborativos

Actividad	Agrupación
Contextualización	Equipos colaborativos
Identificación de riesgos	Equipos colaborativos
Selección e inspección de herramientas	Equipos colaborativos
Interpretación de planos	Equipos colaborativos
Montaje mecánico	Equipos colaborativos
Verificación final	Equipos colaborativos
Reflexiones individuales	Individual

3.3.3. Productos del Proyecto

- Matriz de riesgos.
- Lista de inspección de herramientas.
- Plano interpretado.
- Accesorios mecanizados.
- Montaje mecánico de la estación de monitoreo.
- Lista de chequeo final.
- Informe técnico.
- Presentación del proyecto.
- Maqueta funcional.

3.3.4. Temporización

Duración Total

20 horas (1 mes)

Dos sesiones semanales de 2,5 horas cada una.

Semana	Sesión	Horas	Actividad
1	1	2.5	Reflexión inicial y planteamiento del problema
1	2	2.5	Contextualización e identificación de saberes previos

Semana	Sesión	Horas	Actividad
2	3	2.5	Riesgos SST y matriz de riesgos
2	4	2.5	Selección e inspección de herramientas
3	5	2.5	Interpretación de típicos de montaje
3	6	2.5	Mecanizado de accesorios
4	7	2.5	Montaje mecánico de instrumentos
4	8	2.5	Verificación, socialización y evaluación final

Total: 20 horas

Descripción de la actividad:

Ambiente requerido: Taller de Instrumentación Industrial.

3.3.5. Actividades de Aprendizaje por Conocimiento de Proceso

3.3.5.1. Actividad 1

Identificar riesgos del montaje mecánico de instrumentos.

Técnica Activa

Inspección Técnica Guiada

Instrucciones

1. Observe el área de trabajo asignada utilizando los elementos de protección personal requeridos.
2. Identifique los peligros presentes durante el montaje mecánico de instrumentos según la guía suministrada.
3. Clasifique los riesgos encontrados de acuerdo con la normatividad SST.
4. Registre los hallazgos en la matriz de riesgos establecida.
5. Socialice los resultados con el equipo de trabajo.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Producto

Matriz de riesgos.

3.3.5.2. Actividad 2

Identificar materiales, seleccionar e inspeccionar herramientas.

Técnica Activa

Aprendizaje por Estaciones

Instrucciones

1. Reconozca las herramientas disponibles en cada estación de trabajo.
2. Clasifique las herramientas según su principio de funcionamiento.
3. Seleccione las herramientas requeridas para el montaje planteado.
4. Verifique el estado físico y funcional de las herramientas mediante lista de chequeo.
5. Registre observaciones técnicas encontradas durante la inspección.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Producto

Lista de chequeo de herramientas.

3.3.5.3. Actividad 3

Interpretar típicos de montaje y mecanizar accesorios.

Técnica Activa

Aprender Haciendo

Instrucciones

1. Analice el típico de montaje suministrado.
2. Identifique componentes y accesorios requeridos.
3. Determine dimensiones y especificaciones técnicas.
4. Ejecute operaciones de corte, doblado o ajuste requeridas.
5. Verifique las dimensiones obtenidas respecto al plano.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Producto

Accesorios mecanizados y plano interpretado.

3.3.5.4. Actividad 4

Aplicar procedimientos de montaje mecánico.

Técnica Activa

Proyecto Colaborativo

Instrucciones

1. Organice materiales, herramientas y accesorios requeridos.
2. Instale soportes según el plano de diseño.
3. Monte instrumentos y accesorios siguiendo procedimientos técnicos.
4. Verifique alineación, fijación y ajuste mecánico.
5. Aplique normas SST durante toda la actividad.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Producto

Montaje mecánico funcional.

3.3.5.5. Actividad 5

Contrastar montaje realizado con planos.

Técnica Activa

Auditoría Técnica entre Pares

Instrucciones

1. Compare el montaje realizado con el plano de diseño.
2. Verifique dimensiones y ubicación de componentes.
3. Identifique desviaciones encontradas.
4. Corrija las no conformidades detectadas.
5. Diligencie la lista final de verificación.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Producto

Lista de verificación final e informe técnico.

Materiales de formación: De acuerdo a la actividad propuesta.

Material de apoyo: Anexo 1

Evidencias de aprendizaje:

Evidencia de Producto:

- Matriz de riesgos.
- Lista de inspección de herramientas.
- Accesorios mecanizados.
- Montaje mecánico de la estación de monitoreo.
- Maqueta funcional.

- **Evidencia de Conocimiento:**
  - Presentación del proyecto.
  - Plano interpretado.
- **Evidencia de desempeño:**
  - Lista de chequeo final.
  - Informe técnico.

Instrumentos de evaluación:

LISTA DE CHEQUEO DE PRODUCTO

Ítem	Criterio de Evaluación del Producto	Cumple	No Cumple
1	El plano de montaje contiene todas las dimensiones requeridas.		
2	El plano corresponde al montaje ejecutado.		
3	Los instrumentos seleccionados corresponden a la aplicación propuesta.		
4	Los soportes mecánicos presentan adecuada fijación.		
5	Las tuberías y accesorios están correctamente instalados.		
6	El montaje presenta alineación y nivelación adecuadas.		
7	Los accesorios mecanizados cumplen con las dimensiones establecidas.		
8	La maqueta representa correctamente el sistema de monitoreo planteado.		
9	Se diligenciaron correctamente las listas de chequeo.		
10	Se entregó informe técnico completo.		
11	El montaje cumple las especificaciones del diseño.		
12	El producto final evidencia calidad técnica y funcionalidad.		

LISTA DE CHEQUEO DE DESEMPEÑO

Ítem	Evidencia de Desempeño	Sí	No
1	Utiliza correctamente los EPP durante toda la actividad.		
2	Identifica riesgos presentes en el área de trabajo.		
3	Selecciona herramientas acordes con la actividad a desarrollar.		
4	Inspecciona el estado de las herramientas antes de utilizarlas.		
5	Interpreta correctamente planos y típicos de montaje.		
6	Realiza mediciones y cálculos necesarios para el montaje.		
7	Utiliza adecuadamente herramientas manuales y eléctricas.		
8	Aplica procedimientos técnicos durante el montaje.		
9	Mantiene orden y limpieza en el puesto de trabajo.		
10	Trabaja colaborativamente con el equipo.		
11	Verifica el montaje realizado frente al plano.		
12	Corrige oportunamente errores detectados.		

CUESTIONARIO

Competencia: Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño

Tipo de pregunta:
Contexto + Conocimiento esencial + Criterio de desempeño + Reactivo + Opciones

PREGUNTA 1

Contexto:
Antes de iniciar el montaje de un transmisor de nivel, el técnico debe identificar los riesgos presentes en el área de trabajo.

Conocimiento esencial:
Seguridad y Salud en el Trabajo.

Criterio de desempeño:
Identifica riesgos asociados al montaje mecánico.

Reactivo:
¿Cuál es la primera acción que debe realizar el técnico?

A. Instalar el instrumento.
B. Inspeccionar e identificar los riesgos presentes.
C. Conectar el instrumento.
D. Elaborar el informe final.

PREGUNTA 2

Contexto:
Durante una inspección se detecta una llave ajustable con desgaste excesivo.

Conocimiento esencial:
Inspección de herramientas.

Criterio de desempeño:
Determina el estado de herramientas según procedimientos de inspección.

Reactivo:
¿Qué debe hacer el técnico?

A. Utilizarla con precaución.
B. Repararla durante el montaje.
C. Retirarla del servicio y reportarla.
D. Prestarla a otro operario.

PREGUNTA 3

Contexto:
Para instalar un soporte metálico se requiere realizar perforaciones en una estructura.

Conocimiento esencial:
Herramientas para montaje.

Criterio de desempeño:
Selecciona herramientas según la actividad a desarrollar.

Reactivo:
¿Cuál herramienta es la más apropiada?

A. Llave de expansión.
B. Taladro.
C. Martillo de goma.
D. Flexómetro.

PREGUNTA 4

Contexto:
Un plano indica la instalación de un transmisor de presión sobre una línea de proceso.

Conocimiento esencial:
Interpretación de típicos de montaje.

Criterio de desempeño:
Interpreta planos y diagramas para montaje.

Reactivo:
¿Qué información permite determinar la ubicación exacta del instrumento?

A. El color de la tubería.
B. El número de serie del instrumento.
C. El plano y típico de montaje.
D. La marca comercial.

PREGUNTA 5

Contexto:
Se requiere fabricar un soporte utilizando una barra metálica de 1 metro.

Conocimiento esencial:
Matemáticas aplicadas.

Criterio de desempeño:
Realiza cálculos para el montaje.

Reactivo:
¿Cuál operación es indispensable para garantizar las dimensiones correctas?

A. Conversión y medición de dimensiones.
B. Limpieza de la herramienta.
C. Lubricación del soporte.
D. Ajuste de tornillos.

PREGUNTA 6

Contexto:
Durante el montaje de una línea de instrumentación se requiere realizar una unión roscada.

Conocimiento esencial:
Tuberías y accesorios.

Criterio de desempeño:
Aplica procedimientos técnicos de montaje.

Reactivo:
¿Qué operación debe realizarse previamente?

A. Pulido del instrumento.
B. Roscado de la tubería.
C. Pintura de la línea.
D. Cambio de soporte.

PREGUNTA 7

Contexto:
Un grupo de aprendices finaliza el montaje de un indicador de nivel.

Conocimiento esencial:
Verificación del montaje.

Criterio de desempeño:
Contrasta el montaje realizado con los planos.

Reactivo:
¿Qué acción permite verificar la conformidad del trabajo?

A. Comparar el montaje con el plano de diseño.
B. Tomar fotografías.
C. Desarmar el instrumento.
D. Elaborar el informe económico.

PREGUNTA 8

Contexto:
Durante el izaje de una carga se observa que una eslinga presenta cortes visibles.

Conocimiento esencial:
Izaje de cargas.

Criterio de desempeño:
Identifica condiciones inseguras en el montaje.

Reactivo:
¿Qué debe hacerse?

A. Utilizarla por una sola vez.
B. Reforzarla con alambre.
C. Retirarla inmediatamente de servicio.
D. Reducir el peso de la carga.

PREGUNTA 9

Contexto:
El plano indica una distancia de 250 mm entre dos soportes.

Conocimiento esencial:
Interpretación de planos.

Criterio de desempeño:
Ejecuta el montaje de acuerdo con especificaciones.

Reactivo:
¿Cuál instrumento permite verificar esta dimensión?

A. Multímetro.
B. Flexómetro.
C. Manómetro.
D. Tacómetro.

PREGUNTA 10

Contexto:
Al finalizar el montaje de la estación de monitoreo, el técnico debe dejar evidencia de las condiciones técnicas del trabajo realizado.

Conocimiento esencial:
Control de calidad del montaje.

Criterio de desempeño:
Diligencia listas de chequeo de acuerdo con las condiciones técnicas del montaje.

Reactivo:
¿Cuál documento debe completar?

A. Orden de compra.
B. Hoja de vida del operario.
C. Lista de chequeo del montaje.
D. Certificado de calibración.

Duración de la actividad: 6 horas.

Pregunta	Respuesta Correcta
1	B. Inspeccionar e identificar los riesgos presentes.
2	C. Retirarla del servicio y reportarla.
3	B. Taladro.
4	C. El plano y típico de montaje.
5	A. Conversión y medición de dimensiones.
6	B. Roscado de la tubería.
7	A. Comparar el montaje con el plano de diseño.
8	C. Retirarla inmediatamente de servicio.
9	B. Flexómetro.
10	C. Lista de chequeo del montaje.

Escala de Valoración SENA

Número de Respuestas Correctas	**Resultado**
8 a 10	APROBADO
0 a 7	NO APROBADO

Total de Respuestas Correctas

____ / 10

Resultado Final:

□ APROBADO

□ NO APROBADO

Observaciones:

_____

_____

Evaluador: _____

Fecha: _____

3.4 Actividades de Transferencia el Conocimiento:

3.4.1. CONCRECIÓN DEL PRODUCTO, DESEMPEÑO Y CONOCIMIENTO ESPERADO

Situación Problema

La institución educativa requiere implementar una estación de monitoreo para el tanque de almacenamiento de agua debido a la ausencia de un sistema que permita conocer oportunamente el nivel almacenado y evitar desperdicios o interrupciones en el servicio.

Resultado de Aprendizaje

Montar mecánicamente instrumentos y equipos de control industrial según planos de diseño y típicos de montaje.

3.4.1.1. CONOCIMIENTO ESPERADO

El aprendiz demuestra que comprende y explica:

Seguridad y Salud en el Trabajo

- Riesgos asociados al montaje mecánico de instrumentos.
- Uso adecuado de elementos de protección personal.
- Procedimientos seguros para izaje de cargas.

Herramientas y Equipos

- Clasificación de herramientas manuales, eléctricas, neumáticas e hidráulicas.
- Procedimientos de inspección de herramientas.
- Criterios de selección de herramientas según la tarea.

Interpretación Técnica

- Lectura de planos y típicos de montaje.
- Identificación de componentes y accesorios.
- Interpretación de diagramas de instalación.

Procesos de Montaje

- Procedimientos de mecanizado.
- Procedimientos de instalación mecánica.
- Técnicas de fijación, anclaje y alineación.

Matemáticas Aplicadas

- Conversión de unidades.
- Dimensionamiento.
- Medición.
- Escalamiento.
- Geometría básica aplicada al montaje.

3.4.1.2. DESEMPEÑO ESPERADO

El aprendiz:

- Identifica riesgos presentes en el área de trabajo.
- Utiliza adecuadamente los elementos de protección personal.
- Selecciona herramientas y materiales requeridos para el montaje.
- Inspecciona herramientas antes de utilizarlas.
- Interpreta correctamente planos y típicos de montaje.
- Realiza mediciones y cálculos requeridos.
- Ejecuta operaciones de corte, doblado, roscado y ajuste.
- Monta mecánicamente instrumentos y accesorios.
- Verifica la calidad del montaje.
- Contrasta el montaje ejecutado con los planos suministrados.
- Diligencia listas de chequeo e informe técnico.

3.4.1.3. PRODUCTO ESPERADO

El aprendiz entrega:

Producto Principal

Estación de monitoreo para tanque de agua construida en maqueta funcional que incluya:

- Tanque de almacenamiento.
- Soportes mecánicos.
- Instrumentos de medición de nivel.
- Tuberías y accesorios.
- Elementos de fijación.
- Identificación técnica de componentes.

Productos Complementarios

- Matriz de riesgos.
- Plano de montaje.
- Lista de materiales.
- Lista de inspección de herramientas.
- Lista de chequeo del montaje.
- Informe técnico final.
- Evidencias fotográficas del proceso.

3.4.2. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EN SECUENCIA PARA CONCRETAR EL PRODUCTO FINAL

Técnica Didáctica Activa Principal

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Técnicas Complementarias

- Aprender Haciendo.
- Aprendizaje Colaborativo.
- Estudio de Casos.
- Inspección Técnica Guiada.
- Auditoría entre Pares.

3.4.2.1. FASE 1. RECONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

Actividad 1

Objeto de Aprendizaje

Riesgos asociados al montaje mecánico.

Instrucciones

1. Identifique los riesgos presentes en el área de montaje mediante observación directa y guía de inspección.
2. Clasifique los riesgos identificados según criterios de seguridad industrial.
3. Registre los hallazgos en la matriz de riesgos establecida.
4. Socialice los resultados con el equipo de trabajo.

Técnica

Estudio de Casos e Inspección Técnica Guiada.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Evidencia

Matriz de riesgos diligenciada.

3.4.2.2. FASE 2. PREPARACIÓN DEL MONTAJE

Actividad 2

Objeto de Aprendizaje

Herramientas y materiales para montaje.

Instrucciones

1. Identifique las herramientas disponibles según la actividad asignada.

2. Seleccione las herramientas requeridas de acuerdo con las especificaciones técnicas del montaje.
3. Inspeccione el estado físico y funcional de las herramientas mediante lista de chequeo.
4. Clasifique los materiales requeridos para el montaje de la estación de monitoreo.
5. Organice herramientas y materiales en el área de trabajo.

Técnica

Aprendizaje por Estaciones.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Evidencia

Lista de inspección diligenciada.

3.4.2.3. FASE 3. INTERPRETACIÓN DEL DISEÑO

Actividad 3

Objeto de Aprendizaje

Típicos de montaje y planos.

Instrucciones

1. Analice los planos de montaje suministrados.
2. Identifique instrumentos, soportes, tuberías y accesorios representados en el plano.
3. Determine dimensiones y ubicaciones de los elementos.
4. Relacione el típico de montaje con el sistema a construir.
5. Verifique la correspondencia entre plano y materiales disponibles.

Técnica

Aprender Haciendo.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Evidencia

Plano interpretado y validado.

3.4.2.4. FASE 4. MECANIZADO DE ACCESORIOS

Actividad 4

Objeto de Aprendizaje

Mecanizado básico para montaje.

Instrucciones

1. Mida los materiales requeridos según las dimensiones del plano.
2. Ejecute operaciones de corte de acuerdo con las especificaciones establecidas.
3. Realice operaciones de doblado cuando el diseño lo requiera.
4. Ejecute operaciones de roscado siguiendo procedimientos técnicos.
5. Verifique dimensiones finales mediante instrumentos de medición.

Técnica

Aprender Haciendo.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Evidencia

Accesorios mecanizados.

3.4.2.5. FASE 5. EJECUCIÓN DEL MONTAJE

Actividad 5

Objeto de Aprendizaje

Montaje mecánico de instrumentos.

Instrucciones

1. Instale soportes de acuerdo con el plano de diseño.
2. Monte las tuberías y accesorios siguiendo el típico de montaje.
3. Fije mecánicamente los instrumentos en las ubicaciones establecidas.
4. Ajuste conexiones y elementos de sujeción aplicando procedimientos técnicos.
5. Mantenga las condiciones de seguridad durante toda la actividad.

Técnica

Proyecto Colaborativo.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Evidencia

Sistema montado mecánicamente.

3.4.2.6. FASE 6. VERIFICACIÓN DEL MONTAJE

Actividad 6

Objeto de Aprendizaje

Control de calidad del montaje.

Instrucciones

1. Compare el montaje ejecutado con el plano de diseño.
2. Verifique alineación, fijación y ubicación de los componentes.
3. Identifique desviaciones o no conformidades.
4. Corrija las inconsistencias encontradas.
5. Diligencie la lista de chequeo final.

Técnica

Auditoría Técnica entre Pares.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Evidencia

Lista de chequeo final.

3.4.2.7. FASE 7. DOCUMENTACIÓN Y SOCIALIZACIÓN

Actividad 7

Objeto de Aprendizaje

Presentación técnica del proyecto.

Instrucciones

1. Elabore el informe técnico del montaje realizado.
2. Documente el proceso mediante registros fotográficos.
3. Explique los procedimientos ejecutados durante el proyecto.
4. Justifique técnicamente las decisiones tomadas durante el montaje.
5. Presente la estación de monitoreo construida ante el grupo.

Técnica

Exposición Técnica y Sustentación de Proyecto.

Agrupación

Equipos colaborativos.

Evidencia

Informe técnico y sustentación final.

EVIDENCIA INTEGRADORA FINAL

El aprendiz demuestra la competencia cuando diseña, construye, verifica y documenta una estación de monitoreo para el tanque de agua de la institución educativa, seleccionando herramientas y materiales adecuados, aplicando normas de seguridad, interpretando planos y ejecutando el montaje mecánico de instrumentos conforme a las especificaciones técnicas establecidas.

LISTA DE CHEQUEO DE PRODUCTO

No.	Criterio de Producto	Cumple	No Cumple
1	La matriz de riesgos fue elaborada de acuerdo con la actividad de montaje.		
2	El plano de montaje contiene dimensiones, ubicación de instrumentos y accesorios.		
3	La lista de materiales corresponde a los elementos utilizados en el montaje.		
4	La lista de inspección de herramientas fue diligenciada correctamente.		
5	Los accesorios mecanizados cumplen las dimensiones especificadas en el plano.		
6	Los soportes mecánicos presentan adecuada fijación y estabilidad.		
7	Las tuberías fueron instaladas de acuerdo con el típico de montaje.		
8	Los instrumentos fueron ubicados según el plano de diseño.		
9	El montaje presenta alineación y nivelación adecuadas.		
10	Las uniones mecánicas presentan ajuste correcto y seguro.		
11	La estación de monitoreo representa adecuadamente el sistema propuesto.		
12	El montaje final coincide con las especificaciones técnicas del plano.		
13	La lista de chequeo final fue diligenciada correctamente.		
14	El informe técnico contiene evidencias y descripción del proceso realizado.		
15	El producto final es funcional y evidencia calidad técnica.		

LISTA DE CHEQUEO DE DESEMPEÑO

No.	Evidencia de Desempeño Observada	Sí	No
1	Utiliza correctamente los elementos de protección personal durante toda la actividad.		
2	Identifica riesgos presentes en el área de trabajo antes de iniciar el montaje.		
3	Clasifica adecuadamente los riesgos identificados.		
4	Selecciona herramientas de acuerdo con la actividad a desarrollar.		
5	Inspecciona el estado de las herramientas antes de utilizarlas.		
6	Interpreta correctamente planos y típicos de montaje.		
7	Identifica instrumentos, accesorios y materiales requeridos para el montaje.		
8	Realiza mediciones y cálculos de acuerdo con las especificaciones técnicas.		
9	Ejecuta operaciones de corte siguiendo procedimientos técnicos.		
10	Ejecuta operaciones de doblado según las dimensiones requeridas.		
11	Ejecuta operaciones de roscado aplicando procedimientos adecuados.		
12	Utiliza correctamente herramientas manuales y eléctricas durante el montaje.		
13	Instala soportes de acuerdo con el plano de diseño.		
14	Monta instrumentos y accesorios según el típico de montaje.		
15	Verifica alineación, fijación y ajuste de los elementos instalados.		
16	Mantiene orden y limpieza en el puesto de trabajo.		
17	Trabaja colaborativamente con los integrantes del equipo.		
18	Compara el montaje realizado con los planos suministrados.		
19	Identifica y corrige desviaciones encontradas durante la verificación.		
20	Diligencia adecuadamente los formatos y listas de chequeo requeridos.		

4. PLANTEAMIENTO DE EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO.

Fase del proyecto formativo	Actividad del proyecto formativo	Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
PLANEACION	DIAGNOSTICAR UN SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	Actividad Cognitiva (Saber): Identificar los componentes principales de un sistema solar fotovoltaico y sus funciones específicas. Actividad Procedimental (Procedimental): Diseñar un sistema solar fotovoltaico considerando las necesidades energéticas específicas. Actividad Valorativa y actitudinal (Ser):	Evidencias de Desempeño: 1. Validación de entorno (1.1, 1.2, 1.3, A.1 , B.2) 2. Alistamiento recursos de instalación (1.4, 1.5, 1.6, B.1, D.1, D.2) 3. Ensamble mecánico (2.1, 2.2, 2.3, 2.4, A.1, B.1) 4. Conexionado eléctrico (2.5, 2.6, 2.7, B.2, C.1) 5. Marcación de instrumentos y cableado	Evidencias de Desempeño: *SELECCIONA LA HERRAMIENTA, ACCESORIOS Y MATERIAL DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES DE MONTAJE Y ACTIVIDAD A DESARROLLAR. *DETERMINA EL ESTADO DE HERRAMIENTAS SEGÚN PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN. *MONTA MECÁNICAMENTE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE ACUERDO CON EL TÍPICO DE MONTAJE,PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS, APLICANDO NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. Evidencias de Producto: *DILIGENCIA LISTAS DE CHEQUEO DE ACUERDO CON LAS	Actividades de reflexión: Tormenta de ideas grupal, análisis de caso con error, visual thinking, discusión guiada, planteamiento de pregunta problémica, socialización de ideas y aprendizaje basado en problemas (ABP) aplicados al montaje mecánico de un transmisor de nivel. Actividades de contextualización: Observación directa en contexto, estudio de caso,

		Mostrar responsabilidad en la aplicación de normas de seguridad eléctrica y ambiental al resolver problemas técnicos	**(2.8, 2.9, D.1, D.2)** **6. Prueba de sistema (3.1, 3.2, 3.3, A.1, B.1, B.2, C.1)** **7. Puesta en servicio del instrumento (3.4, 3.5, D.1)** **Evidencias de Producto:** **8. Reportes de instalación y entrega de obra (1.6, 2.9, 3.5, D.1)** **9. Diagrama as-built (2.8, D.2)** **Evidencias de Conocimiento:** **1. Instrumentación: especificaciones técnicas de instrumentos,**	**CONDICIONES TÉCNICAS DEL MONTAJE.** **Evidencia de Conocimiento** ***IDENTIFICA INSTRUMENTOS DE ACUERDO CON MANUALES, PLANOS Y DIAGRAMAS DEFINIDOS EN EL DISEÑO DEL MONTAJE.**	**construcción de mapas mentales, aprendizaje experiencial, identificación de conceptos clave, clasificación de herramientas y elementos, socialización de conocimientos previos.** **Actividades de apropiación:** **Rally técnico por estaciones, práctica guiada, rotación de roles, simulación práctica, análisis técnico colaborativo, interpretación de planos, inspección de herramientas, aplicación de normas de seguridad**

			terminología técnica, codificación de instrumentos, tipos de instrumentos, hojas de datos, criterios de inspección y manipulación, manuales de instalación, estándares técnicos (1.6, 2.2, 3.4, 3.5) 2. Variables de proceso: concepto, características, aplicaciones, unidades y conversiones de presión, temperatura, nivel y flujo, tipos de sensores y transmisores (1.5, 3.5)		y procedimientos técnicos. Actividades de transferencia: Simulación por roles, verificación cruzada entre pares, bitácora técnica, elaboración de producto técnico, aprendizaje basado en proyectos, documentación del montaje, socialización final de resultados.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Accesorio de Montaje: Elemento mecánico complementario utilizado para unir, fijar, soportar o conectar instrumentos y tuberías dentro de un sistema industrial.
Alineación: Proceso de posicionar correctamente un instrumento, tubería o equipo respecto a una referencia establecida en el plano de diseño para garantizar su correcto funcionamiento.
Anclaje: Método de fijación empleado para asegurar estructuras, soportes o equipos a una superficie, evitando desplazamientos o vibraciones.
Auditoría Técnica: Proceso de verificación sistemática que permite comprobar que un montaje cumple con las especificaciones técnicas, normas y requisitos establecidos.
Dimensionamiento: Determinación de las medidas, capacidades o tamaños necesarios de los componentes de un sistema para garantizar su correcto funcionamiento.
Elemento de Protección Personal (EPP): Equipo destinado a proteger al trabajador de riesgos que puedan afectar su seguridad o salud durante la ejecución de una actividad.
Instrumentación Industrial: Disciplina de la ingeniería encargada de medir, monitorear y controlar variables físicas de un proceso industrial mediante instrumentos especializados.
Inspección de Herramientas: Procedimiento mediante el cual se verifica el estado físico, funcional y de seguridad de una herramienta antes de ser utilizada.
Izaje de Cargas: Conjunto de operaciones destinadas a levantar, mover o posicionar cargas mediante equipos y accesorios diseñados para tal fin.
Mecanizado: Proceso de transformación de materiales mediante operaciones como corte, perforado, doblado o roscado para obtener una forma o dimensión específica.
Matriz de Riesgos: Herramienta utilizada para identificar, analizar y valorar los peligros presentes en una actividad, con el fin de establecer medidas de control.
Montaje Mecánico: Proceso de ensamblar, fijar e instalar físicamente equipos, instrumentos y accesorios de acuerdo con planos, procedimientos técnicos y normas de seguridad.
Roscado: Operación mecánica que consiste en generar una rosca interna o externa en una pieza para permitir su unión con otros componentes.
Típico de Montaje: Representación gráfica estandarizada que muestra la forma correcta de instalar un instrumento o equipo según prácticas industriales reconocidas.
Verificación: Actividad de comprobación que permite confirmar que un producto, proceso o montaje cumple con los requisitos y especificaciones establecidos en el diseño.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (1996). *NTP 391: Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/11-serie-ntp-numeros-366-a-400-ano-1996/ntp-391-herramientas-manuales-i-condiciones-generales-de-seguridad

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (1996). *NTP 392: Herramientas manuales (II): condiciones generales de seguridad*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_392.pdf

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (1996). *NTP 393: Herramientas manuales (III): condiciones generales de seguridad*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/11-serie-ntp-numeros-366-a-400-ano-1996/ntp-393-herramientas-manuales-iii-condiciones-generales-de-seguridad

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2016). *Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección*. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. https://www.insst.es/documentacion/material-tecnico/documentos-tecnicos/herramientas-manuales-criterios-ergonomicos-y-de-seguridad-para-su-seleccion-ano-2016

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). (1984). *Manual de seguridad e higiene ocupacional*. Repositorio Institucional SENA. https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/4997

Instrumentación Industrial:

M2 Training Systems & NUS Training Corporation. (1990). *La seguridad en el mantenimiento de la instrumentación: cuaderno del estudiante*. Repositorio Institucional SENA. https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/8054

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), M2 Ltd. & NUS Training Corporation. (1985). *Fundamentos de instrumentación y control: guía del instructor. La seguridad en el mantenimiento de la instrumentación*. Repositorio Institucional SENA. https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/7347

Recursos Complementarios para Docentes y Aprendices:

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). (s.f.). *Repositorio Institucional SENA*. https://repositorio.sena.edu.co

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (s.f.). *Colección de notas técnicas de prevención (NTP)*. https://www.insst.es

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). (s.f.). *Biblioteca Digital SENA*. https://biblioteca.sena.edu.co

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**César Castillo**	**Instructor**	**CIMM**	**16/06/2026**
	Carlos Otero	**Instructor**	**CIMM**	**16/06/2026**
	Camilo Acevedo	**Instructor**	**CIMM**	**16/06/2026**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					