

**TÉCNICO INTERMEDIO EN INSTRUMENTACIÓN Y  
AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

**Diseño de desarrollo curricular basado en cualificaciones**



**UNIAGRARIA**

Fundación Universitaria Agraria de Colombia

---

LA **U VERDE** DE COLOMBIA

**Asamblea General de Fundadores y Consejo Superior**

*Presidente Asamblea General*

Emiro Martínez Jiménez

*Presidente Consejo Superior*

Álvaro Zúñiga García

*Consejeros Fundadores*

Teresa Arévalo Ramírez

Teresa Escobar de Torres

Jorge Orlando Gaitán Arciniegas

Héctor Jairo Guarín Avellaneda

Emiro Martínez Jiménez

Álvaro Ramírez Rubiano

Álvaro Zúñiga García

Alfredo Arbeláez Herrera (q.e.p.d.)

Representante Docentes

Adalberto Bruges

Representante Egresados

Fernando Barros Algarra

Rector

Jorge Orlando Gaitán Arciniegas

Directora División Aseguramiento de la

Calidad

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Secretario General

John Jairo Guarín Rivera

Jefe Registros Calificados y Acreditación

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Vicerrector de Formación

Jorge Arturo Torres Escobar

Director División Desarrollo Académico

y Curricular XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Vicerrector de Investigación	
Álvaro Mauricio Zúñiga Morales	Decano Facultad XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Vicerrector de Extensión y Proyección Social (E)	
Jorge Arturo Torres Escobar	Docente Coordinadora Académica XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Directora Administrativa	
María Alejandra Gaitán Castiblanco	Docente Coordinadora Aseguramiento de la Calidad XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Director Financiero	
Orlando Ariza Nieves	Docente Coordinador Investigación XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Director Unidad de Planeación y Desarrollo	
Juan Carlos Reyes García	Docente Coordinadora Extensión XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Derechos Reservados  
Fundación Universitaria Agraria de  
Colombia- UNIAGRARIA -  
Calle 170 N. º 54 A 10 Bogotá, D.C.  
Reservados todos los derechos

**2023**

## INDICE

Introducción.....	6
1.  Ámbito Institucional.....	8
1.1.  Macro-Competencias Misionales.....	8
1.1.1.  Sustentabilidad ambiental.....	8
1.1.2.  Cultura del emprendimiento.....	8
1.1.3.  Desarrollo regional con enfoque territorial.....	8
2.  Justificación:.....	9
3.  Contexto Laboral.....	11
3.1.  Vacantes Reportadas.....	11
3.2.  Personas inscritas.....	12
3.3.  Vinculaciones exitosas.....	13
3.4.  Oferta educativa.....	14
4.  Análisis cualitativo de la oferta educativa.....	24
5.  Cadena de Valor.....	29
5.1.  Primer Eslabón - Diseño.....	321
5.2.  Segundo eslabón - Montaje e instalación.....	332
5.3.  Tercer eslabón- Programación.....	332
5.4.  Cuarto eslabón - Integración de sistemas de automatización.....	332
5.5.  Quinto eslabón - Gestión.....	33
6.  Diseño y desarrollo curricular basado en cualificaciones.....	34
6.1.  Denominación del programa de formación.....	34
6.2.  Identificación de la cualificación.....	34
6.3.  Información del programa de formación.....	36
6.4.  Perfil de ingreso.....	37
6.5.  Perfil del egresado.....	42
6.6.  Perfil del formador.....	44
6.7.  Contenido curricular (CC): Espacio Académico Asignatura/curso/Materia/Módulo de formación.....	45
6.8  Diseño y Desarrollo Curricular.....	48
Contenido curricular (CC): Módulo de formación 1 CARACTERIZACIÓN DE EQUIPOS DE AUTOMATIZACIÓN.....	48

Contenido curricular (CC): Módulo de formación 2 INSTALACIÓN DE INSTRUMENTOS .....	65
Contenido curricular (CC): Módulo de formación 3 PLANEACIÓN DE LA INTERVENCIÓN DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN CONTROL.....	77
Contenido curricular (CC): Módulo de formación 4 CORRECCIÓN DE ANOMALÍAS DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.....	89
Contenido curricular (CC): Módulo de formación 5 CHEQUEO DEL LAZO DE CONTROL.....	100
Contenido curricular (CC): Módulo de formación 6 FOMENTAR PRÁCTICAS SEGURAS Y SALUDABLES EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO .....	113

## Introducción

La Fundación Universitaria UNIAGRARIA - instituto tecnológico UNIAGRARISTA (ITU), a través del departamento de Ingeniería Mecatrónica, presenta el programa de formación basado en cualificaciones, nivel 4, "TÉCNICO EN INSTRUMENTACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL". Esta decisión responde a las brechas del capital humano del subsector de automatización industrial, a las oportunidades de nueva oferta educativa en este nivel técnico y la demanda del sector productivo. Sus lineamientos responden a las directrices del Ministerio de Educación Nacional y del Ministerio de Trabajo para el diseño de programas curriculares basados en cualificaciones.

Así mismo, la universidad en su programa de ingeniería mecatrónica cuenta con herramientas de conocimiento y prácticas técnicas para incentivar este tipo de programas específicamente en el desarrollo técnico en instrumentación y automatización industrial, donde se afiance el análisis cinemático y cinético de los mecanismos electrónicos, la conjunción de sistemas electrónicos para el control del movimiento y las variables relacionadas en dichos mecanismos, como una iniciativa a la innovación de los estudiantes vinculados a este programa y puestas al servicio del fortalecimiento de la tecnificación de los procesos agrícolas acorde con la política institucional.

En relación con la filosofía institucional y frente a la misionalidad, el estudiante de este programa es una persona comprometida con el conocimiento, la sustentabilidad ambiental, la cultura del emprendimiento y el desarrollo regional con enfoque territorial que le permiten construir paz en territorios y regiones, siendo su factor diferenciador la búsqueda de la marca y reputación uniagraria a través de la alta sensibilidad frente a la problemática de la sostenibilidad, las necesidades de organización de ideas emprendedoras y ser parte de la solución de la problemática en territorio y regiones a través de la investigación aplicada.

Con base a lo anterior, este documento se fundamenta en el Sistema Nacional de Cualificaciones y el Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) (Decreto 1649 de 6 de diciembre de 2021), para trazar el programa de formación, TÉCNICO EN INSTRUMENTACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL, donde se busca calidad y pertinencia de la formación del futuro talento humano, con amplio dominio en análisis de contenidos de automatización, siendo un referente para la oferta educativa

y formativa, creando una ruta para el reconocimiento de aprendizajes previos obtenidos a lo largo de la vida.

En el plan de desarrollo, 2018-2022, Pacto por Colombia, pacto por la equidad, en el artículo 194 de la ley 1955 de 2019, se crea el Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC); el gobierno actual, armoniza esta acción y mediante la ley 2294 DE 2023, se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo COLOMBIA POTENCIA MUNDIAL DE LA VIDA, el cual considera que en el periodo de gobierno 2022-2026: “Se consolidará el Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC) y sus componentes en el marco de la estrategia de país de formación y reconversión laboral. Los ministerios del Trabajo y de Educación Nacional definirán la institucionalidad del SNC. Los programas de formación para el trabajo estructurados con base en el subsistema de normalización de competencias y el Marco Nacional de Cualificaciones. Los componentes del SNC y su relacionamiento con la oferta de la educación posmedia, permitirán acceso a las vías de cualificación, con calidad de las ofertas educativas y formativas y con movilidad hacia el empleo digno.”

“Como una vía de cualificación dentro del Sistema Nacional de Cualificaciones se crea el Subsistema de Formación para el Trabajo. Esta formación se estructurará en diversos niveles de complejidad: iniciales, intermedios y avanzados, de acuerdo con las necesidades del sector productivo. Sus oferentes son el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, las Instituciones de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano –ETDH- y las Instituciones de Educación Superior con oferta de formación para el trabajo que formen por competencias y cumplan los requisitos y mecanismos que para tal fin se establezcan”. (Congreso de la República de Colombia, 2019)

En el programa TÉCNICO EN INSTRUMENTACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL, se describe el perfil de competencias, se toman los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación (CE) definidos en el catálogo como referentes de la formación para el trabajo y desarrollo humano; El diseño y desarrollo curricular de este programa de formación se estructuro con base en la experiencia académica y laboral de docentes adscritos al departamento de Ingeniería Mecatrónica de la Fundación Universitaria UNIAGRARIA definiendo así las trayectorias de cualificación y rutas metodológicas.

## **1. Ámbito Institucional**

### **Misión**

UNIAGRARIA forma integralmente personas comprometidas con el conocimiento, la sustentabilidad ambiental, la cultura del emprendimiento y el desarrollo regional con enfoque territorial, mediante la investigación, la docencia y la extensión.

### **Visión**

UNIAGRARIA será una universidad con acreditación institucional de alta calidad académica, con una cultura de excelencia en su gestión organizacional y reconocida como la U verde de Colombia.

#### **1.1. Macro-Competencias Misionales**

##### **1.1.1. Sustentabilidad ambiental.**

Proponer mejoras en las condiciones de sustentabilidad, con las comunidades, organizaciones y territorios rurales, a través de alternativas de solución a las problemáticas ambientales, de forma interdisciplinaria y disruptiva, promoviendo el uso de la ciencia, tecnología e innovación.

##### **1.1.2. Cultura del emprendimiento.**

Proponer estrategias innovadoras con mentalidad emprendedora y empresarial que atiendan a las necesidades rurales desde una visión nacional e internacional que aporten al desarrollo social, económico y ambiental de territorios.

##### **1.1.3. Desarrollo regional con enfoque territorial.**

Contribuir al desarrollo de las regiones con enfoque territorial de forma crítica y participativa, a través de la aplicación de estrategias de intervención con las comunidades desde su perspectiva disciplinar y social

## **2. Justificación:**

El programa de técnico en instrumentación y automatización industrial de la fundación universitaria agraria de Colombia surge como una respuesta a las necesidades emergentes en el subsector de automatización industrial, tanto a nivel regional como nacional, en estrecha vinculación con los sectores productivos. Este programa se orienta hacia el desarrollo de destrezas claves en la instrumentación y la automatización mediante la formación de técnicos con la habilidad de integrar diversas tecnologías, abarcando aspectos mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos, hidráulicos, electroneumáticos y electrohidráulicos que forman parte del conjunto de competencias que se pretende desarrollar en el ámbito de la instrumentación y automatización industrial.

La propuesta educativa se sustenta en la experiencia sólida de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia “UNIAGRARIA”, focalizada especialmente en la tecnificación de los procesos productivos agrícolas. Este enfoque se armoniza con las directrices enmarcadas en el Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC) y los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación y el Ministerio de Trabajo, en relación con el diseño curricular basado en cualificaciones acorde con las expectativas del sector laboral.

Este proceso de formación profesional posiciona la estrategia del acercamiento de la academia con los ambientes reales de trabajo a través de la formación dual o combinada, cuyo objetivo es incentivar el desarrollo de prácticas que fortalezcan la formación de técnicos en instrumentación y automatización industrial. En este acercamiento se logra que el estudiante adquiera dominios en el análisis cinemático y cinético de mecanismos, combinado con sistemas electrónicos, con la finalidad de diseñar sistemas automatizados con un impacto significativo en el sector agrícola.

En la estructuración del diseño de este programa basado en cualificaciones, se pretende alcanzar la tecnificación de los procesos agrícolas y el desarrollo integral del estudiante desde un enfoque práctico, los conocimientos, la sustentabilidad ambiental, la cultura del emprendimiento y el desarrollo regional con enfoque territorial, siendo, además, un eslabón en la cadena de formación a lo largo de la vida en la migración o desarrollo de la ruta de aprendizaje en el programa de Ingeniería Mecatrónica.

Para disminuir las brechas del capital humano frente a los requerimientos de nuevos técnicos formados acorde con la necesidad del sector productivo, es importante considerar los constantes desafíos para empleadores, empleados, instituciones educativas y gobiernos que enfrentan acorde con la rapidez y magnitud de los cambios que se están experimentando en los ámbitos demográfico, científico, tecnológico, cultural, social y económico, en particular, el fenómeno económico y social de la automatización, así como el uso de la tecnología para sustituir actividades que anteriormente eran realizadas por las personas. Esta constante a lo largo de la historia, se refleja en la obsolescencia de algunas actividades laborales, así como en la generación de nuevas profesiones y la transformación de las tareas que las personas suelen desempeñar. (Ripani, Soler, Kugler, Kugler, & Rodrigo, 2020)

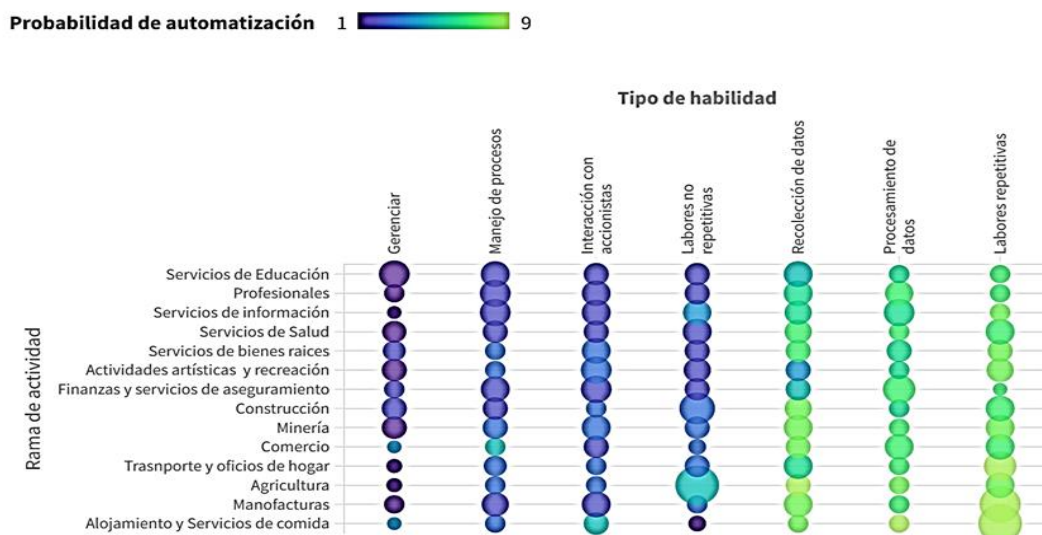
Adicional a esto, en Colombia antes de la pandemia del COVID 19 el mercado laboral no demandaba de un alto nivel de tecnificación en sus procesos industriales, pero bajo la situación sanitaria suscitada y los nuevos retos con relación a los inconvenientes que se presentan, es necesario hacer frente a este nuevo escenario, lo cual obliga al sector productivo a modernizar el mercado del país adoptando nuevas tecnologías y modernizando sus operaciones.

No obstante, es importante mencionar que el potencial de implementación de la automatización no se presenta de forma homogénea en las diferentes ramas de actividades, como se puede observar en la figura 1; siendo mayormente implementada en labores repetitivas, igualmente, en las labores que requieren mayor experiencia, conocimiento e interacción personal el potencial de implementación es bajo, por ejemplo, gerenciar; así mismo, se muestra donde hay mayor concentración de capital humano con el tamaño de las burbujas tal es el caso de manufactura y alojamiento y servicios de comida. (PNUD, 2022)

El cálculo del potencial técnico de automatización, por sectores de actividad económica de acuerdo a tipo de habilidad, es calculado en base al comportamiento del mercado laboral de los países miembros de la OCDE, observar figura 1.

**Figura 1**

*Potencial Técnico de Automatización*



Fuente: PNUD con base en Mckinsey Global Institute (PNUD, 2022).

Para el análisis de la brecha del capital humano se tiene en cuenta la información suministrada por el Observatorio Laboral y Ocupacional del SENA (2023), en relación a tres ocupaciones específicas, relacionadas directamente con los componentes de automatización e instrumentación industrial. Para ello se consultan reportes relacionados con: vacantes reportadas, personas inscritas y vinculaciones exitosas, su análisis se detalla a continuación para cada una de ellas.

### 3. Contexto Laboral

#### 3.1. Vacantes Reportadas

Referente a las vacantes reportadas por el sector industrial al servicio nacional de aprendizaje SENA, en el periodo comprendido entre los años 2017-2022, se observa el posicionamiento de los técnicos en automatización e instrumentación con un promedio de 1186 vacantes con un comportamiento oscilatorio, reflejando una tendencia positiva entre los años 2021-2022 con 1331 y 1254 respectivamente. Seguidamente esta oferta de vacantes logra reportar a los auxiliares en automatización e instrumentación con un promedio de 701 vacantes con un comportamiento oscilatorio, reflejando una tendencia positiva entre los años 2021-2022 con 666 y 716 respectivamente. Seguidamente esta oferta de vacantes logra reportar a los ingenieros en

automatización e instrumentación con un promedio de 301 vacantes con un comportamiento oscilatorio, reflejando una tendencia positiva entre los años 2021-2022 con 358 y 374 respectivamente. Observar este comportamiento en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Vacantes reportadas*

Nombre de la ocupación	Número de vacantes por año					
	2017	2018	2019	2 020	2021	2022
Ingenieros de Automatización e Instrumentación	268	147	206	154	358	374
Técnicos en Automatización e Instrumentación	1106	835	742	661	1331	1254
Auxiliares en Automatización e instrumentación industrial	433	624	642	422	666	716

*FUENTE Observatorio Laboral y ocupacional. (SENA, 2023)*

### **3.2. Personas inscritas**

De acuerdo con el análisis cualitativo de las personas inscritas en esta categoría, se observa que los auxiliares en automatización e instrumentación son los más recurrentes en la búsqueda de oportunidades laborales con un promedio de 976 inscritos con un comportamiento descendente, reflejando una tendencia negativa entre los años 2021-2022 con 772 y 555 respectivamente. por parte del sector industrial seguido de los ingenieros con un promedio de 601 inscritos con un comportamiento descendente, reflejando una tendencia negativa entre los años 2021-2022 con 555 y 425 respectivamente y los técnicos con un promedio de 461 inscritos con un comportamiento descendente, reflejando una tendencia negativa entre los años 2021-2022 con 217 y 203 respectivamente; sin embargo, es preciso mencionar, el número de inscripciones a lo largo de los años, es constante para los ingenieros mientras que los técnicos han presentado una disminución significativa en sus procesos de inscripción. Observar tabla 2.

**Tabla 2***Personas Inscritas*

Nombre de la ocupación	Número de Inscritos por año					
	2017	2018	2019	2 020	2021	2022
Ingenieros de Automatización e Instrumentación	254	594	542	635	555	425
Técnicos en Automatización e Instrumentación	489	581	442	372	217	203
Auxiliares en Automatización e instrumentación industrial	715	1.189	801	847	772	555

*FUENTE Observatorio Laboral y ocupacional. (SENA, 2023)*

**3.3. Vinculaciones exitosas**

De acuerdo con el análisis cualitativo de las personas vinculadas exitosamente, se observa que los técnicos en automatización e instrumentación son los que cuentan con mayores oportunidades en la ubicación laboral con un promedio de 413 vinculados con un comportamiento constante, reflejando una tendencia negativa entre los años 2021-2022 con 441 y 379 respectivamente, por parte del sector industrial seguido de los auxiliares con un promedio de 388 vinculados con un comportamiento constante, reflejando una tendencia negativa entre los años 2021-2022 con 352 y 280 respectivamente y los ingenieros con un promedio de 94 vinculados con un comportamiento constante, reflejando una tendencia positiva entre los años 2021-2022 con 61 y 191 respectivamente. Observar tabla 3.

**Tabla 3***Vinculaciones exitosas*

Nombre de la ocupación	Número de Inscritos por año					
	2017	2018	2019	2 020	2021	2022
Ingenieros de Automatización e Instrumentación	24	56	89	47	61	191
Técnicos en Automatización e Instrumentación	317	400	296	232	441	379

*FUENTE Observatorio Laboral y ocupacional. (SENA, 2023)*

En conclusión, se muestra un comportamiento alentador para el subsector de automatización e instrumentación industrial para los niveles de auxiliares, técnicos e ingenieros de automatización e instrumentación, en cuanto a vacantes reportadas, personas inscritas y vinculados laboralmente. Siendo importante resaltar que en cada una de ellas los niveles son participativos así: para el caso de las vacantes reportadas los de mayor participación son los técnicos en automatización e instrumentación con un promedio de 1186 vacantes, en el caso de las personas inscritas los de mayor participación son los auxiliares en automatización e instrumentación con un promedio de 976 inscritos y finalmente en el caso de la vinculación laboral los de mayor participación son los técnicos en automatización e instrumentación con un promedio de 413 vinculados.

### **3.4. Oferta educativa**

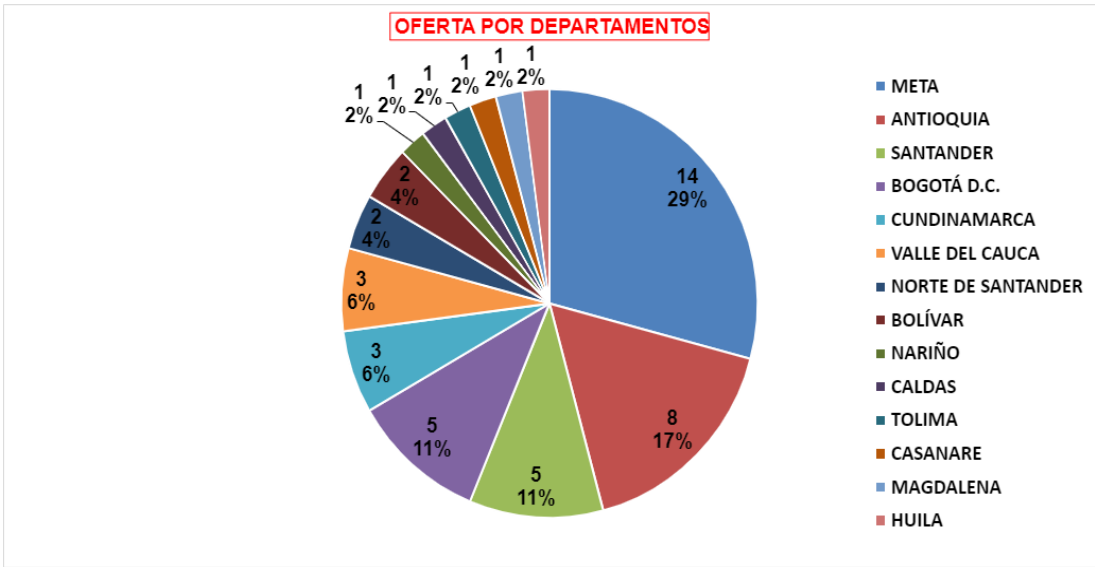
Para el análisis de la oferta educativa, se tomó como base la información disponible en las bases de datos del Sistema de Información de Educación para el Trabajo, del MEN y la información disponible del SENA, formación profesional.

En cuanto a la oferta educativa, desarrollada por las instituciones de formación para el trabajo y desarrollo humano, en el programa de técnico en instrumentación y automatización industrial, con base en el Sistema de Información de Educación para el Trabajo SIET, se observa que, en el contexto nacional, la oferta de 48 programas, distribuidos de la siguiente manera: el Meta es la región con mayor concentración, al contar con un total de 14 programas técnicos, por otro lado, Antioquia se destaca con 8 programas, así como, Santander y Bogotá, con 5 programas respectivamente, siendo estos departamentos los que contribuyen en mayor medida al panorama educativo nacional en este ámbito. Sin embargo, la distribución se extiende con menor participación en otras regiones del país, como es el caso de Cundinamarca, Valle del Cauca y Norte de Santander con 3 programas respectivamente, a su vez esta oferta, se genera en los departamentos de Bolívar, Nariño, Caldas, Tolima, Casanare, Magdalena y Huila con una oferta de 2 programas o menos en cada una de ellas (SIET, 2023).

Por lo anterior, queda evidenciado, los desafíos y oportunidades específicas que ofrecen las diferentes regiones del país y la gran demanda laboral para los nuevos técnicos formados en instrumentación y automatización industrial, en el contexto del MNC y así, responder a los requerimientos de los sectores productivos dinamizados por los altos estándares de automatización de sus procesos.

Este comportamiento de distribución de la oferta educativa se observa en la figura2.

**Figura 2**  
*Cantidad de Ofertas Educativas por cada Departamento*



FUENTE: Sistema de Información de Educación para el Trabajo SIET 2023.

*Nota:* En esta figura se muestran la cantidad de programas por cada departamento con su respectivo porcentaje.

A continuación, se detalla la participación de los municipios que ofrecen este programa en los diferentes Departamentos, a saber: en el Meta, se oferta en 3 municipios, ellos son: Acacías que cuenta con 5 programas, Barranca de Upía que cuenta con 1 y Villavicencio que cuenta con 8. Observar tabla 4.

**Tabla 4**

*Cantidad de Ofertas Educativas en el Departamento del Meta*

<b>Departamento – META</b>	
<b>Municipio</b>	<b>Cantidad de programas</b>
Acacías	5
Barranca de Upía	1
Villavicencio	8
<b>Total</b>	<b>14</b>

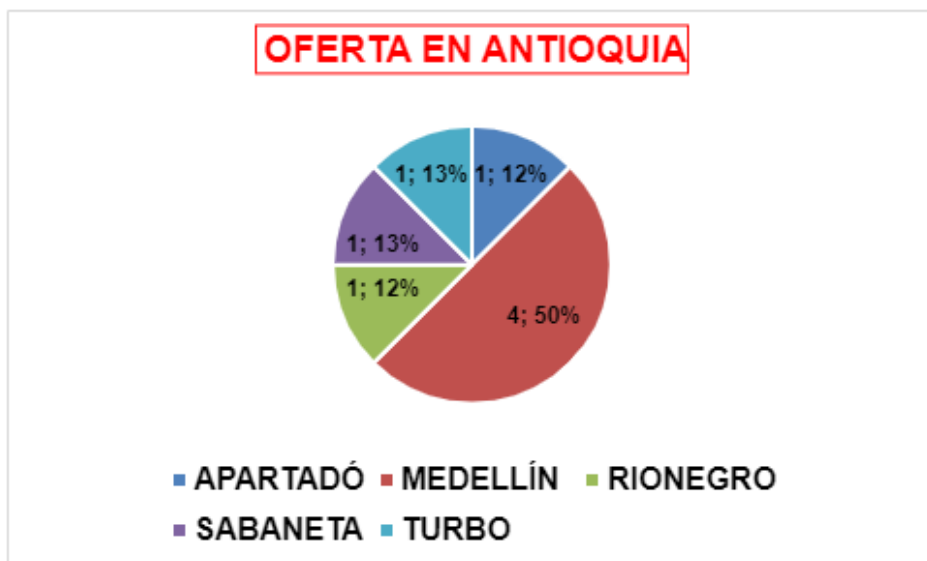
*FUENTE: Sistema de Información de Educación para el Trabajo SIET 2023.*

*Nota:* En esta tabla se muestra la distribución de la cantidad de programas por cada municipio del Meta.

Analizando la oferta de programas en el departamento, de Antioquia, se observa que los 8 programas, están distribuidos en 5 municipios, siendo Medellín el de mayor participación con 4 programas, seguido de Apartadó, Rionegro, Sabaneta y Turbo con 1 programa respectivamente ver en la figura 3.

**Figura 3**

*Cantidad de Ofertas Educativas en el Departamento de Antioquia*



*FUENTE: Sistema de Información de Educación para el Trabajo SIET 2023.*

*Nota: En esta figura se muestran la cantidad de programas por cada municipio de Antioquia.*

En relación con la oferta de este programa en los Departamentos de Bogotá y Santander, cada uno de ellos cuenta con 5 programas, repartidos en las ciudades de Bogotá, observar tabla 5 y Barrancabermeja, observar figura 4, respectivamente.

**Tabla 5**

*Cantidad de ofertas educativas en el departamento de Antioquia*

Departamento Bogotá D.C

Municipio	Cantidad de programas
Bogotá	5
Total	5

*FUENTE: Sistema de Información de Educación para el Trabajo SIET 2023.*

*Nota: En esta tabla se muestra la distribución de la cantidad de programas en Bogotá.*

**Figura 4**

*Cantidad de Ofertas Educativas en Santander*



*FUENTE: Sistema de Información de Educación para el Trabajo SIET 2023.*

*Nota: En esta figura se muestra la cantidad de programas en Santander.*

Seguidamente se analiza la distribución de la oferta de estos programas en los departamentos de Cundinamarca y Valle del Cauca, con tres (3) programas respectivamente. En Cundinamarca se ofertan un programa en los municipios de: Facatativá, Funza y Zipaquirá, mientras que, en Valle del Cauca, los programas que se ofertan se ubican en el municipio de Cali. De igual manera, participan en esta distribución los departamentos con 2 programas en el Norte de Santander, ubicados en el municipio de Cúcuta, y el departamento de Bolívar en los municipios de Cartagena y María la Baja.

Finalmente, frente a este análisis de los Departamentos con menor participación en la oferta, con un solo programa, se encuentran: Nariño donde en el municipio de Pasto, Caldas en el municipio de Manizales, Tolima en el municipio de Mariquita, Casanare en el municipio de Yopal, Magdalena en el municipio de Santa Marta y Huila en el municipio de Neiva. Esta distribución se observa en la tabla 6.

**Tabla 6***Cantidad de ofertas educativas por departamento 2023*

Departamento	Municipio	Cantidad
Cundinamarca	Facatativá	3
	Funza	
	Zipaquirá	
Valle del Cauca	Cali	3
Norte Santander	Cúcuta	2
Bolívar	Cartagena	2
	María la Baja	
Tolima	Mariquita	1
Casanare	Yopal	1
Nariño	Pasto	1
Magdalena	Santa Marta	1
Huila	Neiva	1
Caldas	Manizales	1

**FUENTE:** Sistema de Información de Educación para el Trabajo SIET 2023.

*Nota:* En esta tabla se muestra la distribución de la cantidad de programas en cada municipio de Cundinamarca.

En cuanto a la dinámica de la oferta del programa de técnico en instrumentación y automatización industrial, se hace un análisis en la línea del tiempo comprendido entre el año 2014 y 2023, siendo un programa relativamente joven su comportamiento notable y vertiginoso, observa que se da apertura a esta formación a partir del año 2014, Su comportamiento se detalla a continuación: En el 2014 se oferto el primer programa en el departamento de Santander.

En el 2016 se ofertaron 2 programas distribuidos en los departamentos de Santander y Bogotá con 1 programa cada uno, en el 2018 se ofertaron 4 programas distribuidos en los departamentos de Santander con 2 programas mientras que Antioquia y Meta solo ofertaron 1, en el 2019 tenemos un crecimiento notable ya que para ese año se ofertaron 10 programas de los cuales 2 se ofertaron en Bogotá y en Meta, mientras que Huila, Valle del Cauca, Santander, Tolima, Norte de Santander y Nariño ofertaron 1 programa cada uno; continuando con este análisis se

observa que en el 2020 se ofertaron 4 programas, a saber: 2 en Antioquia, mientras que en Meta y Bolívar ofertaron solo 1.

En el 2021 se observa un notorio crecimiento, esta vez 12 programas, en Meta oferta 5 programas, Antioquia y Cundinamarca ofertaron 3 cada uno y Bogotá oferto 1, en el 2022 se ofertaron 10 programas donde Meta oferta 5 programas, Antioquia oferta 2 y Casanare, Norte de Santander y Valle del Cauca ofertaron 1 solamente y en el 2023 se ofertan 5 programas en Bogotá, Bolívar, Caldas, Magdalena y Valle del Cauca con 1 programa cada uno.

Por lo anterior, se concluye que la oferta responde a la creciente demanda del mercado y a las expectativas de las nuevas juventudes.

Esta información es suministrada por el SIET. El comportamiento de esta evolución de la oferta educativa se observa en la tabla 7.

**Tabla 7**

*Cantidad de ofertas educativas por cada año en cada departamento*

DEPARTAMENTOS	AÑO								Total
	2014	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Meta			1	2	1	5	5		14
Antioquia			1		2	3	2		8
Santander	1	1	2	1					5
Bogotá D.C		1		2		1		1	5
Cundinamarca						3			3
Valle del Cauca				1			1	1	3

Norte de Santander				1			1		2
Bolívar					1			1	2
Nariño				1					1
Caldas								1	1
Tolima				1					1
Casanare							1		1
Magdalena								1	1
Huila				1					1
Total	1	2	4	10	4	12	10	5	48

*FUENTE: Sistema de Información de Educación para el Trabajo SIET 2023.*

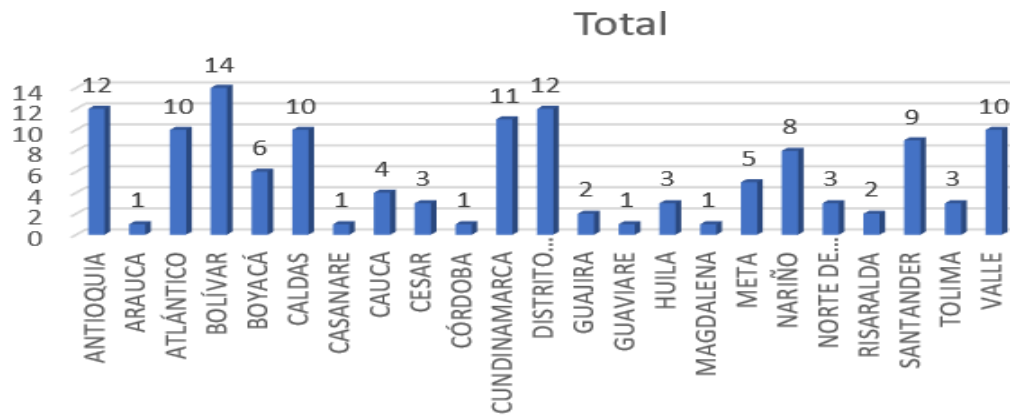
*Nota: En esta tabla se muestra la cantidad de programas por años en cada departamento.*

En este sentido, también se consideran como antecedentes los diversos programas técnicos ofrecidos por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA en el territorio nacional, con una oferta educativa de formación técnica distribuida en los diferentes centros de formación de cada uno de las regionales, es así como, en el año 2020, se pusieron a disposición de los habitantes de las diferentes regiones un total de 132 cursos técnicos, focalizados en las áreas de automatización e instrumentación industrial.

La distribución de estos programas de formación técnica se llevó a cabo de manera estratégica entre las diferentes regionales del servicio nacional de aprendizaje, reflejando un compromiso integral con la formación técnica a lo largo y ancho del país, sin embargo, se puede visualizar que existe mayor concentración de ofertas educativas y cantidad de aprendices en las regiones que cuentan con una presencia del sector industrial más representativo, de ahí que, los datos analizados revelan la siguiente distribución por regionales, 12 en Antioquia, 10 en Atlántico, 14 en Bolívar, 10 en Caldas, 11 en Cundinamarca, 12 en el Distrito Capital, 10 en el Valle, así mismo, se observa una disminución de la oferta educativa en los sectores en los que hay menor presencia del sector industrial como: Santander con 9 oferta , Nariño con 8, Boyacá con 6, Meta con 5, Cauca con 4, de igual manera, Huila, Cesar, Norte de Santander y Tolima con 3 ofertas, a su vez esta oferta se crea en La Guajira, Risaralda, Arauca, Casanare, Córdoba, Guaviare, Magdalena, con una oferta de 2 o menos, los cuales se pueden visualizar de forma más detallada en la figura 5.

**Figura 5**

*Ofertas Formativa por Regional SENA 2020*



*Nota: Programas técnicos ofertados en áreas de automatización e instrumentación industrial por el servicio nacional de aprendizaje durante el año 2020. Fuente: SENA, 2020*

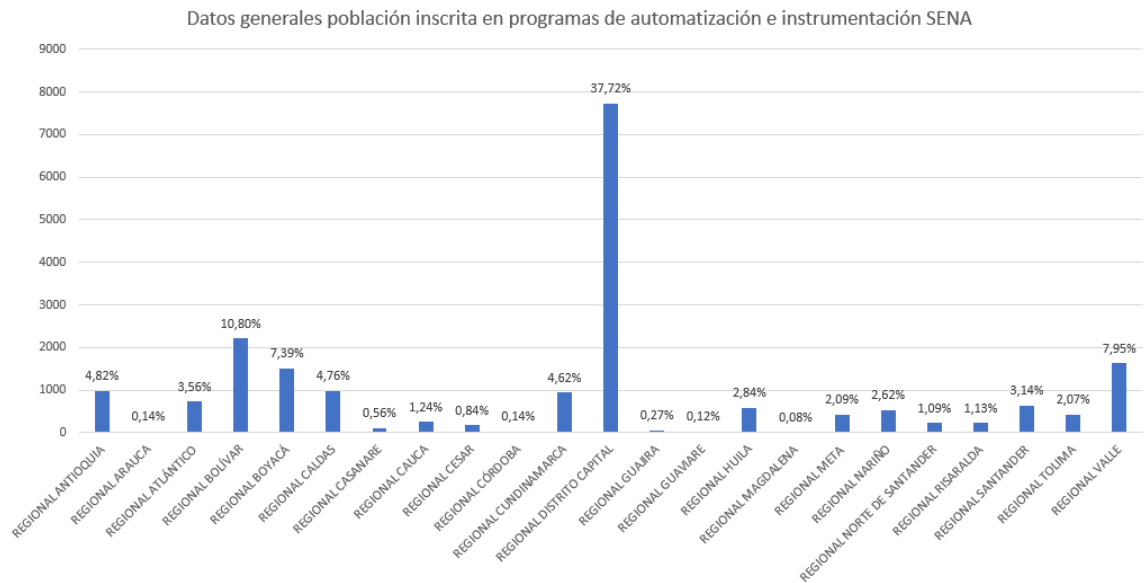
La oportunidad para formular un programa técnico en automatización surge a raíz de la elevada demanda identificada mediante el análisis de la oferta educativa del SENA del año 2020, durante el cual, se evidenció un marcado interés por parte de la población, reflejado en el notable número de estudiantes matriculados en las áreas de automatización e instrumentación. Con un total significativo de 20,479 inscritos, se destaca especialmente la participación del género masculino, con 17,310 aprendices registrados, en comparación con los 3,169 aprendices de género femenino que registraron durante este periodo académico. Estos datos indican un interés considerable en este ámbito específico.

Esta tendencia apunta a una creciente demanda de profesionales capacitados en automatización, lo que convierte la creación de un programa técnico en este campo en una oportunidad estratégica para atender las necesidades del mercado y preparar a los estudiantes para las crecientes oportunidades laborales en el sector industrial de automatización e instrumentación.

Esta distribución se puede visualizar de mejor manera en la figura 6 y 7 respectivamente.

**Figura 6**

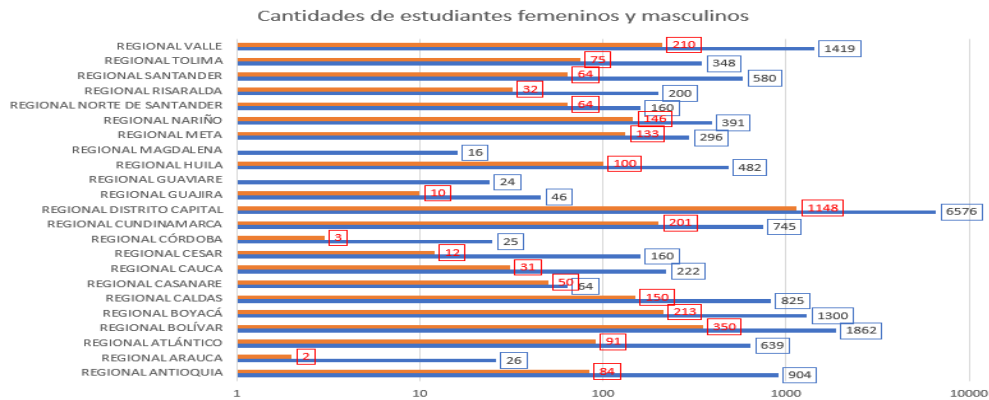
*Cantidad de Aprendices Inscritos por Regional SENA 2020*



*Nota: Cantidad de aprendices inscritos en Programas técnicos ofertados en áreas de automatización e instrumentación industrial por el servicio nacional de aprendizaje durante el año 2020. Fuente: SENA, 2020.*

**Figura 7**

*Cantidad de estudiantes inscritos por regional SENA 2020*



*Nota: Cantidad de aprendices masculinos y femeninos inscritos en Programas técnicos ofertados en áreas de automatización e instrumentación industrial por regional en el servicio nacional de aprendizaje durante el año 2020. Fuente: SENA, 2020*

#### 4. Análisis cualitativo de la oferta educativa

El análisis cualitativo de la oferta educativa de los programas ofrecidos, se realizó tomando como variables, el instituto de formación, el nombre del programa, el perfil del egresado y las competencias a desarrollar en el sector productivo, es el resultado de la exploración de la información disponible en la página Web de la respectiva institución, Se tomó como universo de trabajo todas las (33) instituciones que ofrecen el programa de formación, pero solo 16 tienen esta información declarada.

Los resultados de esta exploración se detallan en la tabla 8.

#### Tabla 8

##### *Perfiles de la Oferta de Programas de Formación para el Trabajo*

Técnico laboral por competencias en automatización e instrumentación industrial

Fundación ENI  
Funza / Cundinamarca  
Unidad tecnológica de innovación y emprendimiento superior – UNIES  
Mariquita / Tolima

#### Perfil del egresado

Los Egresados de la ENI contribuirán al mantenimiento de los sistemas eléctricos, de instrumentación electrónica y de equipamiento electrónico de automatización. El técnico Eléctricista mantiene y repara sistemas de sonido y video, mantenimiento de control electrónico, equipos domésticos como lavadoras, hornos microondas, y equipos de pequeña industrial como hornos con control electrónico, equipos de soldadura con control electrónico, selladora de bolsas plásticas y fundamentos de automatización con contactores industriales.

#### Competencias

Desarrollar en el egresado, conocimientos y habilidades en las áreas de electricidad y electrónica, para instalar, operar y hacer mantenimiento de los sistemas eléctricos, de instrumentación electrónica y de equipamiento electrónico de automatización; así como, realizar operaciones de instalación, mantenimiento y reparación de circuitos de baja tensión y comando de motores y sistemas de control indicados por la empresa y normativa eléctrica vigente, empleados en la industria manufacturera, de extracción, procesamiento de materias primas y otras instalaciones.

El Técnico laboral en Instrumentación y Automatización Industrial de la Unidad Tecnológica de Innovación y Emprendimiento Superior – UNIES estará en la capacidad de realizar actividades de apoyo en la automatización e instrumentación relacionadas con el alistamiento, mantenimiento e instalación de instrumentos de medición y control de procesos. Están empleados por empresas de ingeniería, servicios, consultoría, procesos industriales, industrias de manufactura, en el sector público y privado o pueden trabajar en forma independiente.

Técnico laboral en automatización y robótica industrial

Centro internacional de maquinaria pesada DPL S.A.S.  
Neiva / Huila

El egresado del técnico en robótica y automatización industrial en el centro internacional de maquinaria pesada DPL SAS podrá fabricar mecanismos robóticos, prototipos de automatización, aplicaciones móviles, aprender el uso y manejo de todo tipo de sistemas y nuevas tecnologías capacitándolo para la producción empresarial en el mercado agropecuario e industrial productivo.

Técnico laboral en instrumentación y automatización industrial

Institución de educación para el trabajo y desarrollo humano unidad tecnológica de innovación y emprendimiento superior "UNIES"

Acacias/ meta  
barranca de Upía / Meta

El Técnico laboral en Instrumentación y Automatización Industrial de la Unidad Tecnológica de Innovación y Emprendimiento Superior – UNIES estará en la capacidad de realizar actividades de apoyo en la automatización e instrumentación relacionadas con el alistamiento, mantenimiento e instalación de instrumentos de medición y control de procesos. Están empleados por empresas de ingeniería, servicios, consultoría, procesos industriales, industrias de manufactura, en el sector público y privado o pueden trabajar en forma independiente.

Técnico laboral en mantenimiento en sistemas de automatización industrial

Centro de capacitación y promoción popular Juan Bosco obrero  
Bogotá / Bogotá

El egresado del centro Juan Bosco obrero del programa de automatización industrial puede aplicar a las ofertas laborales de técnico en electrónica, electromecánica, automatización e instrumentación, telecomunicaciones.

De igual manera se capacita para el desarrollo de programas que están implícitos en PLC, microcontroladores para llevar a cabo funciones específicas en procesos industriales.

Al culminar su técnico en automatización industrial, el egresado puede vincularse en empresas como Postobón y Bavaria.

Calibrar instrumentos de medición de acuerdo con el Protocolo técnico.  
Montar instalaciones eléctricas internas de acuerdo con normativa  
Ensamblar tableros eléctricos según diseño y especificaciones técnicas  
Corregir anomalías de sistemas de instrumentación y control  
Programar equipo de control de acuerdo con diseño de automatización.  
Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño  
Reparar el sistema de control de procesos continuos de acuerdo con la metodología.

Instalación de elementos de automatización  
reparación de automatismos  
automatización de dispositivos industriales  
reparación de equipos industriales con sistemas (hidráulicos-neumáticos)  
emprendimiento, empleabilidad, salud y seguridad en el trabajo, redacción de textos, desarrollo personal.

Técnico en mantenimiento de automatismos industriales

SENA Bogotá / Bogotá

El egresado como técnico en mantenimiento de automatismos industriales está capacitado para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo a los sistemas de control con lógica cableada y programada, sensores y actuadores de máquinas industriales, realizar la automatización con lógica cableada y programada de máquinas industriales para procesos de manufactura, montar y cablear tableros de control industrial. En su proceso de formación adquiere la fundamentación teórica y práctica en las áreas de mecánica, electricidad, electrónica, pc e informática. El egresado podrá desempeñarse en los departamentos de automatización y departamento de mantenimiento en industrias manufactureras, ocupando los cargos de técnico mecánico, técnico en sistemas neumáticos e hidráulicos, técnico en automatización industrial o técnico electricista.

Reparación de máquinas electroneumáticas, electrohidráulicas o electromecánicas para procesos de manufactura. Implementación de automatismos con lógica cableada y programada de máquinas industriales.

Mantenimiento preventivo y correctivo de máquinas industriales automatizadas con lógica cableada y programada.

Montaje de componentes en tableros o gabinetes de control de máquinas industriales.

Instalaciones eléctricas de una maquina industrial.

#### Técnico laboral auxiliar en automatización e instrumentación industrial

Politécnico cafor

Medellín / Antioquia

Politécnico colombiano Jaime Isaza Cadavid

Apartado – Medellín – Rionegro – Sabaneta - Turbo / Antioquia

Instituto técnico Consolmeci

Barrancabermeja / Santander

Capacitar al estudiante en el área de la Electrónica Industrial, Potencia, Automatización y Control, desarrollando sus habilidades y destrezas, enfatizando especialmente en el manejo circuitos de control electrónico y digitales, sensores, y herramientas a nivel industrial; para que pueda desempeñarse laboralmente como técnico reparador y/o especialista en automatización de equipos industriales; con este programa nuestros egresados podrán tramitar la tarjeta CONTE.

Manejo circuitos de control electrónico y digitales, sensores, y herramientas a nivel industrial; para que pueda desempeñarse laboralmente como técnico reparador y/o especialista en automatización de equipos industriales

El tecnólogo en instrumentación industrial del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid es un profesional con formación integral y competencias para analizar el funcionamiento, calcular el rango de operación y calibración, diagnosticar fallas y formular e implementar soluciones para los diferentes sistemas de medición y control, con el propósito de mejorar la eficiencia en los procesos industriales.

El tecnólogo en instrumentación industrial del Politécnico Jaime Isaza Cadavid está en capacidad de generar innovaciones en el área de la medición e instrumentación de procesos, participar en proyectos de investigación, actualizar frecuentemente sus conocimientos, participar en equipos de consultoría y asesoría, emplear en el ejercicio de su profesión toda su capacidad y conocimiento para garantizar alta calidad en su desempeño.

El tecnólogo en instrumentación industrial puede desempeñarse como empresario, jefe de departamento técnico, asistente de ingeniería, supervisor, instrumentista de planta, jefe de proyectos en la instalación, operación y mantenimiento de equipos neumáticos, electrónicos y computarizados.

El estudiante estará en capacidad de:

Localizar causa raíz de anomalías en sistemas de instrumentación y control de procesos, según metodología de la empresa. Ejecutar mantenimiento preventivo en sistemas de instrumentación y control de procesos, según procedimientos. Montar equipos e instrumentos en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con el diseño. Realizar alistamiento de las herramientas, equipos e insumos que se requieran en forma oportuna en el sitio de trabajo, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y normas de seguridad y salud ocupacional establecidas en la organización. Realizar actividades de reparación, mantenimiento, instalación, bajo la supervisión de un técnico en instrumentación y automatización industrial, de acuerdo con las normas de seguridad y salud ocupacional establecidas en la organización.

Realizar cargue, descargue y almacenamiento de herramientas, equipos e insumos relacionados con la instrumentación, automatización y control de procesos industriales, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y normas de seguridad y salud ocupacional. Aplicar normas de salud ocupacional, Seguridad industrial y medio ambiente que regulan su actividad laboral y puesto de trabajo. Realizar actividades de orden y aseo en el área de trabajo, de acuerdo con las recomendaciones y normas de seguridad y salud ocupacional, establecidas en la organización. Apoyar en la verificación de las condiciones de proceso, para que los sistemas de instrumentación, automatización y control queden en estado de operación.

Reportar las actividades ejecutadas de instrumentación, automatización y, en los formatos establecidos por la organización.

Técnico laboral en auxiliar de automatización

Instituto Politécnico Agroindustrial

Villavicencio / Meta

El egresado de técnico laboral en instrumentación y automatización industrial estará capacitado para interpretar y manejar información técnica relacionada con los equipos e instrumentos de medición y control, realizar cargue y descargue de herramientas, equipos e insumos relacionados con la instrumentación industrial en condiciones de seguridad y realizar su mantenimiento básico.

Interpretar diagramas y esquemas, operar herramientas de banco y maquinas auxiliares según especificaciones técnicas del elemento mecánico a fabricar, analizar circuitos eléctricos de acuerdo con el método requerido, realizar la operación y el control de sistemas automatizados de producción, ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo a sistemas SCADA de acuerdo con especificaciones técnicas definidas y mantener los sistemas de extracción en superficie operando de acuerdo con estándares.

Técnico laboral por competencias en auxiliar de instrumentación y automatización industrial

Educación para el trabajo y desarrollo humano unidad tecnológica de innovación y emprendimiento superior – UNIES  
Yopal/Casanare

El Técnico laboral en Instrumentación y Automatización Industrial de la Unidad Tecnológica de Innovación y Emprendimiento Superior – UNIES estará en la capacidad de realizar actividades de apoyo en la automatización e instrumentación relacionadas con el alistamiento, mantenimiento e instalación de instrumentos de medición y control de procesos. Están empleados por empresas de ingeniería, servicios, consultoría, procesos industriales, industrias de manufactura, en el sector público y privado o pueden trabajar en forma independiente.

Calibrar instrumentos de medición de acuerdo con el Protocolo técnico.  
Montar instalaciones eléctricas internas de acuerdo con normativa  
Ensamblar tableros eléctricos según diseño y especificaciones técnicas  
Corregir anomalías de sistemas de instrumentación y control  
Programar equipo de control de acuerdo con diseño de automatización.  
Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño  
Reparar el sistema de control de procesos continuos de acuerdo con la metodología

*FUENTE: Sistema de Información de Educación para el Trabajo SIET 2023, páginas web (instituciones).*

*Nota: En esta tabla se muestra la distribución por nombres de los programas con su respectivo perfil y competencias.*

La oferta de los programas de formación se da para 2 categorías: técnicos laborales y técnicos laborales auxiliares en automatización e instrumentación industrial. En algunos casos se presentan énfasis por ejemplo en robótica, mantenimiento, automatización e instrumentación.

En relación con los **perfiles profesionales** se observa que pueden desempeñarse como empresarios, jefes de departamentos técnico, asistentes de ingeniería, supervisor, instrumentistas de planta, jefe de proyectos, adicionalmente en empresas de ingeniería, servicios, consultoría, procesos industriales, industrias de manufactura, trabajo independiente, en el sector público y privado, en departamentos de automatización y mantenimiento industrial en manufactura.

En cuanto a las **competencias laborales** tienen relación directa con: reparar, instalar y operar sistemas eléctricos, hidráulicos, electromecánicos, electrónicos, generar proyectos de innovaciones en procesos industriales, corrección de anomalías, mantenimientos preventivos y correctivos en equipos y maquinas industriales, programación, automatización y emprendimiento, entre otros.

Por lo anterior se concluye que la oferta de estos programas garantiza al mercado laboral, técnicos fundamentados en procesos de: reparación y/o especialista en automatización industrial, electrónica, electromecánica, automatización e instrumentación, telecomunicaciones, mecánica, en sistemas neumáticos e hidráulicos y/o electricista.

Es importante brindar talento humano que responda a la dinámica de la automatización de los procesos del sector productivo caracterizado por la constante innovación tecnológica y la relación costo-beneficio de estos procesos manejados por expertos técnicos en esta área tecnológica.

En relación con el programa de formación propuesto, se considera que la esencia de las competencias específicas se mantienen siendo el valor diferencial, la marca y reputación uniagraria como respuesta a la problemática de la sostenibilidad, las necesidades de organización de ideas emprendedoras y su participación comprometida en acciones que contribuyan al desarrollo de la ruralidad y territorialidad a través de la investigación aplicada, preferiblemente en la vocación agrícola institucional.

## 5. Cadena de Valor

En este apartado se presenta la cadena de valor, la cual está conformada por cinco eslabones de acuerdo al modelo de cualificaciones genérico del cual está basado este documento, y se relacionan a continuación:

### Figura 8

*Eslabones de la Cadena de Valor*



De igual forma se presenta el mapa ocupacional por cadena de valor de la mesa sectorial de automatización y se observa, la ubicación de las diferentes ocupaciones, asociadas en cada uno de los eslabones de la cadena, observar figura 9.

Figura 9

Mapa ocupacional



Nota: Mapa ocupacional por cadena de valor de la mesa sectorial AUTOMATIZACIÓN.

(SENA, 2023)

### 5.1. Primer Eslabón - Diseño

Hace referencia a las actividades propias de la aplicación de cálculos, propuestas e innovaciones que pretenden resolver problemas que relacionen tanto la parte mecánica especialmente el análisis dinámico en conjunto con la parte electrónica para generar mecanismos automatizados que se encuentran en la industria. Los procesos que involucran este eslabón son la planeación, modelado, el prototipado y la validación de sistemas mecánicos y electrónicos. Dentro de las ocupaciones relacionadas con el eslabón de diseño se encuentran: Ingenieros de automatización, ingenieros mecatrónicos, ingenieros mecánicos, ingenieros electrónicos, ingenieros electricistas, tecnólogos en automatización, tecnólogos en mecatrónica, tecnólogos electrónicos, técnicos en automatización e instrumentación, técnicos mecatrónicos, técnicos en electricidad.

## **5.2. Segundo eslabón - Montaje e instalación**

En este eslabón se tienen en cuenta las labores propias de la disposición de elementos que conforman los sistemas que involucran equipos automatizados equipados de sistemas mecánicos y sistemas electrónicos. Los procesos tenidos en cuenta en este eslabón son el montaje e instalación de sistemas de automatización, donde se encuentran en conjunto sistemas mecánicos y electrónicos. Para este eslabón se relacionan las siguientes ocupaciones: Ingenieros de automatización e instrumentación, Técnicos en automatización e instrumentación, Auxiliares en automatización e instrumentación industrial, Ingenieros electrónicos, Técnicos en electricidad, Técnicos en electrónica y Contratistas y supervisores de electricidad y telecomunicaciones.

## **5.3. Tercer eslabón- Programación**

El presente eslabón tiene que ver con todo lo relacionado con las labores de manejo de software destinado al análisis y control de los procesos que automatizan sistemas dinámicos, más específicamente análisis cinemático y cinético de mecanismos y como controlar su movimiento por medio del control de sistemas electrónicos.

En cuanto a los procesos que se tienen en cuenta en este eslabón se encuentran la configuración y programación de sistemas de automatización. Las ocupaciones determinadas para este eslabón son: Ingenieros de automatización e instrumentación, Técnicos en automatización e instrumentación, Ingenieros electricistas y Técnicos en electricidad.

## **5.4. Cuarto eslabón - Integración de sistemas de automatización**

La integración de sistemas de automatización busca agrupar el entorno tecnológico en las áreas de las empresas, con el fin de realizar seguimientos y analizar los procesos productivos. El propósito de este eslabón involucra procesos de implementación y puesta a punto de sistemas de automatización, específicamente sistemas dinámicos en conjunto con sistemas electrónicos. Las ocupaciones relacionadas con este eslabón son las siguientes: Ingenieros de automatización e instrumentación, Técnicos en automatización e instrumentación, Auxiliares en automatización e instrumentación industrial, Ingenieros electricistas y Técnicos en electricidad.

## 5.5. Quinto eslabón - Gestión

La gestión se refiere a aquellas actividades de soporte para los sistemas de automatización. Los procesos inmersos en este eslabón tienen relación a las actividades de servicio, consultoría, soporte y mantenimiento de sistemas de automatización. El eslabón de gestión abarca las ocupaciones relacionadas a continuación: Ingenieros de automatización e instrumentación, Técnicos en automatización e instrumentación e Ingenieros electricistas. En la tabla 9 se muestra la cadena de valor para el subsector de automatización industrial.

**Tabla 9**

*Descripción de los Eslabones de la Cadena de Valor*

DISEÑO	MONTAJE E INSTALACIÓN	PROGRAMACIÓN	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN	GESTIÓN
Conjunto de actividades y funciones que tienen como propósito la planeación, modelado, prototipado y validación de sistemas de automatización.	Conjunto de actividades y funciones que tienen como propósito montar e instalar sistemas de automatización.	Conjunto de actividades y funciones que tienen como propósito la programación y configuración de sistemas de automatización.	Conjunto de actividades y funciones que tienen como propósito el montaje e implementación y puesta a punto de sistemas de automatización.	Conjunto de actividades y funciones que tienen como propósito el soporte, consultoría y mantenimiento de sistemas de automatización.

## 6. Diseño y desarrollo curricular basado en cualificaciones

### 6.1. Denominación del programa de formación

Denominación del programa de formación	Técnico en instrumentación y automatización industrial	
Periodicidad	Trimestral	
	<b>N.º horas 1920</b>	
Duración	Lectivas o de acompañamiento	<b>N.º horas 936</b>
	Prácticas en alternancia	<b>N.º horas 408</b>
Certificación de la formación	Técnico intermedio en instrumentación y automatización industrial	
	<b>Presencial - combinada</b>	
Modalidad	Ver decreto 1650 artículo 2.2.6.9.2.10 y artículo 4 de resolución 0447	

### 6.2. Identificación de la cualificación

Denominación de la cualificación	Soporte técnico a los procesos de instrumentación y automatización industrial
Nivel del MNC	4
Catálogo de Cualificaciones	Automatización Industrial
Área de cualificación del Marco Nacional de Cualificaciones	ELCA – Electrónica y automatización FAMA - Fabricación, transformación de materiales, instalación, mantenimiento y reparación
Ocupación según Clasificación Única de Ocupaciones (CUOC)	Auxiliares en automatización e instrumentación industrial -72335

Descriptor según nivel de la cualificación  
(Matriz de descriptores)

Conocimiento	Posee conocimientos teóricos y practicas generales de conceptos, principios, técnicas, métodos y procedimientos en contextos de estudio o de trabajo.
Destrezas	Aplica técnicas y métodos y opera equipos en la realización de actividades rutinarias y solución de problemas en contextos conocidos de trabajo o estudio.
Actitudes	Trabaja o estudia con autonomía y responsabilidad en la ejecución de las actividades asignadas, requiere supervisión sobre los resultados de su aprendizaje o desempeño laboral.
Conocimiento	Computadoras Electrónica y automatización  Ingeniería y tecnología Mecánica y metalistería Geografía y territorio Idioma extranjero Interpretación de planos Mantenimiento Tecnologías de protección y gestión del medio ambiente
Destrezas	Comunicación Asertiva Comprensión e interpretación textual. Comprensión e interpretación de manuales técnicos Ética de la comunicación. Pensamiento numérico Pensamiento espacial y sistemas geométricos Pensamiento métrico y sistema de medidas Relaciones espaciales y ambientales. Entorno físico. Convivencia y paz. Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias

Actitudes	Comprensión de lectura Escucha activa Comunicación asertiva Pensamiento crítico Trabajo en equipo Análisis de control de calidad Manejo de imprevistos Ensamble Seguimiento de instrucciones
-----------	--

### 6.3. Información del programa de formación

Denominación del programa	Técnico en instrumentación y automatización industrial
Cargo u ocupación	Técnico en instrumentación y control electrónico
Descripción	<p>El programa como técnico en mecatrónica ofrece a las personas que tomen este proceso de formación, la oportunidad de capacitarse en el conocimiento teórico y práctico para desempeñarse en actividades de apoyo en la automatización e instrumentación industrial relacionadas con alistamiento, mantenimiento e instalación de instrumentos de medición y control de procesos, en sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos controlados por sistemas electrónicos, con un énfasis técnico complementario y que brinde soluciones a aplicaciones a nivel agrícola.</p> <p>Apoyar técnicamente procesos de investigación de la ingeniería electrónica, eléctrica y mecánica, el diseño, desarrollo, fabricación, montaje, construcción, integración, programación, operación, prueba, inspección, mantenimiento, reparación de equipos y componentes electrónicos, máquinas, herramientas, sistemas de</p>

Competencia general	<p>ventilación y calefacción, plantas de conversión y generación de energía; además, en desarrollo de su función ensambla equipos y partes electrónicas de acuerdo con protocolos de producción. Todo lo anterior con el propósito de implementar y mantener equipos e instrumentos en un proceso de automatización industrial. Durante el proceso aplica la normativa ambiental, de seguridad y salud en el trabajo e implementan hábitos saludables, mediante la adopción de posturas ergonómicas y pausas activas. La cualificación está asociada al nivel 4 del Marco Nacional de Cualificaciones, cuyos descriptores en términos de conocimientos, destrezas y actitudes son: conocimientos teóricos y prácticos generales de conceptos, principios, técnicas, métodos y procedimientos en contextos de estudio o trabajo. Con respecto a destrezas, selecciona y aplica procedimientos en la realización de actividades rutinarias y no rutinarias, y soluciona problemas en contextos predecibles y a veces impredecibles. En relación con las actitudes, trabaja o estudia con autonomía, supervisa el trabajo rutinario de otros, asume responsabilidades por los procedimientos y los cambios que puedan generarse en su contexto.</p>
Propósito del cargo	<p>Se pueden desempeñar en empresas de ingeniería, servicios, consultoría, procesos industriales, industrias de manufactura, centros de desarrollo tecnológico, para ofrecer al sector productivo soluciones en sistemas electrónicos, mecánicos, neumáticos e hidráulicos acorde con la dinámica de los sectores productivos a través de la automatización e instrumentación industrial, alistamiento, mantenimiento e instalación de instrumentos de medición y control de procesos.</p>
Competencias específicas	<p>280401022. Caracterizar equipos de automatización según requerimientos técnicos. Versión 001  280401011. Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño. Versión 001  280401035. Planear la intervención de sistemas de instrumentación y control según protocolo de mantenimiento preventivo. Versión 001  280401031. Corregir anomalías de sistemas de instrumentación y control según procedimiento técnico y manuales de operación. Versión 001  280401008. Chequear el lazo de control de acuerdo con el procedimiento técnico.  220601059. Fomentar prácticas seguras y saludables en los ambientes de trabajo en el marco de los principios de autocuidado y normatividad legal vigente.</p>

#### 6.4. Perfil de ingreso

	Grado de escolaridad	Básica secundaria (novenno grado)
		Competencias requeridas
equisitos ingreso	<b>Competencias</b>	
	<b>Matemáticas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el uso y las propiedades de los números reales y sus operaciones en distintos contextos aplicados (alfabetización).</li><li>• Expresa una misma información en diferentes lenguajes: natural, simbólico o textual, en contextos matemáticos o aplicados.</li><li>• Contrasta las equivalencias entre diferentes registros de relaciones de variación entre variables.</li><li>• Resuelve problemas aditivos, multiplicativos, de proporcionalidad o de linealidad en contextos aplicados (alfabetización).</li><li>• Resuelve problemas con ecuaciones lineales, cuadráticas y sistemas de ecuaciones lineales.</li><li>• Conjetura sobre las propiedades de los objetos bidimensionales y tridimensionales relacionadas con sus atributos mensurables y de posición.</li><li>• Resuelve problemas que requieren diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes (alfabetización).</li><li>• Reconoce distintos tipos de representación de uno o varios conjuntos de datos (alfabetización).</li><li>• Resuelve problemas que requieren el uso de la distribución de los datos o medidas estadísticas: moda, mediana y promedio (alfabetización).</li><li>• Resuelve problemas que requieren la obtención o comparación de la probabilidad de eventos aleatorios</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Escribe un texto que cumple con un propósito comunicativo específico, responde a la pregunta propuesta y sigue la secuencia requerida</li></ul>

(argumentativa, narrativa, explicativa o descriptiva).

**Competencias  
Comunicativas en  
lenguaje: lectura  
y escritura**

- Escribe un texto consistente con conexión, cohesión y unidad temática.
- Emplea las convenciones básicas del código escrito para producir un texto comprensible para un lector.
- Recupera información literal expresada en fragmentos del texto.
- Comprende el sentido local y global del texto mediante inferencias de información implícita.
- Asume una posición crítica sobre el texto mediante la evaluación de su forma y contenido.

**Competencias  
ciudadanas:  
Pensamiento  
Ciudadano y  
Acciones y  
Actitudes**

- Reconoce la existencia de diferentes perspectivas y las analiza.
  - Comprende que las problemáticas sociales y sus soluciones involucran distintos aspectos y reconoce relaciones entre estos.
  - Analiza y evalúa la intención, credibilidad, pertinencia y solidez de posiciones enmarcadas en asuntos ciudadanos, así como sus posibles impactos negativos.
  - Conoce la Constitución y su función de enmarcar y regular las acciones de las personas y grupos en la sociedad.
  - Conoce los mecanismos que los niños y las niñas tienen a su disposición para la participación democrática y para garantizar la protección de sus derechos.
  - Cuida las comunidades a las que pertenece a través de sus acciones cotidianas.
  - Participa en la construcción colectiva de los asuntos públicos en las comunidades a las que pertenece.
  - Valora los derechos humanos.
  - Valora las responsabilidades inherentes a la pertenencia a comunidades y la importancia de las instituciones.
  - Valora la importancia de entender, analizar críticamente y reevaluar su postura hacia los asuntos de interés ciudadano.
  - Valora la posibilidad de incidir en la comunidad como motivación de las acciones ciudadanas.
- 
- Reconoce, compara y clasifica seres vivos, entornos, sistemas, materiales y objetos de acuerdo con sus

**Competencias  
Ciencias  
Naturales y  
educación  
ambiental**

características.

- Reconoce y establece las interacciones que ocurren dentro o entre estructuras, sistemas o ciclos asociados a los seres vivos, a los objetos inertes o al entorno.
- Explica cómo ocurren algunos fenómenos asociados a las ciencias naturales y situaciones o problemáticas ambientales a partir de las relaciones causales que se establecen en las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental.
- Argumenta las afirmaciones sobre fenómenos, sistemas, estructuras y modelos que permiten analizar, interpretar, proponer y dar solución a una situación problema, además de la admisibilidad y de la aceptabilidad de estas propuestas de solución a partir de las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales en contextos naturales y ambientales.
- Comprende que el conocimiento científico es una construcción humana y social que se transforma y se reconstruye continuamente a través de la investigación, respondiendo a momentos históricos.
- Diseña y evalúa procedimientos experimentales en contextos naturales y ambientales; además, comunica resultados que permiten dar respuesta a preguntas e hipótesis.

**Competencias de  
ingles**

Diligencio efectivamente formatos con información personal.

**Competencias  
Organizacionales**

- la información requerida para desarrollar una tarea o actividad.
- Organizo la información recolectada utilizando procedimientos definidos.
- Selecciono los materiales que requiero para el desarrollo de una tarea o acción.
- Evito el desperdicio de los materiales que están a mi alrededor (mi casa, mi salón de clases, laboratorios, talleres, entre otros).
- Ubico los recursos en los lugares dispuestos para su almacenamiento.

**Competencias  
tecnología  
informática**

- Utilizo responsable y autónomamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para aprender, investigar y comunicarme con otros en el mundo.

- Utilizo elementos de protección y normas de seguridad para la realización de actividades y manipulación de herramientas y equipos.
  - Ensamble sistemas siguiendo instrucciones y esquemas.
  - Identifico artefactos basados en tecnología digital y describo el sistema binario utilizado en dicha tecnología.
- Competencias Tecnológicas**
- Registro datos utilizando tablas, gráficos y diagramas y los utilizo en proyectos tecnológicos.
  - Actúo siguiendo las normas de seguridad y buen uso de las herramientas y equipos que manipulo.
- Competencias TIC**
- Habilidades en el uso de las TIC
  - Manejo de herramientas ofimáticas office 365
  - Manejo de redes sociales
- Requisitos Institucionales
- Los procesos de inscripción, selección y admisión tienen en cuenta el perfil de ingreso definido para el programa de formación para el trabajo y adicionalmente el cumplimiento de los requisitos establecidos por el reglamento del estudiante de UNIAGRARIA.
  - Un aspirante que desee ingresar a un programa de formación para el trabajo debe cumplir los siguientes requisitos de inscripción:
  - Certificado de estudios de educación básica secundaria (novenno grado) de colegio acreditado por el Ministerio de Educación Superior (MEN). Observación: Para obtener el certificado del nivel 4 se deberá acreditar título de bachiller según Decreto 1650 del 2021.
  - Diligenciar el formulario de inscripción en [www.uniagraria.edu.co](http://www.uniagraria.edu.co) en el link
  - Preinscripción en línea
  - Cancelar los derechos de inscripción establecidos por UNIAGRARIA a través de los medios autorizados por la institución.
  - Asistir a la entrevista en la fecha y hora establecida y presentar el recibo de pago de los derechos de inscripción, la fotocopia ampliada al 150% del documento de identidad, certificado de la EPS y acta o diploma de noveno grado.
  - Selección de aspirantes al programa de formación para el trabajo.
- La selección de los aspirantes es realizada por el director del Programa y se fundamenta básicamente en el cumplimiento

de los requisitos para el ingreso tales como certificación noveno grado y el resultado de la entrevista encaminados a identificar y evaluar las competencias del aspirante.

La selección del aspirante a este programa está sujeta a los siguientes criterios:

- Cumplir con el proceso de inscripción
- Entrevista
- Admisión de aspirantes al programa de formación para el trabajo.
- Una vez el aspirante ha cumplido los requisitos de inscripción, selección y admisión, la institución le otorga el derecho a matricularse a este programa dentro de los plazos establecidos, derecho que adquiere cuando realiza el respectivo pago de matrícula.

Reconocimiento de aprendizajes previos (Solo si aplica)

Cualquier persona que quiera certificarse en la cualificación y pueda demostrar los resultados de aprendizaje asociados a la cualificación, puede aplicar a esta estrategia de valoración de competencias adquiridas a lo largo de la vida indistinto de la forma como lo haya logrado, teniendo en cuenta que cumplirá con las diferentes actividades propuestas por el instituto para el logro de esta intención.

## 6.5. Perfil del egresado

Competencia General

El egresado de este programa estará en capacidad de mantener, integrar, configurar, programar e instalar instrumentos y sistemas de medición automatización y control de procesos y se puede desempeñar en empresas de ingeniería, servicios, consultoría, procesos industriales, industria de manufactura, centros de desarrollo tecnológico, y a futuro ser gestor de su propio modelo empresarial garantizando que sus actividades mantienen armonía con el desarrollo sostenible en la región y el territorio.

## Competencias TIC

- Manejar los comandos en herramientas o equipos o equipos computacionales y de su sistema operativo de acuerdo con las tareas específicas en el procesamiento de la información.
- Usar redes sociales e informáticas en actividades de gestión de la información y comunicación organizacional según protocolos técnicos
- Utilizar las herramientas informáticas básicas de acuerdo con la naturaleza de la información.
- Accesar bases de datos teniendo en cuenta los requerimientos de información propios de su área de desempeño

## Competencias clave (básicas)

Se eligen las competencias básicas que se encuentran en el catálogo de cualificaciones del nivel el programa a diseñar. Ver también Decreto 1072 de 2015, Artículo 2.2.6.1.4.2.)

- Comunicación Asertiva
- Comprensión e interpretación textual.
- Comprensión e interpretación de manuales técnicos
- Ética de la comunicación.
- Pensamiento numérico
- Pensamiento espacial y sistemas geométricos
- Pensamiento métrico y sistema de medidas
- Relaciones espaciales y ambientales.
- Entorno físico.
- Convivencia y paz.
- Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.

Competencias clave  
(transversales)

Se escogen las competencias transversales que se encuentran en el catálogo de cualificaciones del nivel el programa a diseñar. Ver también Decreto 1072 de 2015, Artículo 2.2.6.1.4.2.)

- Comprensión de lectura
- Escucha activa
- Comunicación asertiva
- Pensamiento crítico
- Trabajo en equipo
- Análisis de control de calidad
- Manejo de imprevistos
- Ensamble
- Seguimiento de instrucciones

Levantar información de los equipos e instrumentos electrónicos susceptibles de calibración.

Montar equipos e instrumentos de sistemas de automatización y control de procesos.

Funciones de la Ocupación

Ejecutar mantenimiento de sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos.

Probar componentes de sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos.

Aplicar normas de salud ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente

Ficha de especificación de equipos.

Interface de usuario.

Archivo de configuración.

Instrumento montado.

Productos del egresado

Registro de la instalación del instrumento.

Rutas de intervención.

Informe de caracterización y trazabilidad.

Reporte de fallas.

Equipos de prueba instalados.

Registro del proceso de chequeo del lazo.

Montaje del equipo de Prueba.

Instrumento Calibrado.

Registro del Proceso de Calibración.

Proyección en el mundo laboral

Se pueden desempeñar en empresas de ingeniería, servicios, consultoría, procesos industriales, industrias de manufactura, centros de desarrollo tecnológico, entre otros.

## 6.6. Perfil del formador

Formación académica disciplinar:

Opción 1: Ingeniero electricista, ingeniero mecatrónico, Ingeniero mecánico, Ingeniero electrónico, Ingeniero de control.

Opción 2: Tecnólogos en electricidad, mecatrónica, mecánico, electrónico, control de procesos.

Formación pedagógica

Capacitación pedagógica para la Formación para el Trabajo.

El docente debe poseer competencias técnicas para la orientación de programas de Formación para el Trabajo, en relación con: Caracterizar equipos de automatización, instalar instrumentos, planear la intervención de sistemas de instrumentación y control, corregir anomalías de sistemas de instrumentación y control, chequear el lazo de control, fomentar prácticas seguras y saludables en los ambientes de trabajo.

Competencias

De igual forma el docente dominara competencias de comunicación escrita, solución de problemas, pensamiento crítico, entendimiento interpersonal, trabajo en equipo, comprensión lectora y competencias digitales.

Experiencia en el sector productivo relacionado con la respectiva cualificación

Con experiencia laboral en el sector productivo con los siguientes tiempos:  
 Opción 1: Nivel académico profesional - ingeniero, 2 años en actividades propias de la cualificación.  
 Opción 2: Nivel académico tecnólogo, 3 años en actividades propias de la cualificación.

Experiencia del formador

Con experiencia laboral orientando procesos educativos con los siguientes tiempos:

Opción 1: Nivel académico profesional - ingeniero, 2 años en actividades de formación para el trabajo.  
 Opción 2: Nivel académico tecnólogo, 4 años en actividades de formación para el trabajo.

### 6.7. Contenido curricular (CC): Espacio Académico Asignatura/curso/Materia/Módulo de formación

COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	UNIDADES DE APRENDIZAJE	DISTRIBUCIÓN DE HORAS		
			LECTIVA	PRÁCTICA	TOTAL HORAS
280401022. Caracterizar equipos de automatización según requerimientos técnicos. Versión 001 (336h)	RA1. Recoger información del funcionamiento del equipo teniendo en cuenta parámetros técnicos	Levantamiento de requisitos técnicos de instrumentos y equipos	76,8	19,2	96
	RA2. Inspeccionar instalación del equipo de acuerdo con manuales técnicos y requerimientos de instalación	Verificación de instalaciones de equipos	76,8	19,2	96
	RA3. Determinar capacidad del equipo de acuerdo a documentación técnica, límites de variación y factores ambientales	Determinación de capacidad del equipo	115,2	28,8	144
<b>Total</b>			<b>268,8</b>	<b>67,2</b>	<b>336</b>
280401011. Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño. Versión 001 (240h)	RA1. Ajustar especificaciones de los instrumentos de acuerdo con manuales técnicos	Instrumentación de equipos	84	36	120
	RA2. Disponer Instrumento de acuerdo con planos y protocolo técnico.	Instalación instrumental	84	36	120
<b>Total</b>			<b>168</b>	<b>72</b>	<b>240</b>

280401035. Planear la intervención de sistemas de instrumentación y control según protocolo de mantenimiento preventivo. Versión 001 (144h)	RA1. Evaluar condiciones del sistema según protocolos	Revisión técnica de equipos	67,2	28,8	96
	RA2. Identificar riesgos de acuerdo con normas de seguridad y protocolos de operación	Análisis de riesgos en funcionamiento de equipos	33,6	14,4	48
<b>Total</b>			<b>100,8</b>	<b>43,2</b>	<b>144</b>
280401031. Corregir anomalías de sistemas de instrumentación y control según procedimiento técnico y manuales de operación. Versión 001 (144h)	RA1. Identificar inconsistencias del sistema teniendo en cuenta protocolos y normas técnicas.	Diagnóstico de fallas de equipos	28,8	19,2	48
	RA2. Reparar equipo según procedimientos técnicos	Reparación de equipos	57,6	38,4	96
<b>Total</b>			<b>86,4</b>	<b>57,6</b>	<b>144</b>
280401008. Chequear el lazo de control de acuerdo con el procedimiento técnico. (240h)	RA1. Alistar elementos de acuerdo con protocolos y características técnicas	Implementación de lazos de sistemas de control	72	72	144
	RA2. Probar componentes de acuerdo con protocolos y procedimientos técnicos	Ajuste de componentes de equipos	48	48	96
<b>Total</b>			<b>120</b>	<b>120</b>	<b>240</b>
Norma sectorial de competencia 220601059 - Fomentar prácticas seguras y saludables en los ambientes de trabajo en el marco de los principios de autocuidado y	RA1. Identificar sistemas de seguridad y salud en el trabajo existente teniendo en cuenta requerimientos del puesto de trabajo	Implementación de planes y programas de salud y seguridad en el trabajo	38,4	9,6	48
	RA2. Identificar riesgos laborales teniendo en cuenta actividades realizadas y normativa	Caracterizar riesgos y peligros laborales	38,4	9,6	48

normatividad legal vigente (240h)	RA3. Verificar normas de seguridad y salud en la actividad laboral según procedimientos y protocolos establecidos	Revisar cumplimiento de normas de salud y seguridad en el trabajo en áreas de influencia	38,4	9,6	48
	RA4. Proponer correctivos a las medidas y procedimientos de salud y seguridad en la actividad laboral de acuerdo con desviaciones encontradas	Aseguramiento de la calidad en operaciones de higiene y seguridad en el trabajo	76,8	19,2	96
<b>Total</b>			<b>192</b>	<b>48</b>	<b>240</b>

**COMPETENCIAS Y TRANSVERSALES**

COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	UNIDADES DE APRENDIZAJE	DISTRIBUCIÓN DE HORAS		
			LECTIVA	PRÁCTICA	TOTAL HORAS
Articular la misionalidad ambiental interna con el sector productivo y organizaciones de interés de acuerdo con las metas de la política ambiental internacional, regional y territorial.	RA.1 Analizar la dimensión de la sostenibilidad en la ruralidad y territorio según la política nacional, internacional e institucional	Diagnóstico de las condiciones socio económicas y ambientales en la ruralidad y el territorio			
	RA.2 Proyectar soluciones a la problemática socio económica y ambiental en la ruralidad y territorio de acuerdo con normativa nacional, internacional e institucional.	Elaboración de proyectos de sostenibilidad en la ruralidad y en el territorio			
	RA.3. Valorar el impacto de la sostenibilidad en la ruralidad y territorio de acuerdo con la política nacional, internacional e institucional	Evaluar el impacto de la sostenibilidad en la ruralidad y en el territorio			

	RA.4. Velar por el posicionamiento de la reputación y la marca de la sostenibilidad UNIAGRARIA teniendo en cuenta política ambiental	Aplicación de acciones para posicionamiento de la marca y la reputación de la sostenibilidad UNIAGRARIA en la ruralidad y territorio			
<b>Total</b>					
Analizar el potencial emprendedor del entorno económico rural y del territorio de acuerdo con proyecto de vida	RA. 1 exploración de oportunidades emprendedoras en el contexto económico y social de en territorio de acuerdo con proyecto de vida	Identificación de oportunidades emprendedoras en la ruralidad y el territorio			
	RA. 2 establecer modelos de negocio innovador y sostenible teniendo en cuenta metodologías activas.	Proponer modelos de negocios en el contexto rural y del territorio			
	RA. 3 evaluar el modelo de negocio teniendo en cuenta intereses empresariales y comportamiento del mercado	Evaluación de modelos de negocio en la ruralidad y en el territorio			
<b>Total</b>					
Incursionar en la realidad socio política ambiental en la ruralidad y el territorio de acuerdo con política institucional	RA.1 Diagnosticar la situación socio económica y ambiental del territorio según la política de regionalización con enfoque territorial institucional	Aproximación a la complejidad de la ruralidad y el territorio			
	RA.2 planear estrategias de solución socio económica y ambiental de acuerdo con las problemáticas de la ruralidad y el territorio	Organización de soluciones a la problemática de la realidad en la ruralidad y en el territorio			
	RA.3 Ejecutar la estrategia socio económica y ambiental teniendo en cuenta la política de regionalización con enfoque territorial institucional	Participación en actividades de mejoramiento en la ruralidad y en el territorio			
	RA. 4 comunicar los resultados exploratorios del contexto socio económica y ambiental a las partes interesadas de acuerdo con el protocolo establecido.	Divulgación de las acciones aplicadas en la ruralidad y en el territorio			
<b>Total</b>					

## 6.8 Diseño y Desarrollo Curricular

Contenido curricular (CC):

Módulo de formación 1

CARACTERIZACIÓN DE EQUIPOS DE AUTOMATIZACIÓN

Función Levantar información de los equipos e instrumentos electrónicos susceptibles de calibración.

Norma sectorial de Competencia Laboral 280401022. Caracterizar equipos de automatización según requerimientos técnicos. Versión 001

Duración **Total, horas:** 336 h **Horas lectivas:** 269 h **Horas prácticas:** 67 h

Propósito Apropiar conocimientos relacionados con la caracterización de equipos de automatización en los procesos de instalación, inspección del funcionamiento, la capacidad de los equipos instalados y el ajuste y cumplimiento de especificaciones y estándares técnicos a través de la recolección de información y determinación de los requerimientos técnicos de los equipos en los sistemas de producción garantizando la calidad de los procesos industriales y cumpliendo con el contexto normativo ambiental.

Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

RA1. Recoger información del funcionamiento del equipo teniendo en cuenta parámetros técnicos.

CE1: Corroborar parámetros de funcionamiento del equipo de acuerdo con procedimiento técnico y métodos de análisis.

CE2: Registra atributos del sitio de acuerdo con procedimiento técnico.

CE1: Define condiciones de funcionamiento de acuerdo con parámetro técnico.

RA2. Inspeccionar instalación del equipo de acuerdo con manuales técnicos y requerimientos de instalación

CE1: Verifica límites dimensionales de acuerdo con manuales técnicos y requerimientos de instalación.

CE2: Identifica variables eléctricas teniendo en cuenta manuales técnicos y requerimiento de instalación.

CE3: Revisa características técnicas de acuerdo con procedimiento de selección de equipos.

RA3. Determinar capacidad del equipo de acuerdo a documentación técnica, límites de variación y factores ambientales

CE1: Define límites operativos de acuerdo con documentación técnica.

CE2: Determina precisión del equipo teniendo en cuenta variables del proceso.

CE3: Escoge medio de interconexión según protocolo de comunicaciones.

UNIDAD DE APRENDIZAJE  
No. 1

Levantamiento de requisitos técnicos de instrumentos y equipos.

Resultados de aprendizaje

RA1. Recoger información del funcionamiento del equipo teniendo en cuenta parámetros técnicos

Criterios de evaluación

CE1.1. Corrobora parámetros de funcionamiento del equipo de acuerdo con procedimiento técnico y métodos de análisis.

CE1.2. Registra atributos del sitio de acuerdo con procedimiento técnico.

CE1.3. Define condiciones de funcionamiento de acuerdo con parámetro técnico.

### Cognitivos

Contenidos del Aprendizaje

- **Mecánica:** tuberías, bridas, lectura de planos mecánicos, cotas, dimensiones, normas asociadas a la instalación mecánica.
- **Procesos industriales:** clases, características, condiciones de producción, parámetros técnicos, límites de variación y tipos, concepto y utilidad.
- **Documentación técnica:** concepto de balance de masas y energía, concepto y uso de planos de instrumentos y tubería, de planos de instalación y localización, de diagrama de flujos y procesos, de diagramas lógicos, funcionales, de cableado, concepto y uso de ficha técnica".
- **Equipos industriales:** clases, especificaciones técnicas, técnicas de proceso de selección, parámetros de precisión, requerimientos de protección.
- **Instrumentación:** clases de medidores, medidores de presión, nivel, flujo, temperatura y variables analíticas, transductores,

convertidores de señal, acondicionadores de señal, elementos auxiliares, especificaciones técnicas, rango, rangeabilidad.

- **Automatización:** concepto de instrumentación, concepto de nivel, flujo, temperatura y variables analíticas, concepto y uso de transductores, de convertidores de señal, de acondicionadores de señal, de elementos auxiliares, especificaciones técnicas, concepto de rango, concepto y cálculo de rangos operacionales, concepto y uso de lenguaje para sistema de control distribuido y lenguaje para autómatas programables, concepto y uso de controlador lógico programable, de algoritmos de control, de equipos de control y componentes, de módulos de entrada y salida, tipos de entrada y salida, tipo y uso de controladores de proceso, de elementos finales de control, de actuadores neumáticos e hidráulicos, de actuadores eléctricos, de válvulas de control, de variadores de velocidad, de posicionadores".

#### **Procedimentales**

- Interpretar manuales técnicos del equipo.
- Inspeccionar las condiciones técnicas locativas
- Parametrizar las variables físicas de funcionamiento de los equipos
- Reconocer parámetros de calidad de los equipos

#### **Actitudinales.**

- Pensamiento crítico en la interpretación de manuales técnicos
- Respetuoso en el manejo de la comunicación asertiva en la recolección de información relacionada con la observación de las condiciones físicas y características técnicas de los equipos.
- Cuidadoso en el seguimiento de orientaciones para realizar montajes de tuberías, bridas por medio de la lectura de planos mecánicos, cotas, dimensiones y normas asociadas a la instalación mecánica.

#### Actividades de aprendizaje

- Reconocer sistemas de instrumentación de los equipos en procesos industriales
- Inspeccionar el sitio de trabajo
- Revisar el funcionamiento del equipo

Estrategias y técnicas didácticas

- Exposición y aprendizaje basado en retos relacionados con: Instrumentación en procesos de automatización, manuales técnicos, parámetros de calidad
- Exposición y aprendizaje basado en preguntas relacionados con la inspección de condiciones técnicas locativas.
- Exposición y aprendizaje basado en problemas en relación con variables en el funcionamiento de equipos industriales y redes de distribución en instalaciones de equipos e instrumentos de automatización.

Mediación pedagógica y didáctica

En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: aprendizaje basado en retos relacionados con: Instrumentación en procesos de automatización, manuales técnicos, parámetros de calidad, aprendizaje basado en preguntas relacionados con la inspección de condiciones técnicas locativas, aprendizaje basado en problemas en relación con variables en el funcionamiento de equipos industriales y redes de distribución en instalaciones de equipos e instrumentos de automatización.

Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados dotados de equipos básicos para realizar montajes de circuitos de diferentes sistemas con el objetivo de aplicar técnicas de automatización industrial disponibles en la institución, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.

Técnicas e Instrumentos de Evaluación

**Técnica:** Formulación de preguntas relacionadas con la corroboración de los parámetros de funcionamiento del equipo.

**Instrumento:** Cuestionario relacionado con la corroboración de los parámetros de funcionamiento del equipo.

**Técnica:** Valoración de productos: Documento técnico diligenciado sobre los atributos del sitio de trabajo para el funcionamiento de los equipos

**Instrumento:** Lista de chequeo para la valoración del Documento técnico diligenciado sobre los atributos del sitio de trabajo para el funcionamiento de los equipos

**Técnica:** Observación directa de la ejecución del proceso demostrativo de la corroboración de los parámetros de funcionamiento del equipo

**Instrumento:** Lista de chequeo de la corroboración de los parámetros de funcionamiento del equipo

Evidencias del aprendizaje	<p><b>Evidencias de Conocimiento:</b> Prueba escrita sobre las condiciones de funcionamiento del equipo</p> <p><b>Evidencias de Producto:</b> Documento técnico diligenciado sobre los atributos del sitio de trabajo para el funcionamiento de los equipos</p> <p><b>Evidencias de Desempeño:</b> Prueba demostrativa en la corroboración de los parámetros de funcionamiento del equipo</p>
----------------------------	---

Ambientes de aprendizaje

**Características del ambiente de aprendizaje:** Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para el levantamiento de requisitos técnicos de instrumentos y equipos de automatización con sus respectivos catálogos

**Ambientes de aprendizaje simulados:** El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados con el levantamiento de requisitos técnicos de instrumentos y equipos de automatización con sus respectivos catálogos

**Ambientes de aprendizaje reales:** Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicos que contienen una aproximación al contexto real del trabajo tales como sensores, calibradores, medidores, transductores entre otros.

**Requerimientos técnicos especiales:** Debe contar con un laboratorio especializado para el desarrollo del componente

práctico dotado con equipos básicos para realizar montajes de circuitos de diferentes sistemas con el objetivo de aplicar técnicas de automatización industrial.

**Materiales de seguridad y salud en el trabajo:** Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.

Recursos de aprendizaje

**Materiales físicos:** Materiales necesarios para levantar información de los equipos e instrumentos electrónicos susceptibles de calibración para su caracterización, etc.

**Elementos para laboratorio:** Herramientas e instrumentos tales como medidores de presión, nivel, flujo, temperatura, transductores, convertidores de señal, acondicionadores de señal, etc.

**Materiales multimedia:** Video beam o televisor, computadores, simuladores como Proteus, FluidSIM, LogoSoft V8 para PLC Siemens, CadeSimu, Bases de datos en My SQL, tablas dinámicas en Excel, Interfases de usuario en GUI de MATLAB, OVA asociados a interpretación de manuales técnicos del equipo y reconocimiento de parámetros de calidad de los equipos, videotutoriales procedimentales en automatización.

**Recursos bibliográficos:** textos impresos o textos digitales tales como manuales técnicos y catálogos de fabricantes de instrumentación para automatización.

Relación con otras unidades de aprendizaje

Se requiere tener dominio de las unidades de aprendizaje:

- Verificación de instalación de equipos
- Análisis de funcionamiento de equipos

#### **Conocimiento declarativo**

- Identificación y levantamiento de información de los equipos e instrumentos electrónicos susceptibles de calibración.

#### **Conocimiento procedimental**

#### Protocolos de aprendizaje

- Interpretar manuales técnicos del equipo.
- Reconocer parámetros de calidad de los equipos

#### **Conocimiento actitudinal:**

- Responsable en la lectura e interpretación de manuales técnicos
- Organizado en el mantenimiento del orden y limpieza en el área de trabajo y de las herramientas y equipos utilizados.
- Trabajo en equipo.
- Cuidadoso en el alistamiento de equipos y herramientas utilizados

#### **Conocimiento práctico**

- Organización de zonas de trabajo, equipos y herramientas en procesos reales o simulados de producción industrial.

#### Relacionamiento con el sector productivo

El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de recolectar la información del funcionamiento de los equipos teniendo en cuenta los parámetros técnicos, así mismo corroborará parámetros de funcionamiento, donde inspeccionará las condiciones locativas y finalmente reconocerá parámetros de calidad en los equipos.

#### Referencias Bibliográficas

Gutiérrez, M., & Iturralde, S. (s.f.). Fundamentos Básicos de Instrumentación y Control. Obtenido de Serie de Textos Académicos de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería: [https://www.fnmt.es/documents/10179/10666378/Fundamentos s+básico+de+instrumentación+y+control.pdf/df746edc-8bd8-2191-2218-4acf36957671](https://www.fnmt.es/documents/10179/10666378/Fundamentos+básico+de+instrumentación+y+control.pdf/df746edc-8bd8-2191-2218-4acf36957671).

Creus, A. (2009). Instrumentos Industriales: su Ajuste y Calibración. MARCOMBO. S.A., industrias, G. (13 de septiembre de 2021). PROCESOS INDUSTRIALES. Obtenido de industriasgsl: <https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/procesos-industriales>

INGENIERIA, V. (s.f.). Procesos industriales, conceptos generales obligatorios. Obtenido de vyaingenieria: <https://www.vyaingenieria.com.ar/procesos-industriales-conceptos-generales-obligatorios/>,

Espinosa Malea, J. M., & Rubio, I. (2018). Documentación técnica: electricidad y electrónica: técnico superior en automatización y robótica industrial. Madrid: ediciones paraninfo.

Gere, J., & Goodno, B. (2009). Mecánica de materiales. Cengage Learning.

García Moreno, E. (s.f.). Automatización de procesos industriales. Obtenido de robótica y automática: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54693882/automatizacion\\_de\\_procesos\\_industriales-libre.pdf?1507776738=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAUTOMATIZACION\\_DE\\_PROCESOS\\_INDUSTRIALES.pdf&Expires=1691860834&Signature=bmTY5P2MnjoZX~OiDzj3nYh](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54693882/automatizacion_de_procesos_industriales-libre.pdf?1507776738=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAUTOMATIZACION_DE_PROCESOS_INDUSTRIALES.pdf&Expires=1691860834&Signature=bmTY5P2MnjoZX~OiDzj3nYh).

UNIDAD DE APRENDIZAJE  
No. 2

Verificación de instalación de equipos

Resultados de aprendizaje

RA2. Inspeccionar instalación del equipo de acuerdo con manuales técnicos y requerimientos de instalación

Criterios de evaluación

CE1: Verifica límites dimensionales de acuerdo con manuales técnicos y requerimientos de instalación.

CE2: Identifica variables eléctricas teniendo en cuenta manuales técnicos y requerimiento de instalación.

CE3: Revisa características técnicas de acuerdo con procedimiento de selección de equipos.

Contenidos del Aprendizaje

### Cognitivos

- **Matemática:** operaciones básicas, algebra, uso y aplicaciones de derivadas e integrales específicas a control de procesos, cálculo de calibre de conductores, protecciones, corrientes, tensiones, cálculos de variables.
- **Mecánica:** concepto, tipos y uso de tuberías y bridas, técnicas de interpretación de planos mecánicos, cotas,

dimensiones, aspectos normativos de instalación mecánica, concepto y utilidad".

- **Electricidad:** intensidad, tensión, resistencia, circuito eléctrico.
- **Equipos industriales:** clases, especificaciones técnicas, técnicas de proceso de selección, parámetros de precisión, requerimientos de protección, criterios de diseño y de instalación
- **Equipos mecatrónicos:** estructura mecánica y de soporte, sistema de sensores, entradas, salidas y procedimientos de adaptación sistemas de control.
- **Gestión de la información:** tipos, clasificación, técnicas de selección de fuentes de información, métodos y técnicas de análisis, tipos de reportes, protocolos de elaboración de informes, procedimientos de consolidación, métodos de seguridad, manejo de herramientas ofimáticas, tipos de registros, procedimiento de registro, política de privacidad y confidencialidad de datos, uso de normas técnicas, técnicas de recopilación de información, técnicas de presentación de informes.

#### **Procedimentales**

- Verificar las características técnicas de los equipos mecatrónicos
- Reconocer las variables eléctricas en la instalación de equipos
- Identificar los límites del control de los procesos
- Aplicar tecnologías de la información en el procesamiento y manejo de datos

#### **Actitudinales**

- Responsable en la aplicación de procedimientos en el análisis de la calidad de las dimensiones requeridas.
- Metódico en el manejo de imprevistos en la instalación de equipos.
- Cuidadoso en la vigilancia de operaciones en equipos mecatrónicos, sistemas de sensores y sistemas de control.

Actividades de aprendizaje

- Inspeccionar la instalación física para el montaje de los equipos
- Analizar variables y límites de control de los equipos mecatrónicos

Estrategias y técnicas didácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar las características técnicas de los equipos mecatrónicos</li> <li>• Exposición y aprendizaje basado en tareas sobre el uso de las matemáticas, algebra, cálculo diferencial e integral en control de procesos en sistemas dinámicos.</li> <li>• Exposición y aprendizaje basado en proyectos en relación con el análisis de circuitos eléctricos.</li> <li>• Exposición aprendizaje basado en retos en relación con la revisión de equipos mecatrónicos.</li> </ul>
-----------------------------------	--

En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: aprendizaje basado en tareas sobre la aplicación de las matemáticas, algebra, cálculo diferencial e integral en control de procesos en sistemas dinámicos, aprendizaje basado en proyectos sobre el análisis de circuito eléctricos, aprendizaje basado en retos relacionados con la revisión de equipos mecatrónicos.

Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados dotados de equipos básicos para realizar montajes de circuitos de diferentes sistemas, y revisión de equipos mecatrónicos en la aplicación de técnicas de automatización industrial disponibles en la institución, igual que aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.

Técnicas e Instrumentos de Evaluación	<p><b>Técnica:</b> Formulación de preguntas relacionadas con los casos que involucren variables en circuitos eléctricos, normas, manuales técnicos y requerimientos de instalación.</p> <p><b>Instrumento:</b> Cuestionario relacionado con la solución de los casos en temas tales como: variables eléctricas, normas, manuales técnicos y requerimientos de instalación.</p> <p><b>Técnica:</b> Valoración de productos: sobre las características técnicas del procedimiento de selección de equipos.</p> <p><b>Instrumento:</b> Lista de chequeo para la valoración de las características técnicas del procedimiento de selección de equipos.</p>
---------------------------------------	--

**Técnica:** Observación directa en la ejecución del proceso demostrativo de la corroboración de las dimensiones del equipo.

**Instrumento:** Lista de chequeo sobre la corroboración de las dimensiones del equipo.

Evidencias del aprendizaje

**Evidencia de conocimiento:** Prueba escrita de resolución de problemas de circuitos eléctricos, normas, manuales técnicos y requerimientos de instalación.

**Evidencia de producto:** Documento técnico descriptivo sobre el proceso de selección de equipos

**Evidencia de desempeño:** Observación directa del procedimiento de verificación de las dimensiones del equipo.

Ambientes de aprendizaje

**Ambientes de aprendizaje simulados:** El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados con la resolución de problemas matemáticos sobre los límites dimensionales asociados al control de procesos, cálculo de calibre de conductores, protecciones, corrientes, tensiones y cálculos de variables funcionales de los equipos. Igualmente, el comportamiento de variables eléctricas y las características técnicas de la de automatización de procesos industriales.

**Ambientes de aprendizaje reales:** Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicas que contienen una aproximación al contexto real del trabajo tales como equipos mecatrónicos, sistemas de sensores, con sus correspondientes entradas y salidas, y procedimientos de adaptación sistemas de control.

**Requerimientos técnicos especiales:** Debe contar con un laboratorio especializado para el desarrollo del componente práctico dotado con equipos básicos para realizar montajes de circuitos de diferentes sistemas con el objetivo de aplicar técnicas de automatización industrial encaminadas a desarrollar habilidades en análisis de circuitos.

**Materiales de seguridad y salud en el trabajo:** Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto

empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.

Recursos de aprendizaje

**Materiales físicos:** Materiales necesarios para definir condiciones de funcionamiento, comprobación de restricciones mecánicas y eléctricas de los equipos e instrumentos asociados en los procesos de automatización.

**Elementos para laboratorio:** Herramientas e instrumentos para determinación de calibre de conductores, protecciones, corrientes, tensiones, resistencias, capacitores, inductores, equipos mecatrónicos, sistema de sensores, microcontroladores, sistemas mecánicos de transmisión de potencia, etc.

**Materiales multimedia:** Video beam o televisor, computadores, simuladores como Proteus, FluidSIM, LogoSoft V8 para PLC Siemens, CadeSimu, OVA asociados a condiciones de funcionamiento, comprobación de restricciones mecánicas y eléctricas de los equipos e instrumentos, video tutoriales procedimentales en automatización.

**Recursos bibliográficos:** textos impresos o textos digitales tales como manuales técnicos y catálogos de fabricantes de instrumentación para automatización.

Relación con otras unidades de aprendizaje

Se requiere tener dominio de las unidades de aprendizaje:

- Levantamiento de requisitos técnicos de instrumentos y equipos
- Análisis de funcionamiento de equipos

Protocolos de aprendizaje

**Conocimiento declarativo**

- Identificación y reconocimiento de los equipos de automatización industrial y sus condiciones de funcionamiento.

**Conocimiento procedimental**

- Identificar los límites del control de los procesos.
- Reconocer las variables eléctricas en la instalación de equipos mecatrónicos.

- -Revisar características técnicas de los equipos de automatización industrial

#### **Conocimiento actitudinal**

- Responsable en la aplicación de procedimientos en el análisis de la calidad de las dimensiones de los equipos.
- Organizado en el mantenimiento del orden y limpieza en el área de trabajo y de las herramientas y equipos utilizados.
- Trabajo en equipo ante imprevistos en la instalación de equipos
- Cuidadoso en el alistamiento de equipos y herramientas utilizados.

#### **Conocimiento práctico**

- Reconocimiento de los equipos de automatización industrial, variables y límites de control y sistematización de información en automatización de procesos.

Relacionamiento con el sector productivo	El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de inspeccionar la instalación del equipo de acuerdo a manuales técnicos y requerimientos de instalación, también identificará las variables eléctricas en la instalación de equipos y los límites de control de los procesos.
--	---

Referencias Bibliográficas	industrias, G. (13 de septiembre de 2021). PROCESOS INDUSTRIALES. Obtenido de: <a href="https://industriassgsl.com/blogs/automatizacion/procesos-industriales">https://industriassgsl.com/blogs/automatizacion/procesos-industriales</a> .
----------------------------	--

INGENIERIA, V. (s.f.). Procesos industriales, conceptos generales obligatorios. Obtenido de: <https://www.vyaingenieria.com.ar/procesos-industriales-conceptos-generales-obligatorios/>

Gere, J., & Goodno, B. (2009). Mecánica de materiales. Cengage Learning.,

O'NEIL, P. (2004). Matemáticas avanzadas para ingeniería. Thomson.

Gussow, M. (s.f.). Fundamento de electricidad. McGRAW-HILL.,

Rela, A. (2010). Electricidad y electrónica. Ministerio de Educación- Instituto Nacional de Educación Tecnológica.,

Bolton, W. (mayo de 2013). Mecatrónica. Obtenido de sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica: <https://jvasconcellos.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Mecatronica.pdf>

UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 3	Análisis de funcionamiento de equipos
Resultados de aprendizaje	RA3. Determinar capacidad del equipo de acuerdo a documentación técnica, límites de variación y factores ambientales
Criterios de evaluación	CE1: Define límites operativos de acuerdo con documentación técnica. CE2: Determina precisión del equipo teniendo en cuenta variables del proceso. CE3: Escoge medio de interconexión según protocolo de comunicaciones.

### Cognitivos

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| Contenidos del Aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Electricidad y electrónica:</b> concepto de intensidad, tensión, resistencia, requerimientos de seguridad</li><li>• <b>Procesos industriales:</b> clases, características, condiciones de producción, parámetros técnicos, límites de variación.</li><li>• <b>Estándares de diseño:</b> requisitos, aspectos normativos de codificación de instrumentos y de identificación de lazos de control, tipos de estándares.</li><li>• <b>Variables:</b> concepto de presión, flujo, caudal, nivel, temperatura, pH, conductividad, humedad, color, turbiedad, medidas ópticas, concepto, tipos, utilidad, métodos de implementación.</li><li>• <b>Medidores:</b> clases de medidores, uso de medidores de presión, características, concepto de rango, precisión,</li></ul> |
|----------------------------|--|

resolución, repetividad, reproductibilidad, sensibilidad y histéresis, concepto y utilidad.

- **Comunicaciones:** concepto, características, tipos, requerimientos, puertos, base de datos y técnicas de manejo de datos, bases y aplicaciones de la teoría Industry 4.0, comunicación de control, comunicación de instrumentos, comunicación de sistemas supervisorios nivel 3 y 4.

#### **Procedimentales**

- Seleccionar medios de interconexión de los equipos
- Revisar la precisión de los parámetros técnicos del equipo
- Confirmar rangos de operación de los equipos
- Identificar los componentes de comunicación en sistemas de automatización

#### **Actitudinales.**

- Responsable en la aplicación de técnicas de análisis de control de calidad en el desempeño de medidores
- Creativo en la vigilancia de operaciones de caracterización de los procesos de producción industriales.
- Innovador en el manejo de imprevistos que permitan correcciones en las interconexiones de los equipos según protocolo de comunicaciones.

Actividades de aprendizaje

- Determinar límites y medios de interconexión de los equipos.
- Evaluar componentes de comunicación de los equipos.
- Comprobar precisión y rangos de operación de los equipos.

Estrategias y técnicas didácticas

- Exposición y aprendizaje basado en problemas en relación con los criterios de selección de medidores.
- Exposición y lluvia de ideas en relación con las clases, características, condiciones de producción en procesos industriales.
- Exposición y análisis de casos relacionados con los medios de interconexión según protocolo de comunicaciones.

Mediación pedagógica y didáctica

En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: aprendizaje basado en problemas en relación con los criterios de selección de medidores, lluvia de ideas sobre las clases, características, condiciones de producción en procesos

industriales y análisis de casos relacionados con los medios y protocolos de interconexión de comunicaciones.

Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para determinar los límites operativos, Interconexión de los equipos, rangos y precisión de los equipos, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.

**Técnica:** Formulación de preguntas relacionadas con la apropiación de los límites operativos de los equipos.

**Instrumento:** Comprobación del cuestionario relacionado con la apropiación de los límites operativos de los equipos.

#### Técnicas e Instrumentos de Evaluación

**Técnica:** Valoración de productos: sobre la interconexión donde se cumplan los protocolos de comunicaciones.

**Instrumento:** Lista de chequeo sobre la valoración de la interconexión donde se cumplan los protocolos de comunicaciones.

**Técnica:** Observación directa de la ejecución del proceso demostrativo en la verificación de la precisión en la calibración de variables en el proceso del equipo.

**Instrumento:** Lista de chequeo sobre la verificación de la precisión en la calibración de variables en el proceso del equipo.

#### Evidencias del aprendizaje

**Evidencia de conocimiento:** Cuestionario sobre el análisis dimensional del equipo en la instalación.

**Evidencia de producto:** Documento descriptivo del protocolo de comunicaciones.

**Evidencia de desempeño:** Realiza una prueba práctica y plasma las conclusiones en un registro sobre el proceso de calibración

#### Ambientes de aprendizaje

**Características del ambiente de aprendizaje:** Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y

equipos tecnológicos que permitan determinar la capacidad de los equipos a instalar.

**Ambientes de aprendizaje simulados:** El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados con las características de los procesos de producción industriales, parámetros técnicos y límites de variación.

**Ambientes de aprendizaje reales:** Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicas que contienen una aproximación al contexto real del trabajo tales como caracterizar medidores de acuerdo al rango, rangoabilidad, precisión, resolución, repetitividad, reproductibilidad, sensibilidad e histéresis.

**Requerimientos técnicos especiales:** Debe contar con una sala especializada para el desarrollo de base de datos y técnicas de manejo de datos, bases y aplicaciones de la teoría Industry 4.0, comunicación de control, comunicación de instrumentos, comunicación de sistemas supervisorios nivel 3 y 4.

**Materiales de seguridad y salud en el trabajo:** Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.

**Materiales físicos:** Materiales necesarios para determinar capacidad del equipo de acuerdo a documentación e información técnica

**Elementos para laboratorio:** Herramientas e instrumentos tales como medidores de presión, nivel, flujo, temperatura,

transductores, convertidores de señal, acondicionadores de señal, etc.

**Materiales multimedia:** Video beam o televisor, computadores, simuladores como Proteus, FluidSIM, LogoSoft V8 para PLC Siemens, CadeSimu, OVA asociados a interpretación de manuales técnicos del equipo y reconocimiento de capacidad de los equipos, video tutoriales correspondientes a protocolos de comunicación entre dispositivos, conexión entre puertos, base de datos y técnicas de manejo de datos, bases y aplicaciones de la teoría Industry 4.0, comunicación de control, comunicación de instrumentos, comunicación de sistemas supervisorios nivel 3 y 4.

**Recursos bibliográficos:** textos impresos o textos digitales tales como manuales técnicos y catálogos de fabricantes para protocolos e intercomunicación entre dispositivos basado en IoT.

Relación con otras unidades de aprendizaje

Se requiere tener dominio de las unidades de aprendizaje:

- Levantamiento de requisitos técnicos de instrumentos y equipos
- Verificación de instalación de equipos

Protocolos de aprendizaje

#### **Conocimiento declarativo**

- Identificación y determinación de la capacidad de los equipos delimitando el rango de operabilidad según documentación técnica.

#### **Conocimiento procedimental**

- Definir de los límites del control de los procesos.
- Precisar el funcionamiento del equipo
- Reconocer medio de interconexión según protocolo de comunicaciones.

#### **Conocimiento actitudinal**

- Responsable en la aplicación de técnicas de análisis de control de calidad en el desempeño de medidores

- Creativo en el manejo de las interconexiones de los equipos.
- Pulcro en el mantenimiento del orden y limpieza en el área de trabajo y de las herramientas y equipos utilizados.
- Trabajo en equipo ante imprevistos en la instalación de equipos de intercomunicación.
- Organizado en el alistamiento de equipos y herramientas utilizados.

#### **Conocimiento práctico**

- Interconexión de equipos e instrumentos de automatización y comprobación de estándares de calidad en el alistamiento de equipos para su instalación.

Relacionamiento con el sector productivo

El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de determinar la capacidad del equipo de acuerdo a documentación técnica, mostrando dominio en el reconocimiento de los límites de variación y factores ambientales, así mismo, determinará y revisará la precisión de los equipos, confirmará rangos de operación e identificará medios de interconexión.

Referencias Bibliográficas

Industrias, G. (13 de septiembre de 2021). Procesos industriales. Obtenido de industriasgsl: <https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/procesos-industriales>

Ingeniería, V. (s.f.). Procesos industriales, conceptos generales obligatorios. Obtenido de vyaingenieria: <https://www.vyaingenieria.com.ar/procesos-industriales-conceptos-generales-obligatorios/>

Acedo, J. (2003). Control avanzado de procesos (Teoría y práctica).

Diaz de Santos S.A., Tomasi, W. (2003). Sistemas de comunicaciones electrónicas. Pearson educación.

Contenido curricular (CC):

Módulo de formación 2  
INSTALACIÓN DE INSTRUMENTOS

Función	Montar equipos e instrumentos de sistemas de automatización y control de procesos.
---------	--

Norma sectorial de Competencia Laboral 280401011. Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño. Versión 001

Duración	<b>Total, horas:</b> 240	<b>Horas lectivas: N.º</b> horas 168	<b>Horas prácticas: N.º</b> horas 72
----------	-----------------------------	---	---

Propósito  
Desarrollar habilidades, destrezas y conocimientos requeridos en la instalación de instrumentos que se ajusten a las especificaciones técnicas del diseño, para garantizar la calidad en el funcionamiento de los sistemas de automatización y control de procesos, mediante el establecimiento de parámetros, el montaje del instrumento, el alistamiento de los elementos y la prueba del equipo atendiendo a condiciones de diseño, planos y protocolos técnicos.

	<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.	RA1. Ajustar especificaciones de los instrumentos de acuerdo con manuales técnicos.	CE1: Escoge documentos en concordancia con el equipo de instrumentación industrial a montar. CE2: Elige insumos, equipos y materiales para realizar la instalación de los equipos de acuerdo con manuales y procedimiento técnico.
	RA2. Disponer Instrumento de acuerdo con planos y protocolo técnico.	CE1: Localiza instrumentos teniendo en cuenta planos técnicos. CE2: Conecta elementos eléctricos en concordancia con los manuales técnicos. CE3: Corrobora conexionado según planos eléctricos y de instrumentación.

UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 1	Instrumentación de equipos
Resultados de aprendizaje	RA1. Ajustar especificaciones de los instrumentos de acuerdo con manuales técnicos
Criterios de evaluación	CE1: Escoge documentos en concordancia con el equipo de instrumentación industrial a montar.  CE2: Elige insumos, equipos y materiales para realizar la instalación de los equipos de acuerdo con manuales y procedimiento técnico.

Contenidos del Aprendizaje	<p><b>Cognitivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sistemas de unidades:</b> concepto, tipos, magnitudes, simbología, aplicaciones, factores y tablas de conversión</li> <li>• <b>Neumática e hidráulica:</b> concepto de mecánica de fluidos, técnicas de instalación y operación de válvulas, actuadores, reguladores, sistemas electroneumáticos y electrohidráulicos</li> <li>• <b>Variables de proceso:</b> concepto, características, aplicaciones, unidades y conversiones de presión, temperatura, nivel y flujo, tipos de sensores y transmisores.</li> <li>• <b>Materiales:</b> compatibilidad, resistencia, técnicas de selección, tablas de materiales.</li> <li>• <b>Documentación técnica:</b> concepto de balance de masas y energía, planos de instrumentos y tubería, planos de instalación, planos de localización, diagrama de flujos y procesos, diagramas lógicos, diagramas funcionales, diagramas de cableado.</li> <li>• <b>Instrumentación:</b> especificaciones técnicas de instrumentos, terminología técnica, codificación de instrumentos, tipos de instrumentos, hojas de datos, criterios de inspección y manipulación, manuales de instalación, estándares técnicos".</li> <li>• <b>Normativa ambiental:</b> tipos de residuos, técnicas de manejo y disposición.</li> </ul> <p><b>Procedimentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el contexto normativo ambiental en la instalación de instrumentos.</li> <li>• Interpretar documentación técnica en instalación de instrumentos</li> <li>• Inspeccionar el área del montaje</li> <li>• Verificar parámetros de configuración</li> </ul>
----------------------------	--

- Alistar materiales, insumos y equipos en proceso de instalación de instrumentos

#### **Actitudinales**

- Crítico en el momento de contemplar y analizar los parámetros del sistema de unidades de medida.
- Analítico en la selección de variables de procesos aplicándolos a la mecánica de fluidos.
- Innovador en el análisis de la comprensión de lectura de la documentación técnica de planos y diagramas técnicos.
- Responsable en el análisis de necesidades que permitan reconocer los materiales, insumos, equipos e instrumentos.
- Ético en la identificación y reconocimiento de la normativa ambiental para el manejo y disposición de los diferentes tipos de residuos.

#### Actividades de aprendizaje

- Reconocer la documentación ambiental respectiva para la instalación de instrumentos
- Interpretar la documentación técnica de la instalación de instrumentos
- Analizar la documentación técnica en la instalación de instrumentos
- Examinar parámetros para la configuración de instalación de instrumentos
- Seleccionar insumos y materiales requeridos en la instalación de equipos e instrumentos.

#### Estrategias y técnicas didácticas

- Exposición y aprendizaje basado en retos de balance de masas y energía.
- Exposición y aprendizaje basado en tareas relacionadas con manipulación de materiales de trabajo: técnicas de selección, tablas de materiales, compatibilidad y resistencia a esfuerzos normales y cortantes.

#### Mediación pedagógica y didáctica

En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: aprendizaje basado en retos de balance de masas y energía; y aprendizaje basado en tareas relacionadas con manipulación de materiales de trabajo: técnicas de selección, tablas de materiales, compatibilidad y resistencia a esfuerzos normales y cortantes.

Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados

disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para la manipulación de materiales, técnicas, resistencias, planos de instrumentos, entre otros, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.

**Técnica:** Formulación de preguntas sobre el balance de masa y energía.

**Instrumento:** Cuestionario sobre el balance de masa y energía.

Técnicas e Instrumentos de  
Evaluación

**Técnica:** Valoración de producto sobre el listado de requerimientos de insumos, equipos y materiales para el montaje de los equipos.

**Instrumento:** Lista de chequeo sobre el listado de requerimientos de insumos, equipos y materiales para el montaje de los equipos.

**Técnica:** Observación directa sobre documentos que recopilen información derivada del montaje de los equipos.

**Instrumento:** Lista de chequeo sobre documentos que recopilen la información necesaria para el montaje de los equipos.

Evidencias del aprendizaje

**Evidencia de conocimiento:** Prueba de conocimiento sobre el balance de masa y energía.

**Evidencia de producto:** Entrega una lista de materiales, insumos y equipos para instalación

**Evidencia de desempeño:** Interface de usuario donde se condicionen las variables de entrada para el funcionamiento del equipo de instrumentación industrial.

Ambientes de aprendizaje

**Características del ambiente de aprendizaje:** Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para el montaje de equipos e instrumentos de sistemas de automatización como controladores lógicos programables PLC.

**Ambientes de aprendizaje simulados:** El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de

procesos relacionados con la recopilación de documentación técnica, planos de instrumentos y tubería, diagrama de flujos y procesos, diagramas de cableado, etc.

**Ambientes de aprendizaje reales:** Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicas que contienen una aproximación al contexto real del trabajo tales como la caracterización de materiales de acuerdo a la compatibilidad, resistencia y técnicas de selección de acuerdo a aplicaciones en el campo industrial.

**Requerimientos técnicos especiales:** Debe contar con un laboratorio especializado para el desarrollo del componente práctico dotado con equipos básicos para realizar montajes de los equipos de instrumentación, con el objetivo de aplicar técnicas en la automatización industrial.

**Materiales de seguridad y salud en el trabajo:** Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.

Recursos de aprendizaje

**Materiales físicos:** Materiales necesarios para instalar instrumentos de acuerdo con el diseño previsto y criterios de selección de materiales de acuerdo a propiedades físicas, mecánicas y químicas, tales como presión, resistencia mecánica, flujo, caudal, nivel, temperatura, pH, conductividad eléctrica y calorífica, humedad, color, turbiedad, medidas ópticas, entre otras.

**Elementos para laboratorio:** Planos de instrumentos y tubería, planos de instalación, planos de localización, diagrama de flujos y procesos, diagramas lógicos, diagramas funcionales y diagramas de cableado.

**Materiales multimedia:** Video beam o televisor, computadores, simuladores como Proteus, FluidSIM, LogoSoft V8 para PLC

Siemens, CadeSimu, AutoCAD, SolidWorks, OVA asociados a interpretación de manuales técnicos del equipo y reconocimiento de parámetros de calidad de los equipos, video tutoriales procedimentales en automatización.

**Recursos bibliográficos:** textos impresos o textos digitales tales como manuales técnicos y catálogos de fabricantes de instalación y puesta a punto de la instrumentación necesaria basada en planos de circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulico y, mecánicos que cumplan los requisitos de automatización.

Relación con otras unidades de aprendizaje

Se requiere tener dominio de la unidad de aprendizaje:

- Instalación instrumental

Protocolos de aprendizaje

#### **Conocimiento declarativo**

- Montaje de equipos e instrumentos de sistemas de automatización y control de procesos.

#### **Conocimiento procedimental**

- Preparar los materiales, insumos y equipos en proceso de instalación de instrumentos
- Comprobar las especificaciones técnicas en la conexión de instrumentos eléctricos

#### **Conocimiento actitudinal**

- Responsable en la aplicación de técnicas de análisis de control de calidad en el desempeño de medidores
- Innovador en las interconexiones de los equipos según protocolo de comunicaciones.
- Pulcro en el mantenimiento del orden y limpieza en el área de trabajo y de las herramientas y equipos utilizados.
- Trabajo en equipo ante imprevistos en la instalación de equipos.
- Organizado en el alistamiento de equipos y herramientas utilizados.

#### **Conocimiento práctico**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armonización de áreas, equipos e instrumentos en la instalación de equipos para la automatización de procesos industriales.</li> </ul>
Relacionamiento con el sector productivo	El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de ajustar los instrumentos de acuerdo con los manuales técnicos, donde elegirá y alistará insumos, materiales y equipos para la instalación de instrumentos, también verificará los parámetros de configuración y finalmente comprobará las especificaciones técnicas en la conexión de instrumentos eléctricos.
Referencias Bibliográficas	<p>Espinosa Malea, J. M., &amp; Rubio Rubio, I. (2018). Documentación técnica: electricidad y electrónica: técnico superior en automatización y robótica industrial. Madrid: ediciones paraninfo.</p> <p>Gutiérrez, M., &amp; Iturralde, S. (s.f.). Fundamentos Básicos de Instrumentación y Control. Obtenido de Serie de Textos Académicos de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería: <a href="https://www.fnmt.es/documents/10179/10666378/Fundamentos+básico+de+instrumentación+y+control.pdf/df746edc-8bd8-2191-2218-4acf36957671">https://www.fnmt.es/documents/10179/10666378/Fundamentos+básico+de+instrumentación+y+control.pdf/df746edc-8bd8-2191-2218-4acf36957671</a></p> <p>Shackelford, J. (2005). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros. Person educación S.A.</p> <p>Gere, J., &amp; Goodno, B. (2009). Mecánica de materiales. Cengage Learning.</p>
UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 2	Instalación instrumental
Resultados de aprendizaje	RA2. Disponer Instrumento de acuerdo con planos y protocolo técnico.
Criterios de evaluación	<p>CE1: Localiza instrumentos teniendo en cuenta planos técnicos.</p> <p>CE2: Conecta elementos eléctricos en concordancia con los manuales técnicos.</p> <p>CE3: Corroborar conexiones según planos eléctricos y de instrumentación</p>
Contenidos del Aprendizaje	<p><b>Cognitivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procesos industriales:</b> concepto, clasificación, características de infraestructura, riesgos y restricciones</li> <li>• <b>Mecánica:</b> tipos y usos de herramientas de mano, técnicas de ajuste mecánico, racores, técnicas de conexión y alineación de</li> </ul>

tuberías, tipos de acoples, sujetadores, juntas y empaques, lubricantes y selladores, tuberías y mangueras, tipos y características de materiales".

- **VARIABLES FÍSICAS Y QUÍMICAS:** presión, flujo, caudal, nivel, temperatura, pH, conductividad, humedad, color, turbiedad, medidas ópticas.
- **ELECTRICIDAD:** variables eléctricas, circuitos, equipos de prueba eléctricos, ductos eléctricos, polaridad, técnicas de blindaje y conexión a tierra, métodos de terminación de conductores, elementos de protección eléctrica, equipos y técnicas de medición, reglamento eléctrico.
- **CABLEADO:** concepto, tipos de cables, técnicas de tendido y conexionado, estándares de marquillado y etiquetado.
- **CIRCUITOS:** tipos, eléctricos, electrónicos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos, requerimientos de seguridad
- **CONTROL:** lenguaje para sistema de control distribuido DSC y lenguaje para autómatas programables o controlador lógico programable PLC, algoritmos de control, equipos de control y componentes, módulos de entrada, módulos de salida, tipos de entrada, tipos de salida, controladores de proceso.
- **ELEMENTOS FINALES DE CONTROL:** actuadores neumáticos e hidráulicos, actuadores eléctricos, válvulas de control, variadores de velocidad, posicionadores.
- **DIBUJO TÉCNICO:** características, simbología estandarizada, diagramas de instrumentos y tuberías, diagramas de proceso, diagramas de localización, típicos de montaje, diagramas eléctricos, mecánicos, electroneumático, electrohidráulicos, diagrama as-built, técnicas de elaboración e interpretación de planos.

#### **Procedimentales**

- Relacionar la ubicación del instrumento con los procesos industriales
- Revisar la ubicación de los instrumentos definidos en los planos técnicos
- Configurar la conexión de los equipos de prueba
- Comprobar las especificaciones técnicas en la conexión de instrumentos eléctricos
- Ajustar las conexiones mecánicas del instrumento

#### **Actitudinales**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizado en el desarrollo de actividades relacionadas con la localización de instrumentos en procesos industriales</li> <li>• Creativo al implementar operaciones relacionadas con la conexión mecánica de instrumentos y equipos</li> <li>• Analítico en la evaluación de planos técnicos y control de actividades en instrumentos</li> <li>• Honesto en la evaluación de requerimientos de seguridad y control de actividades en la conexión de circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos.</li> <li>• Responsable en el control de calidad de los procesos de conexionado definidos en los planos eléctricos y de instrumentación</li> </ul>
Actividades de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alistar instrumentos requeridos en la conexión de equipos de prueba en procesos industriales</li> <li>• Establecer la conexión de los elementos eléctricos en los equipos de prueba</li> <li>• Comprobar la calidad de las conexiones mecánicas y eléctricas del instrumento</li> </ul>
Estrategias y técnicas didácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición y análisis de casos sobre conceptos de presión, flujo, caudal, nivel, temperatura, pH, conductividad, humedad, color, turbiedad y medidas ópticas</li> <li>• Exposición y aprendizaje en proyectos relacionados con interconexión de circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos cumpliendo los diferentes requerimientos de seguridad</li> <li>• Exposición y simulación de sistemas de control, programación de PLC, algoritmos de control, señales de entrada como señales de salida del sistema y diferentes tipos de actuadores lineales y rotacionales</li> </ul>
Mediación pedagógica y didáctica	<p>En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: análisis de casos sobre conceptos de presión, flujo, caudal, nivel, temperatura, pH, conductividad, humedad, color, turbiedad y medidas ópticas, aprendizaje en proyectos relacionados con interconexión de circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos cumpliendo los diferentes requerimientos de seguridad y simulación de sistemas de control, programación de PLC, algoritmos de control, señales de entrada y de salida del sistema y los tipos de actuadores lineales y rotacionales a nivel industrial.</p>

Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para determinar la localización y conexión de los instrumentos, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.

Técnicas e Instrumentos de Evaluación

**Técnica:** Formulación de preguntas sobre procedimientos de conexión de elementos eléctricos.

**Instrumento:** Cuestionario sobre procedimientos de conexión de elementos eléctricos.

**Técnica:** Valoración de productos sobre la elaboración del diagrama de instalación de equipos en procesos industriales

**Instrumento:** Lista de chequeo sobre la elaboración del diagrama de instalación de equipos en procesos industriales.

**Técnica:** Observación directa de la ejecución del proceso de conexión según planos eléctricos y de instrumentación.

**Instrumento:** Lista de chequeo sobre el proceso de conexión según planos eléctricos y de instrumentación.

Evidencias del aprendizaje

**Evidencia de conocimiento:** Prueba de conocimiento sobre procedimientos de conexión de elementos eléctricos.

**Evidencia de producto:** Elaboración del diagrama de instalación de equipos en procesos industriales.

**Evidencia de desempeño:** Prueba práctica de conexión según planos eléctricos y de instrumentación.

Ambientes de aprendizaje

**Características del ambiente de aprendizaje:** Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para el montaje de equipos e instrumentos de sistemas de automatización como controladores lógicos programables PLC.

**Ambientes de aprendizaje simulados:** El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados con la recopilación de documentación eléctrica, planos eléctricos, mecánica, circuitos, control, diagramas de cableado, etc.

**Ambientes de aprendizaje reales:** Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicas que contienen una aproximación al contexto real del trabajo tales como la ubicación y conexión de los instrumentos eléctricos en los equipos.

**Requerimientos técnicos especiales:** Debe contar con un laboratorio especializado para el desarrollo del componente práctico dotado con equipos básicos para realizar montajes de circuitos de diferentes sistemas con ayuda de como controladores lógicos programables PLC, con el objetivo de aplicar técnicas de automatización industrial.

**Materiales de seguridad y salud en el trabajo:** Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.

**Materiales físicos:** Materiales necesarios para instalar instrumentos de acuerdo con el diseño previsto y criterios de selección de materiales de acuerdo a propiedades físicas, mecánicas y químicas, tales como presión, resistencia mecánica flujo, caudal, nivel, temperatura, pH, conductividad eléctrica y calorífica, humedad, color, turbiedad, medidas ópticas, entre otras.

**Elementos para laboratorio:** Planos de instrumentos y control, planos de instalación, planos de localización, diagrama de flujos y procesos, diagramas lógicos, diagramas funcionales y diagramas de cableado.

Recursos de aprendizaje

**Materiales multimedia:** Video beam o televisor, computadores, simuladores como Proteus, FluidSIM, LogoSoft V8 para PLC Siemens, CadeSimu, AutoCAD, SolidWorks, OVA asociados a interpretación de manuales técnicos del equipo y reconocimiento de parámetros de calidad de los equipos, videotutoriales procedimentales en automatización.

**Recursos bibliográficos:** textos impresos o textos digitales tales como manuales técnicos y catálogos de fabricantes de instalación y puesta a punto de la instrumentación necesaria basada en planos de circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulico y, mecánicos que cumplan los requisitos de automatización.

Relación con otras unidades de aprendizaje

Se requiere tener dominio de la unidad de aprendizaje:

- Instrumentación de equipos

#### **Conocimiento declarativo**

Montaje de equipos e instrumentos de sistemas de automatización y control de procesos.

#### **Conocimiento procedimental**

Preparar materiales, insumos y equipos en proceso de instalación de instrumentos

Protocolos de aprendizaje

Comprobar las especificaciones técnicas en la conexión de instrumentos eléctricos

Ajustar conexiones mecánicas de instrumentos y equipos

#### **Conocimiento actitudinal**

- Responsable en la aplicación de técnicas de análisis de control de calidad en el funcionamiento de los medidores
- Honesto en la corrección de las interconexiones de los equipos de comunicaciones.
- Pulcro en el mantenimiento del orden y limpieza en el área de trabajo y de las herramientas y equipos utilizados.
- Trabajo en equipo ante imprevistos en la instalación de equipos
- Organizado en el alistamiento de equipos y herramientas utilizados.

### Conocimiento práctico

- Alistamiento de equipos e instrumentos para el montaje en procesos industriales y la aplicación de protocolos técnicos de comunicación.

Relacionamiento con el sector productivo

El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de disponer los instrumentos de acuerdo a planos y protocolos técnicos, donde conectará elementos eléctricos, también configurará la conexión de equipos de prueba, así mismo comprobará las especificaciones técnicas en la conexión de instrumentos eléctricos y finalmente ajustará las conexiones mecánicas de los instrumentos y equipos.

Gussow, m. (s.f.). Fundamento de electricidad. McGraw-Hill.

Creus solé, a. (2010). instrumentación industrial. Marcombo S.A.  
Cortes Díaz, c. (2010). Interpretación de planos.

Referencias Bibliográficas

Instituto Argentino de racionalización de materiales. (s.f.). Manual de normas de aplicación para dibujo técnico.

Floyd, t. (2007). principios de circuitos eléctricos.

Pearson., miranda, c. v. (2012). Sistemas de control continuos y discretos.

Paraninfo., Martín, j. c., & García, m. p. (s.f.). automatismos industriales. Editex.

Contenido curricular (CC):

Módulo de formación 3

PLANEACIÓN DE LA INTERVENCIÓN DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Función

Ejecutar mantenimiento de sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos.

Norma sectorial de Competencia Laboral

280401035. Planear la intervención de sistemas de instrumentación y control según protocolo de mantenimiento preventivo. Versión 001

Duración

**Total, horas:**

144 h

**Horas lectivas:**

101h

**Horas prácticas:**

43h

Propósito	Apropiar conocimientos relacionados con la planeación de la intervención de sistemas de instrumentación y control, en la ejecución del mantenimiento de sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos, mediante la evaluación de las condiciones del sistema, la identificación de riesgos y la programación de rutas de intervención de sistemas de instrumentación y control.
-----------	---

	<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.	RA1. Evaluar condiciones del sistema según protocolos.	CE1: Recopila información de acuerdo con procedimiento técnico y hoja de vida de los equipos. CE2: Parametriza variables funcionales de acuerdo con procedimiento y fichas técnicas. CE3: Compara parámetros funcionales de acuerdo con procedimiento y fichas técnicas.
	RA2. Identificar riesgos de acuerdo con normas de seguridad y protocolos de operación.	CE1: Determina riesgos de acuerdo con la normativa de seguridad y protocolos de operación. CE2: Clasifica riesgos teniendo en cuenta normativa de seguridad y protocolos de operación. CE3: Propone elementos de eliminación o reducción del riesgo acorde a las normativas de seguridad y protocolos de operación.
UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 1	Revisión técnica de equipos	

Resultados de aprendizaje	RA1. Evaluar condiciones del sistema según protocolos
Criterios de evaluación	CE1: Recopila información de acuerdo con procedimiento técnico y hoja de vida de los equipos. CE2: Parametriza variables funcionales de acuerdo con procedimiento y fichas técnicas. CE3: Compara parámetros funcionales de acuerdo con procedimiento y fichas técnicas.

Contenidos del  
Aprendizaje

**Cognitivos**

- **Estadística aplicada:** concepto, usos y aplicaciones.
- **Proceso productivo:** criterios de intervención, análisis costo beneficio respecto intervención-producción, principios de estimación de riesgos.
- **Programas:** características, usos, procedimientos, aplicaciones.
- **Sistemas de Instrumentación y control:** tipos, principio operativo, técnicas de mantenimiento, técnicas de calibración, especificaciones y fichas técnicas de elementos primarios de medición, sensores, transmisores, controladores y elementos finales de control.
- **Gestión de información:** conceptos, tipos de formatos, técnicas de registro.
- **Lenguaje:** técnicas de redacción, ortografía, comprensión de lectura y aplicaciones en español e inglés básico.

**Procedimentales**

- Revisar los datos técnicos en el funcionamiento de los equipos
- Fijar valores de las variables técnicas en el funcionamiento de los equipos
- Verificar los estándares de funcionalidad de las condiciones de trabajo de los equipos

**Actitudinales**

- Analítico en la comprensión de lectura de las condiciones de los sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos.
- Honesto en el análisis de necesidades de los requerimientos técnicos en el mantenimiento de los sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos.
- Innovador en la selección de variables funcionales y parámetros en la operación de equipos.
- Respetuoso en el seguimiento de instrucciones estipuladas en las fichas técnicas de los equipos.
- Pensamiento crítico en la resolución de problemas complejos presentados y dar soluciones en torno a la funcionalidad de los equipos.

Actividades de aprendizaje

- Registrar los datos técnicos del comportamiento de variables en el funcionamiento de los equipos
- Comprobar la funcionalidad de los equipos en los procesos de producción

### Estrategias y técnicas didácticas

- Exposición y aprendizaje basado en retos para la apropiación de técnicas de redacción, ortografía y comprensión de lectura tanto en español como inglés técnico básico.
- Exposición y aprendizaje basado en tareas de estadística aplicada en el análisis y parametrización de variables funcionales.
- Exposición y análisis de casos en la realización de programas de revisión de equipos e instrumentos.

### Mediación pedagógica y didáctica

En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: aprendizaje basado en retos para la apropiación de técnicas de redacción, ortografía y comprensión de lectura tanto en español como inglés técnico básico, aprendizaje basado en tareas de estadística aplicada en el análisis y parametrización de variables funcionales y análisis de casos en la realización de programas de revisión de equipos e instrumentos.

Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para recopilar información, parametrización y comparación de variables funcionales y la revisión técnica de los equipos, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.

### Técnicas e Instrumentos de Evaluación

**Técnicas:** Formulación de preguntas sobre los sistemas de instrumentación y control en procesos productivos.

**Instrumentos:** Cuestionario sobre los sistemas de instrumentación y control en procesos productivos.

**Técnicas:** Valoración de producto sobre el diligenciamiento de formatos de las hojas de vida de los equipos en funcionamiento.

**Instrumentos:** Lista de chequeo sobre el diligenciamiento de formatos de las hojas de vida de los equipos en funcionamiento.

**Técnicas:** Observación directa el proceso de cómo realizar procedimientos de verificación técnica de equipos.

**Instrumentos:** Lista de chequeo sobre el proceso de cómo realizar procedimientos de verificación técnica de equipos.

**Evidencia de conocimiento:** Prueba de conocimiento sobre los sistemas de instrumentación y control en procesos productivos.

Evidencias del aprendizaje **Evidencia de producto:** Diligenciamiento de formatos de las hojas de vida de los equipos en funcionamiento.

**Evidencia de desempeño:** Prueba práctica de cómo realizar procedimientos de verificación técnica de equipos.

Ambientes de aprendizaje **Características del ambiente de aprendizaje:** Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para ejecutar el mantenimiento preventivo de sistemas de instrumentación.

**Ambientes de aprendizaje simulados:** El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados características, usos, procedimientos, aplicaciones de mantenimiento preventivo usando herramientas estadísticas.

**Ambientes de aprendizaje reales:** Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicos que contienen una aproximación al contexto real del trabajo en el mantenimiento preventivo de sistemas de instrumentación.

**Requerimientos técnicos especiales:** Debe contar con un laboratorio especializado para el desarrollo del componente práctico dotado con equipos básicos para realizar prácticas de mantenimiento de diferentes sistemas de instrumentación.

**Materiales de seguridad y salud en el trabajo:** Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial,

tales como: elementos de protección personal y material de señalización.

Recursos de aprendizaje

**Materiales físicos:** Materiales necesarios para planear la intervención de sistemas de instrumentación y control según protocolo de mantenimiento preventivo en equipos.

**Elementos para laboratorio:** Herramientas e instrumentos tales como medidores de presión, nivel, flujo, temperatura, transductores, convertidores de señal, acondicionadores de señal, etc.

**Materiales multimedia:** Video beam o televisor, computadores, simuladores como Proteus, FluidSIM, LogoSoft V8 para PLC Siemens, CadeSimu, software de estadística aplicada, OVA asociados a interpretación de manuales técnicos del equipo y reconocimiento de parámetros de calidad de los equipos, video tutoriales procedimentales en automatización.

**Recursos bibliográficos:** textos impresos o textos digitales tales como manuales técnicos y catálogos de fabricantes de instrumentación para automatización y preparación de informes técnicos donde se refuerce la redacción, ortografía, comprensión de lectura y aplicaciones en español e inglés básico.

Relación con otras unidades de aprendizaje

Se requiere tener dominio de la unidad de aprendizaje:

- Análisis de riesgos en funcionamiento de equipos.

Protocolos de aprendizaje

**Conocimiento declarativo**

- Planeación de la intervención de sistemas de instrumentación y control.

**Conocimiento procedimental**

- Revisar los datos técnicos en el funcionamiento de los equipos
- Verificar estándares de funcionalidad de las condiciones de trabajo de los equipos
- Reconocer riesgos en la operación de equipos.

**Conocimiento actitudinal**

- Responsable en la selección de variables funcionales y parámetros en la operación de equipos.
- Innovador en las soluciones que garanticen la funcionalidad de los equipos.
- Respetuoso en el seguimiento de instrucciones por fichas técnicas.
- Trabajo en equipo.

**Conocimiento práctico**

- Reconoce sistemas de instrumentación y control, funcionalidad de las condiciones de trabajo y riesgos en la operación de equipos.

Relacionamiento con el sector productivo	El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de evaluar las condiciones del sistema según protocolos, así mismo parametrizará variables funcionales, donde verificará los estándares de funcionalidad de las condiciones de trabajo de los equipos y finalmente reconocerá riesgos en la operación de equipos.
--	--

Referencias Bibliográficas	<p>Lenguaje y comunicación. (2009). Obtenido de coordinación educativa y cultural centroamericana: chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcglclefindmkaj/https://ceccsica.info/sites/default/files/content/volumen_25.pdf</p> <p>Creus solé, a. (2010). Instrumentación industrial.</p> <p>Marcombo s.a., Moore, d. (s.f.). Estadística aplicada básica.</p> <p>Bosch &amp; Martínez. (2011). Estadística básica aplicada. Ecoe.</p> <p>García Garrido, s. (2006). Organización y gestión integral de mantenimiento.</p> <p>Díaz de santos., kalpakjian, s., &amp; Schmidt. (2002). Manufactura: ingeniería y tecnología. Prentice hall.</p>
----------------------------	--

UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 2	Análisis de riesgos en funcionamiento de equipos
-----------------------------	--

Resultados de aprendizaje	RA2. Identificar riesgos de acuerdo con normas de seguridad y protocolos de operación
---------------------------	---

Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CE1: Determina riesgos de acuerdo con la normativa de seguridad y protocolos de operación.</li> <li>• CE2: Clasifica riesgos teniendo en cuenta normativa de seguridad y protocolos de operación.</li> </ul>
-------------------------	---

- CE3: Propone elementos de eliminación o reducción del riesgo acorde a las normativas de seguridad y protocolos de operación.

### **Cognitivos**

- **Política y programas:** ambientales, de seguridad, de salud ocupacional, normativa.
- **Manual de funciones:** análisis de competencias y habilidades laborales, criterios de selección de personal.
- **Mantenimiento preventivo:** conceptos, características, tipos, principios de gestión, planeación y programación, rutas de inspección, herramientas informáticas.
- **Herramientas y equipos:** tipos, características, criterios de selección.
- **Áreas clasificadas:** tipos de áreas clasificadas, fundamentos de manejo de áreas clasificadas, normativa de áreas clasificadas, barreras de protección.
- **Inventarios:** concepto, tipos de inventarios, tipos de stock, disponibilidad de equipos y repuestos.
- **Costos:** conceptos, métodos de determinación.
- **Factores de riesgo:** concepto, ergonómico, psicosocial, mecánicos, físicos, químicos, ambientales.
- **Seguridad y salud en el trabajo:** normativa, postura corporal, tipos y selección de elementos de protección personal, mapa de riesgos y tareas peligrosas.

### **Procedimentales**

- Identificar los riesgos laborales en el sitio de trabajo
- Actuar ante un eventual tipo de riesgo de acuerdo a normas de seguridad y protocolos de operación
- Minimizar los factores de riesgo en el sitio de trabajo

### **Actitudinales**

- Honesto en el análisis de necesidades dentro del lugar de trabajo para valorar los riesgos laborales
- Respetuoso en el seguimiento de instrucciones que conlleven a evitar riesgos laborales.
- Cuidadoso en el seguimiento de instrucciones para la implementación de las normas de seguridad y protocolos de operación.

Contenidos del Aprendizaje

- Creativo en el manejo de la comunicación asertiva entre los integrantes del grupo de trabajo para seguir lineamientos de seguridad.
- Pensamiento crítico en la interpretación de los factores de riesgo en el sitio de trabajo.

#### Actividades de aprendizaje

- Caracterizar los riesgos laborales y de procesos
- Manejar situaciones de riesgo

#### Estrategias y técnicas didácticas

- Exposición y análisis de casos sobre fundamentos de manejo y normativas de áreas clasificadas, incluyendo instalación de barreras de protección.
- Exposición y aprendizaje basado en retos para identificar factores de riesgo.
- Exposición y aprendizaje basado en problemas sobre políticas y programas ambientales, de seguridad y de salud ocupacional.

#### Mediación pedagógica y didáctica

En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: análisis de casos sobre fundamentos de manejo y normativas de áreas clasificadas, incluyendo instalación de barreras de protección, aprendizaje basado en retos para identificar factores de riesgo y aprendizaje basado en problemas sobre políticas y programas ambientales, de seguridad y de salud ocupacional.

Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para determinar, clasificar y reducir riesgos según las normas de seguridad, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.

#### Técnicas e Instrumentos de Evaluación

**Técnicas:** Formulación de preguntas relacionadas con: normativas de seguridad, protocolos de operación y clasificación de riesgos.  
**Instrumentos:** Cuestionario relacionado con: normativas de seguridad, protocolos de operación y clasificación de riesgos.

**Técnicas:** Valoración de productos relacionados con la reducción del riesgo en el funcionamiento de equipos e instrumentos.

**Instrumentos:** Lista de chequeo sobre la reducción del riesgo en el funcionamiento de equipos e instrumentos.

**Técnicas:** Observación directa sobre la identificación de factores de riesgos ambientales, salud y seguridad en el trabajo durante el funcionamiento de equipos.

**Instrumentos:** Lista de chequeo sobre la identificación de factores de riesgos ambientales, salud y seguridad en el trabajo durante el funcionamiento de equipos.

Evidencias del aprendizaje

**Evidencia de conocimiento:** Prueba escrita sobre normativa de seguridad y protocolos de operación y clasificación de riesgos.

**Evidencia de producto:** Informe técnico relacionado con la reducción del riesgo en el funcionamiento de equipos e instrumentos.

**Evidencia de desempeño:** Identificar factores de riesgos ambientales, salud y seguridad en el trabajo durante el funcionamiento de equipos.

Ambientes de aprendizaje

**Características del ambiente de aprendizaje:** Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para la prevención de riesgos laborales y de operación de equipos.

**Ambientes de aprendizaje simulados:** El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados con el análisis de riesgos enfocados en características, usos, procedimientos.

**Ambientes de aprendizaje reales:** Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicos que contienen una aproximación al contexto real del trabajo en el análisis de riesgos laborales y de operación de equipos.

**Requerimientos técnicos especiales:** Debe contar con un laboratorio especializado para el desarrollo del componente

práctico dotado con equipos básicos para realizar prácticas sobre análisis de riesgos.

**Materiales de seguridad y salud en el trabajo:** Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.

Recursos de aprendizaje

**Materiales físicos:** Materiales necesarios para mitigar riesgos en procesos de planear la intervención de sistemas de instrumentación y control.

**Elementos para laboratorio:** Herramientas e instrumentos tales como inventarios, manual de funciones de mantenimientos preventivos, protocolos de manejo y mitigación de riesgos.

**Materiales multimedia:** Video beam o televisor, computadores, simuladores como Proteus, FluidSIM, LogoSoft V8 para PLC Siemens, CadeSimu, software de estadística aplicada, OVA asociados a interpretación de manuales técnicos del equipo y reconocimiento de parámetros de calidad de los equipos, video tutoriales procedimentales en automatización y manejo de mitigación de riesgos.

**Recursos bibliográficos:** textos impresos o textos digitales tales como manuales técnicos y catálogos de fabricantes de instrumentación para automatización y preparación de informes técnicos donde se refuerce la redacción, ortografía, comprensión de lectura y aplicaciones en español e inglés básico.

Relación con otras unidades de aprendizaje

Se requiere tener dominio de la unidad de aprendizaje:

- Revisión técnica de equipos

Protocolos de aprendizaje

**Conocimiento declarativo**

- Análisis de riesgos en la intervención durante el mantenimiento de sistemas de instrumentación y control.

**Conocimiento procedimental**

- Registrar los datos técnicos del funcionamiento de los equipos

- Verificar cumplimiento de estándares de la funcionalidad de los equipos.
- Caracterizar riesgos en los equipos y durante su operación.

#### **Conocimiento actitudinal**

- Responsable en la selección de variables funcionales y parámetros en la operación de equipos.
- Innovador al generar soluciones orientadas a la optimización de la funcionalidad de los equipos.
- Respetuoso en el seguimiento de instrucciones por fichas técnicas.
- Colaborativo en el desarrollo de actividades orientadas a la prevención y mitigación de riesgos en la operación de equipos e instrumentos.

#### **Conocimiento práctico**

- Manejo de situaciones laborales operativas que contribuyan a la prevención y mitigación de riesgos en la operación de equipos e instrumentos.

Relacionamiento con el sector productivo

El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de identificar riesgos de acuerdo a normas de seguridad y protocolos de operación, donde reconocerá y clasificará riesgos laborales en el sitio de trabajo, también actuará ante un eventual tipo de riesgo y finalmente verificará el cumplimiento de estándares de la funcionalidad y protección de los equipos.

Referencias Bibliográficas

Álvarez Osorno, L. C., & Montes Navarro, R. A. (2008). Manual de clasificación de zonas especiales. Obtenido de universidad tecnológica de Bolívar: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0045132.pdf](https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0045132.pdf).

ARP SURA. (s.f.). Obtenido de Centro de información de Sustancias Químicas, emergencia y Medio ambiente: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.arslura.com/files/clasificacion\\_areas\\_peligrosas.pdf](https://www.arslura.com/files/clasificacion_areas_peligrosas.pdf)

Asfahl, C., & Rieske, D. (s.f.). Seguridad industrial y administracion de la salud.

PEARSON., Kolluru, R., Pitblado, R., Stricoff, S., & Bartell, S. (1998). Manual de Evaluación y Administración de Riesgos. MC Graw Hill.,

Schroeder, R. (s.f.). Administración de Operaciones. Toma de decisiones en la función de operaciones. MC Graw Hill.

Prando, R. (1996). Gestión de la calidad ambiental.

De Castañeda, Arévalo, J. (8 y 9 de noviembre de 2007). Gestión de la información, gestión de contenidos y conocimiento.

Obtenido de Jornadas de trabajo del Grupo SIOU: chrome-extension:

//efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://eprints.rclis.org/11273/1/Jornadas\_GRUPO\_SIOU.pdf, Ramón Rodríguez, J., & Lamarca, I. (s.f.). Gestión de la información y el conocimiento. Obtenido de UOC: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/78267/7/Direcci%C3%B3n%20de%20sistemas%20de%20informaci%C3%B3n%20(Executive)\_M%C3%B3dulo%204\_Gesti%C3%B3n%20de%20la%20informaci%C3%B3n%20y%20el%20conocimiento.p

<b>Contenido curricular (CC): Módulo de formación 4 CORRECCIÓN DE ANOMALÍAS DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL</b>	
<b>Función</b>	Ejecutar mantenimiento de sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos.
<b>Norma sectorial de Competencia Laboral</b>	280401031. Corregir anomalías de sistemas de instrumentación y control según procedimiento técnico y manuales de operación. Versión 001

<b>Duración</b>	<b>Total, horas:</b> 144h	<b>Horas lectivas:</b> 86h	<b>Horas prácticas:</b> 58h
<b>Propósito</b>	Corregir anomalías de sistemas de instrumentación y control en el contexto de la ejecución del mantenimiento de sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos garantizando la Identificación de inconsistencias del sistema, la reparación de equipos y el normal funcionamiento del sistema.		
<b>Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.</b>	<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	
	RA1. Identificar inconsistencias del sistema teniendo en cuenta protocolos y normas técnicas	CE1: Recopila información de falla según procedimientos operativos. CE2: Identifica anomalías de acuerdo con técnicas de análisis de fallas.	
	RA2. Reparar equipo según procedimientos técnicos.	CE1: Selecciona repuestos de acuerdo con especificaciones técnicas. CE2: Instala repuestos en concordancia con procedimiento técnico. CE3: Prueba funcionamiento de equipo reparado de acuerdo con procedimiento técnico.	
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 1</b>	Diagnóstico de fallas en equipos		
<b>Resultados de aprendizaje</b>	RA1. Identificar inconsistencias del sistema teniendo en cuenta protocolos y normas técnicas.		
<b>Criterios de evaluación</b>	CE1: Recopila información de falla según procedimientos operativos. CE2: Identifica anomalías de acuerdo con técnicas de análisis de fallas.		
<b>Contenidos del Aprendizaje</b>	<p><b>Cognitivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sistemas de instrumentación y control:</b> variables de proceso, diagramas de flujo, circuitos eléctricos y electrónicos, sistemas retroalimentados, lazos de control cerrado o estrategias de control multivariables.</li> <li>• <b>Dispositivos de control:</b> conceptos, función, características, acondicionadores, transductores, tipos de transmisores, indicadores locales, controladores, sensores, elementos finales de control</li> <li>• <b>Autómatas:</b> concepto, tipos, componentes, características, parámetros.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diagnóstico de sistemas de instrumentación y control:</b> concepto, metodologías, características, técnicas de aplicación, equipos, parámetros de uso.</li> <li>• <b>Repuestos de instrumentación:</b> tipos, compatibilidad, marcas</li> <li>• <b>Gestión de documentos:</b> tipos de formatos, técnicas de presentación, principio de confidencialidad, especificaciones técnicas, hojas de vida de equipos, orden de trabajo.</li> <li>• <b>Seguridad y salud en el trabajo:</b> conceptos, tipos de riesgo, técnicas de prevención, tipos de elementos de protección personal.</li> <li>• <b>Gestión ambiental:</b> conceptos, métodos de clasificación, tipos de residuos, técnicas de disposición y normativa aplicable.</li> </ul> <p><b>Procedimentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar seguimiento y actualización de los instrumentos y herramientas de seguimiento a la hoja de vida de la maquina</li> <li>• Aplicar técnicas en el diagnóstico de fallas y anomalías en los instrumentos y equipos</li> </ul> <p><b>Actitudinales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizado en la sistematización de la información resultante de acciones relacionadas con el diagnostico de fallas.</li> <li>• Responsable en la vigilancia de operaciones asertivas para evitar fallas de los instrumentos y equipos.</li> <li>• Respetuoso en el seguimiento de instrucciones que minimicen las fallas de los instrumentos y equipos.</li> <li>• Creativo en la resolución de problemas complejos cuando sucedan fallas que afecten la operabilidad de los equipos.</li> <li>• Pensamiento crítico en la corrección de fallas en los instrumentos y equipos.</li> </ul>
<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar el funcionamiento de instrumentos y equipos</li> <li>• Emplear técnicas de diagnóstico de fallas y anomalías en los instrumentos y equipos</li> </ul>
<p><b>Estrategias y técnicas didácticas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición y análisis de casos en el reconocimiento de fallas de instrumentos y equipos.</li> <li>• Exposición y aprendizaje basado en tareas sobre la aplicación de técnicas diagnósticas en la detección de fallas y anomalías en los instrumentos y equipos.</li> </ul>

<p><b>Mediación pedagógica y didáctica</b></p>	<p>En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: análisis de casos en el reconocimiento de fallas de instrumentos y equipos y aprendizaje basado en tareas sobre la aplicación de técnicas diagnósticas en la detección de fallas y anomalías en los instrumentos y equipos</p> <p>Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para inspeccionar el funcionamiento de equipos e instrumentos e igualmente aplicar técnicas diagnósticas en los mismos identificar fallas y anomalías en los equipos e instrumentos, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.</p>
<p><b>Técnicas e Instrumentos de Evaluación</b></p>	<p><b>Técnica:</b> Formulación de preguntas sobre sistemas de instrumentación y control.  <b>Instrumento:</b> Cuestionario sobre sistemas de instrumentación y control.</p> <p><b>Técnica:</b> Valoración de productos: listado de resultados del diagnóstico de anomalías y fallas en equipos e instrumentos.  <b>Instrumento:</b> Lista de chequeo sobre los resultados del diagnóstico de anomalías y fallas en equipos e instrumentos.</p> <p><b>Técnica:</b> Observación directa sobre el reconocimiento de fallas en el funcionamiento de equipos e instrumentos en sistemas de producción.  <b>Instrumento:</b> Lista de chequeo sobre el reconocimiento de fallas en el funcionamiento de equipos e instrumentos en sistemas de producción.</p>
<p><b>Evidencias del aprendizaje</b></p>	<p><b>Evidencia de conocimiento:</b> Prueba de conocimiento sobre sistemas de instrumentación y control.  <b>Evidencia de producto:</b> Resumen ejecutivo donde se presenten resultados del diagnóstico de anomalías y fallas en equipos e instrumentos.  <b>Evidencia de desempeño:</b> Reconocimiento de fallas en el funcionamiento de equipos e instrumentos en sistemas de producción.</p>
<p><b>Ambientes de aprendizaje</b></p>	<p><b>Características del ambiente de aprendizaje:</b> Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente,</p>

	<p>ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para el proceso de análisis de anomalías y/o fallas presentados en sistemas de instrumentación y control según procedimiento técnico y manuales de operación.</p> <p><b>Ambientes de aprendizaje simulados:</b> El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados con el análisis de técnicas de diagnóstico de fallas y anomalías en los instrumentos y equipos.</p> <p><b>Ambientes de aprendizaje reales:</b> Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicos que contienen una aproximación al contexto real del trabajo tales como dispositivos de control, acondicionadores, transductores, tipos de transmisores, indicadores locales, controladores, sensores y elementos finales de control.</p> <p><b>Requerimientos técnicos especiales:</b> Debe contar con un laboratorio especializado para el desarrollo del componente práctico dotado con equipos básicos para realizar pruebas del funcionamiento de equipos e instrumentos, repuestos de instrumentación, dependiendo del tipos, compatibilidad, marca y homologación.</p> <p><b>Materiales de seguridad y salud en el trabajo:</b> Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.</p>
<p><b>Recursos de aprendizaje</b></p>	<p><b>Materiales físicos:</b> Materiales necesarios para identificar anomalías y fallas de sistemas de instrumentación y control según procedimiento técnico y manuales de operación.</p> <p><b>Elementos para laboratorio:</b> Herramientas e instrumentos tales como acondicionadores, transductores, transmisores,</p>

	<p>indicadores locales, controladores, sensores, elementos finales de control, etc.</p> <p><b>Materiales multimedia:</b> Video beam o televisor, computadores, simuladores como Proteus, FluidSIM, LogoSoft V8 para PLC Siemens, CadeSimu, AutoCAD, OVA asociados a interpretación de manuales técnicos del equipo y reconocimiento de parámetros de calidad de los equipos, videotutoriales con contenidos de técnicas de identificación de fallas y anomalías en los instrumentos y equipos</p> <p><b>Recursos bibliográficos:</b> textos impresos o textos digitales tales como manuales técnicos y catálogos de fabricantes para la aplicación de técnicas de identificación de fallas y anomalías en los instrumentos y equipos</p>
<p><b>Relación con otras unidades de aprendizaje</b></p>	<p>Se requiere tener dominio de la unidad de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparación de equipos</li> </ul>
<p><b>Protocolos de aprendizaje</b></p>	<p><b>Conocimiento declarativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de fallas en sistemas de instrumentación</li> </ul> <p><b>Conocimiento procedimental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar datos técnicos en el funcionamiento de los equipos</li> <li>• Verificar los estándares de funcionalidad de las condiciones de trabajo de los equipos</li> <li>• Detectar riesgos en la funcionalidad de equipos e instrumentos</li> </ul> <p><b>Conocimiento actitudinal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidadoso en la selección de variables funcionales y parámetros en la operación de equipos.</li> <li>• Innovador al generar soluciones que permitan la funcionalidad de los equipos.</li> <li>• Respetuoso en el seguimiento de instrucciones por fichas técnicas.</li> <li>• Colaborativo al desarrollar acciones colectivas relacionadas con el diagnóstico de equipos e instrumentos.</li> </ul> <p><b>Conocimiento práctico</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de fallas y aplicación de técnicas diagnósticas en equipos e instrumentos</li> </ul>
<b>Relacionamiento con el sector productivo</b>	El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de identificar inconsistencias del sistema teniendo en cuenta protocolos y normas técnicas, donde se aplicará técnicas en el diagnóstico de fallas y anomalías en los instrumentos y equipos, así mismo verificará los estándares de funcionalidad de las condiciones de trabajo de los equipos y finalmente detectará riesgos en la funcionalidad de equipos e instrumentos.
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<p>extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.editores.com.ar/sites/default/files/aa12_navas_diagnostico_0.pdf,</p> <p>Cruz Mundet, J. R. (s.f.). La gestión de documentos y archivos: una herramienta al servicio de la calidad. Obtenido de Universidad Carlos III de Madrid: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://arxivsv.alencians.org/wp-content/uploads/2020/04/revista2002_cruz_mundet.pdf</p> <p>Gestión documental (nivel 1). (s.f.). Obtenido de ministro de fomento puertos del estado: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.porcastello.com/wp-content/uploads/2019/11/NIVEL1_Manual_GESTION_DOCUMENTAL.pdf</p> <p>Bolton, W. (mayo de 2013). Mecatrónica. Obtenido de sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica: https://jvasconcellos.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Mecatronica.pdf.</p>
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 2</b>	Reparación de equipos
<b>Resultados de aprendizaje</b>	RA2. Reparar equipo según procedimientos técnicos
<b>Criterios de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CE1: Selecciona repuestos de acuerdo con especificaciones técnicas.</li> <li>CE2: Instala repuestos en concordancia con procedimiento técnico.</li> <li>CE3: Prueba funcionamiento de equipo reparado de acuerdo con procedimiento técnico.</li> </ul>
<b>Contenidos del Aprendizaje</b>	<p><b>Cognitivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sistemas de instrumentación y control:</b> variables de proceso, diagramas de flujo, circuitos eléctricos y electrónicos, sistemas retroalimentados, lazos de control cerrado o estrategias de control multivariables.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dispositivos de control:</b> conceptos, función, características, acondicionadores, transductores, tipos de transmisores, indicadores locales, controladores, sensores, elementos finales de control.</li> <li>• <b>Autómatas:</b> concepto, tipos, componentes, características, parámetros.</li> <li>• <b>Diagnóstico de sistemas de instrumentación y control:</b> concepto, metodologías, características, técnicas de aplicación, equipos, parámetros de uso</li> <li>• <b>Repuestos de instrumentación:</b> tipos, compatibilidad, marcas, homologaciones.</li> <li>• <b>Gestión de documentos:</b> tipos de formatos, técnicas de presentación, principio de confidencialidad, especificaciones técnicas, hojas de vida de equipos, orden de trabajo.</li> </ul> <p><b>Procedimentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alistar los repuestos requeridos en la reparación de los instrumentos y equipos</li> <li>• Realizar el montaje de los repuestos en los equipos</li> <li>• Verificar el funcionamiento del equipo reparado.</li> </ul> <p><b>Actitudinales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respetuoso en el seguimiento de instrucciones para garantizar la disponibilidad de los repuestos requeridos en la reparación de los instrumentos y equipos.</li> <li>• Responsable en el análisis de necesidades y cambios de repuestos en los equipos.</li> <li>• Pensamiento crítico y analítico en el proceso de instalación de repuestos en los equipos.</li> <li>• Innovador en la resolución de problemas complejos en la operabilidad de los instrumentos y equipos.</li> </ul>
<b>Actividades de aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar los repuestos para la reparación de instrumentos y equipos.</li> <li>• Montar los repuestos en los equipos e instrumentos.</li> </ul>
<b>Estrategias y técnicas didácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición y aprendizaje basado en tareas sobre el alistamiento de repuestos requeridos en la reparación de los instrumentos y equipos.</li> <li>• Exposición y análisis de casos en la instalación de repuestos en los equipos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición y aprendizaje basado en problemas relacionados con el cumplimiento de las especificaciones y procedimientos de colocación a punto de los equipos reparados.</li> </ul>
<b>Mediación pedagógica y didáctica</b>	<p>En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: aprendizaje basado en tareas sobre el alistamiento de repuestos requeridos en la reparación de los instrumentos y equipos, análisis de casos en la instalación de repuestos en los equipos y aprendizaje basado en problemas relacionados con el cumplimiento de las especificaciones y procedimientos de colocación a punto de los equipos reparados.</p> <p>Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para seleccionar e instalar repuestos y probar el funcionamiento del equipo reparado, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.</p>
<b>Técnicas e Instrumentos de Evaluación</b>	<p><b>Técnica:</b> Formulación de preguntas sobre sistemas de instrumentación y control.  <b>Instrumento:</b> Cuestionario sobre sistemas de instrumentación y control.</p> <p><b>Técnica:</b> Verificación de producto, diligenciamiento de formatos relacionados con las hojas de vida de los equipos en reparación.  <b>Instrumento:</b> Lista de chequeo del diligenciamiento de formatos relacionados con las hojas de vida de los equipos en reparación</p> <p><b>Técnica:</b> Observación directa de la ejecución del proceso de selección, instalación de repuestos y reparación de equipos.  <b>Instrumento:</b> Lista de chequeo sobre el proceso de selección, instalación de repuestos y reparación de equipos.</p>
<b>Evidencias del aprendizaje</b>	<p><b>Evidencia de conocimiento:</b> Prueba escrita sobre sistemas de instrumentación y control.</p> <p><b>Evidencia de producto:</b> Diligenciamiento de formatos relacionados con las hojas de vida de los equipos en reparación.  <b>Evidencia de desempeño:</b> Práctica demostrativa sobre el proceso de selección, instalación de repuestos y reparación de los equipos.</p>
<b>Ambientes de aprendizaje</b>	<p><b>Características del ambiente de aprendizaje:</b> Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados</p>

de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para el proceso de reparación de equipos.

**Ambientes de aprendizaje simulados:** El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados con el análisis de técnicas para el montaje de repuestos en equipos e instrumentos.

**Ambientes de aprendizaje reales:** Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicas que contienen una aproximación al contexto real del trabajo tales como manuales de máquinas, herramientas eléctricas y mecánicas, instrumentos de medición, multímetro, dispositivos de control, acondicionadores, transductores, tipos de transmisores, indicadores locales, controladores, sensores y elementos finales de control.

**Requerimientos técnicos especiales:** Debe contar con un laboratorio especializado para el desarrollo del componente práctico dotado con equipos básicos para realizar montajes de repuestos de instrumentación, dependiendo los tipos, compatibilidad, marca y homologación.

**Materiales de seguridad y salud en el trabajo:** Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.

**Materiales físicos:** Materiales necesarios para seleccionar e instalar repuestos en los equipos según especificaciones técnicas y procesos de operación.

**Elementos para laboratorio:** Herramientas e instrumentos tales como acondicionadores, transductores, transmisores, indicadores locales, controladores, sensores, elementos finales de control, etc.

**Recursos de aprendizaje**

	<p><b>Materiales multimedia:</b> Video beam o televisor, computadores, simuladores como Proteus, FluidSIM, LogoSoft V8 para PLC Siemens, CadeSimu, AutoCAD, OVA asociados a interpretación de manuales técnicos del equipo y reconocimiento de parámetros de calidad de los equipos, videotutoriales con contenidos de técnicas de reparación de fallas y anomalías en los instrumentos y equipos</p> <p><b>Recursos bibliográficos:</b> textos impresos o textos digitales tales como manuales técnicos y catálogos de fabricantes para la selección e instalación de repuestos según especificaciones técnicas.</p>
<p><b>Relación con otras unidades de aprendizaje</b></p>	<p>Se requiere tener dominio de la unidad de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico de fallas en equipos</li> </ul>
<p><b>Protocolos de aprendizaje</b></p>	<p><b>Conocimiento declarativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección e instalación de repuestos en equipos de instrumentación</li> </ul> <p><b>Conocimiento procedimental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar la hoja de vida de los equipos y actualizar datos técnicos en el funcionamiento</li> <li>• Verificar la funcionalidad de los equipos en condiciones reales de trabajo</li> <li>• Aplicar métodos y técnicas en la instalación de repuestos de equipos</li> </ul> <p><b>Conocimiento actitudinal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovador en la solución de situaciones relacionadas con la funcionalidad de los equipos</li> <li>• Respetuoso en el seguimiento de instrucciones para la revisión y actualización de fichas técnicas de los equipos</li> <li>• Trabajo en equipo</li> </ul> <p><b>Conocimiento práctico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de métodos y técnicas en la reparación de equipos</li> </ul>
<p><b>Relacionamiento con el sector productivo</b></p>	<p>El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de reparar equipos según procedimientos técnicos, donde probará el funcionamiento del equipo reparado, también realizará el montaje de los repuestos en los equipos, así mismo verificará la funcionalidad de los equipos en condiciones reales de trabajo.</p>
<p><b>Referencias Bibliográficas</b></p>	<p>Creus Solé, A. (2010). Instrumentación industrial. Marcombo s.a., navas, l. (s.f.). Diagnóstico en los sistemas de control. Obtenido de</p>

	<p>sistemas industriales adeca: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.editores.com.ar/sites/default/files/aa12_navas_diagnostico_0.pdf.</p> <p>Cruz Mundet, j. R. (s.f.). La gestión de documentos y archivos: una herramienta al servicio de la calidad. Obtenido de universidad Carlos iii de Madrid: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://arxivsv.alencians.org/wp-content/uploads/2020/04/revista2002_cruz_mundet.pdf,</p> <p>Gestión documental (nivel 1). (s.f.). Obtenido de ministro de fomento puertos del estado: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.porcastello.com/wp-content/uploads/2019/11/nivel1_manual_gestion_documental.pdf</p> <p>Gutiérrez, m., &amp; Iturralde, s. (s.f.). Fundamentos básicos de instrumentación y control. Obtenido de serie de textos académicos de la facultad de ciencias de la ingeniería: https://www.fnmt.es/documents/10179/10666378/fundamentos+básico+de+instrumentación+y+control.pdf/df746edc-8bd8-2191-2218-4acf36957671</p>
--	--

Contenido curricular (CC):  
Módulo de formación 5  
**CHEQUEO DEL LAZO DE CONTROL**

Función	Probar componentes de sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos.
---------	--

Norma sectorial de Competencia Laboral

280401008. Chequear el lazo de control de acuerdo con el procedimiento técnico.

Duración	Total, horas: 240h	Horas lectivas: 120h	Horas prácticas: 120h
----------	-----------------------	-------------------------	--------------------------

Propósito

Apropiar conocimientos relacionados con la revisión del lazo de control para garantizar la compatibilidad de los componentes de sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos, mediante la interpretación y alistamiento de lazos de control y control pruebas y ajustes del lazo de control y su interacción con los equipos, además, las pruebas de la sintonía del lazo de control en equipo e instrumentos.

	<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.	RA1. Alistar elementos de acuerdo con protocolos y características técnicas	CE1: Selecciona plano de tuberías e instrumentación - P&ID de acuerdo con la codificación técnica del lazo. CE2: Selecciona equipos de prueba de acuerdo con las características técnicas del lazo. CE3: Aísla elementos del lazo de control de acuerdo con el protocolo en sitio y de seguridad.
	RA2. Probar componentes de acuerdo con protocolos y procedimientos técnicos	CE1: Inspecciona visualmente los componentes de acuerdo con el protocolo técnico. CE2: Ensaya operatividad de acuerdo con las características técnicas del lazo. CE2: Realiza pruebas del elemento desajustado de acuerdo con el protocolo de trabajo en sitio y de seguridad.

UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 1

Interpretación de lazos de sistemas de control

Resultados de aprendizaje

RA1. Alistar elementos de acuerdo con protocolos y características técnicas

## Criterios de evaluación

CE1: Selecciona plano de tuberías e instrumentación - P&ID de acuerdo con la codificación técnica del lazo.

CE2: Selecciona equipos de prueba de acuerdo con las características técnicas del lazo.

CE3: Aísla elementos del lazo de control de acuerdo con el protocolo en sitio y de seguridad.

## Contenidos del Aprendizaje

### Cognitivos

- **Sistemas de control industrial:** características y componentes del lazo de control, tipos de controladores de proceso, métodos y técnicas de sintonía de lazos de control, criterios de estabilidad, concepto de función proporcional, integral y derivativa, protocolos de alarmas y paradas de emergencia, concepto de variable medida, controlada y manipulada, modos de control manual, automático y modos de operación local y remota.
- **Instrumentos industriales:** tipos de instrumentos, especificaciones técnicas de instrumentos, elementos finales de control, hojas de datos y trazabilidad, criterios de inspección y manipulación, estándares internacionales, concepto de tolerancia de las mediciones, error de las mediciones, repetibilidad, manuales de fabricante.
- **Equipos de radiocomunicación:** tipos, técnicas de manejo, normativa y protocolos de radiocomunicación en planta.
- **Equipos de prueba:** concepto, tipos, aplicaciones, manual de fabricante, técnicas de ajuste, parametrización y configuración, calibradores multifunción, fuentes de presión, calor, fuentes reguladas, generadores de señal, técnicas de diagnóstico y detección de fallas.
- **Normativa ambiental:** concepto, tipos de residuos, técnicas de disposición de residuos.

### Procedimentales

- Interpretar los planos de tuberías e instrumentación P&ID
- Revisar los planos de diseño de montaje de redes de tubería e instrumentos en el lazo de control
- Identificar los instrumentos y equipos de prueba del lazo de control

- Reconocer las características y configuraciones técnicas de los elementos que estructuran el lazo de control
- Identificar los parámetros de funcionamiento de los equipos

#### **Actitudinales**

- Pensamiento crítico en la identificación de planos de tuberías e instrumentación P&ID.
- Cuidadoso en la interpretación de planos y diseño de montaje de tubería e instrumentos de lazo de control asociados.
- Analítico en la evaluación y control de actividades relacionadas con los equipos de prueba en concordancia con el lazo de control.
- Responsable en el control de calidad del funcionamiento de los dispositivos relacionados con el lazo de control.
- Pensamiento crítico y creativo en la interpretación de los parámetros de funcionamiento de los equipos.

#### Actividades de aprendizaje

- Revisar planos de tuberías e instrumentación P&ID en el lazo de control
- Verificar las características y configuraciones técnicas de los elementos del lazo de control en el funcionamiento de equipos

#### Estrategias y técnicas didácticas

- Exposición y análisis de casos que describan las especificaciones técnicas de instrumentos, hojas de datos y trazabilidad, criterios de inspección, estándares internacionales, concepto de tolerancia de las mediciones, error de las mediciones y repetibilidad de acuerdo a planos de tuberías e instrumentación P&ID cumpliendo con los objetivos de funcionamiento de los lazos de control asociados.
- Exposición y aprendizaje basado en tareas sobre la implementación de sistemas de control industrial, lazos de control, controladores de proceso, métodos y técnicas de sintonía de lazos de control, criterios de estabilidad, concepto de función proporcional, integral y derivativa, modos de control manual, automático y modos de operación local y remota.
- Exposición y aprendizaje basado en problemas que abarquen pruebas de lazo de control aplicando estándares técnicos, rutas y protocolos de inspección.
- Exposición y aprendizaje basado en retos sobre técnicas de ajuste, parametrización y configuración de equipos de

prueba, tales como, calibradores, fuentes de presión, fuentes reguladas, generadores de señal, multímetros, etc.

Mediación pedagógica y didáctica

En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: análisis de casos que describan las especificaciones técnicas de instrumentos, hojas de datos y trazabilidad, criterios de inspección, estándares internacionales, concepto de tolerancia de las mediciones, error de las mediciones y repetibilidad de acuerdo a planos de tuberías e instrumentación P&ID cumpliendo con los objetivos de funcionamiento de los lazos de control asociados, aprendizaje basado en tareas sobre la implementación de sistemas de control industrial, lazos de control, controladores de proceso, métodos y técnicas de sintonía de lazos de control, criterios de estabilidad, concepto de función proporcional, integral y derivativa, modos de control manual, automático y modos de operación local y remota, aprendizaje basado en problemas que abarquen pruebas de lazo de control aplicando estándares técnicos, rutas y protocolos de inspección y aprendizaje basado en retos sobre técnicas de ajuste, parametrización y configuración de equipos de prueba, tales como, calibradores, fuentes de presión, fuentes reguladas, generadores de señal, multímetros, etc.

Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para seleccionar planos de tuberías e instrumentación, equipos de prueba y elementos según características del lazo de control, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.

Técnicas e Instrumentos de Evaluación

**Técnica:** Formulación de preguntas sobre interpretación de planos de tuberías e instrumentación – P&ID.

**Instrumento:** Cuestionarios sobre interpretación de planos de tuberías e instrumentación - P&ID.

**Técnica:** Valoración de producto sobre el registro del chequeo del lazo.

**Instrumento:** Lista de chequeo sobre el registro del chequeo del lazo.

**Técnica:** Observación directa de la aplicación de pruebas de lazo de control.

**Instrumento:** Lista de chequeo sobre la aplicación de pruebas de lazo de control.

Evidencias del aprendizaje

**Evidencia de conocimiento:** Aplicación de pruebas relacionadas con interpretación de planos de tuberías e instrumentación - P&ID.

**Evidencia de producto:** Registro del proceso de chequeo del lazo.

**Evidencia de desempeño:** Prueba práctica en la aplicación de prueba de lazo de control.

Ambientes de aprendizaje

**Características del ambiente de aprendizaje:** Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para chequear el lazo de control de acuerdo con el procedimiento técnico.

**Ambientes de aprendizaje simulados:** El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados con instrumentos industriales, especificaciones técnicas, hojas de datos y trazabilidad, criterios de inspección y manipulación, estándares internacionales, concepto de tolerancia de las mediciones, error de las mediciones y repetibilidad.

**Ambientes de aprendizaje reales:** Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de

aprendizaje asociados con las competencias específicos que contienen una aproximación al contexto real del trabajo tales como sistemas de control industrial, componentes del lazo de control, controladores de proceso, métodos y técnicas de sintonía de lazos de control, criterios de estabilidad, concepto de función proporcional, integral y derivativa, etc.

**Requerimientos técnicos especiales:** Debe contar con un laboratorio especializado para el desarrollo del componente práctico dotado con equipos básicos para realizar pruebas de lazos de control, siguiendo estándares técnicos, rutas y protocolos de inspección, donde se verifiquen las variables adquiridas en sistemas de información.

**Materiales de seguridad y salud en el trabajo:** Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.

**Materiales físicos:** Materiales necesarios para chequear los lazos de control eléctrico, hidráulico, electrohidráulico, neumático y electroneumático en los equipos de acuerdo con procedimientos de mantenimiento preventivo.

Recursos de aprendizaje

**Elementos para laboratorio:** Herramientas e instrumentos de sistemas electrónicos análogos y digitales, microcontroladores, cableado para conexión entre equipos, instrumentos industriales, elementos finales de control, pequeñas instalaciones de tuberías e instrumentación P&ID.

**Materiales multimedia:** Video beam o televisor, computadores, simuladores como Proteus, FluidSIM, LogoSoft V8 para PLC Siemens, CadeSimu, AutoCAD, SolidWorks, OVA asociados a

interpretación de manuales técnicos del equipo y revisión de la operabilidad de los lazos de control de los equipos, videotutoriales procedimentales en chequeo de lazos de control de sistemas automatizados.

**Recursos bibliográficos:** textos impresos o textos digitales tales como manuales técnicos y catálogos procedimentales en chequear lazos de control para sistemas automatizados.

Relación con otras unidades de aprendizaje

Se requiere tener dominio de la unidad de aprendizaje:

- Ajuste de componentes del lazo de control.

Protocolos de aprendizaje

#### **Conocimiento declarativo**

- Componentes de sistemas de instrumentación, automatización y lazos de control en los equipos.

#### **Conocimiento procedimental**

- Interpretar planos de tuberías e instrumentación P&ID
- Establecer los puntos de chequeo en concordancia con los diagramas de lazo de control
- Reconocer las características y configuraciones técnicas de los elementos que hacen parte del lazo de control

#### **Conocimiento actitudinal**

- Pensamiento crítico en la identificación de planos de tuberías e instrumentación P&ID.
- Responsable en la interpretación de planos y diseño de montaje de tubería e instrumentos de lazo de control asociados.
- Participativo en el cumplimiento de objetivos definidos en el trabajo en equipo.

#### **Conocimiento práctico**

- Interpretación de componentes técnicos y de control en procesos de chequeo del lazo.

Relacionamiento con el sector productivo

El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de alistar los elementos de acuerdo con protocolos y características técnicas, donde seleccionará equipos de prueba, identificará los instrumentos y equipos de prueba del lazo de control, también

reconocerá las características y configuraciones técnicas de los elementos que estructuran el lazo de control y finalmente interpretará planos de tuberías e instrumentación P&ID.

Gutiérrez, M., & Iturralde, S. (s.f.). Fundamentos Básicos de Instrumentación y Control. Obtenido de Serie de Textos Académicos de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería: <https://www.fnmt.es/documents/10179/10666378/Fundamentos+básico+de+instrumentación+y+control.pdf/df746edc-8bd8-2191-2218-4acf36957671>

#### Referencias Bibliográficas

Creus Solé, A. (2009). Instrumentos Industriales: su Ajuste y Calibración. MARCOMBO. S.A.,

Kalpakjian, S., & Schmid, S. (2002). Manufactura: Ingeniería y Tecnología.

Prentice Hall., Miranda, C. V. (2012). Sistemas de control continuos y discretos. Paraninfo.,

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 2

Ajustar los componentes del lazo de control

#### Resultados de aprendizaje

RA2. Probar componentes de acuerdo con protocolos y procedimientos técnicos

#### Criterios de evaluación

CE1: Inspecciona visualmente los componentes de acuerdo con el protocolo técnico.

CE2: Ensayo operatividad de acuerdo con las características técnicas del lazo.

CE3: Realiza pruebas del elemento desajustado de acuerdo con el protocolo de trabajo en sitio y de seguridad.

#### Cognitivos

#### Contenidos del Aprendizaje

- **Electricidad:** variables eléctricas, circuitos, polaridad, continuidad eléctrica, técnicas de conexión a tierra y aislamiento, elementos de protección eléctrica, equipos de medición, señales de control y potencia.
- **Electrónica:** sistemas análogos y digitales, protocolos de comunicación industrial, técnicas de conexionado de equipos.
- **Diagramas:** características, simbología estandarizada, diagramas de instrumentos y tuberías, de proceso y lazos de control, de localización, eléctricos, mecánicos y

electroneumáticos, codificación de lazos de control, técnicas de interpretación y ubicación.

- **Sistemas de información:** concepto, tipos de registros, técnicas de diligenciamiento (D1).
- **Prueba de lazo de control:** concepto, tipos, aplicaciones, procedimiento y estándares técnicos, rutas y protocolos de inspección, requerimientos, alcance y restricciones técnicas.
- **Seguridad y salud en el trabajo:** normativa, tipos y usos de elementos de protección personal, protocolos de seguridad con el fuego, protocolos de seguridad eléctrica y energías peligrosas, guías de higiene postural y ergonomía.

### **Procedimentales**

- Fijar los puntos de chequeo en concordancia con los diagramas de lazo de control
- Verificar la ruta de chequeo del lazo de control
- Inspeccionar en el lazo de control el funcionamiento de los equipos y dispositivos
- Probar las condiciones funcionales de los lazos de control establecidos en los equipos
- Diagnosticar los desajustes en los dispositivos finales del lazo de control
- Establecer medidas de mejora en los dispositivos finales del lazo de control

### **Actitudinales.**

- Objetivo en los procesos de calibración y ajuste en los sistemas electrónicos análogos y digitales, protocolos de comunicación y conexiones entre equipos.
- Creativo en el manejo de imprevistos de rutas de verificación y planes de acción sobre los lazos de control.
- Pensamiento crítico en el análisis de los resultados generados en las rutinas de inspección.
- Objetivo en el análisis de las condiciones funcionales de los lazos de control.
- Cuidadoso en la gestión del tiempo en los ensayos de operatividad de los equipos.
- Innovador en el manejo de imprevistos en la implementación de planes de corrección en los dispositivos del lazo.
- Chequear el funcionamiento de equipos y dispositivos del lazo de control

Actividades de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer medidas de mejora a desajustes en dispositivos finales del lazo de control</li> </ul>
Estrategias y técnicas didácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición y aprendizaje basado en problemas sobre la aplicación de circuitos electrónicos análogos y digitales y protocolos de comunicación industrial</li> <li>• Exposición y aprendizaje basado en retos sobre técnicas de diligenciamiento y tipos de registros en sistemas de información</li> <li>• Exposición y aprendizaje basado en proyectos para pruebas de lazo de control siguiendo estándares técnicos, rutas y protocolos de inspección</li> <li>• Exposición y análisis de casos sobre ensayar la operatividad de la instalación de acuerdo con las características técnicas del lazo.</li> <li>• Exposición y aprendizaje basado en tareas sobre cómo ajustar elementos de máquinas desajustados de acuerdo con el protocolo de trabajo en sitio y de seguridad.</li> </ul>
Mediación pedagógica y didáctica	<p>En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: aprendizaje basado en problemas sobre la aplicación de circuitos electrónicos análogos y digitales y protocolos de comunicación industrial, aprendizaje basado en retos sobre técnicas de diligenciamiento y tipos de registros en sistemas de información, aprendizaje basado en proyectos para pruebas de lazo de control siguiendo estándares técnicos, rutas y protocolos de inspección, análisis de casos sobre ensayar la operatividad de la instalación de acuerdo con las características técnicas del lazo y aprendizaje basado en tareas sobre cómo ajustar elementos de máquinas desajustados de acuerdo con el protocolo de trabajo en sitio y de seguridad.</p> <p>Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para inspeccionar visualmente, ensayar operatividad y realizar pruebas en los equipos del lazo de control según procedimientos técnicos, de sitio y seguridad, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.</p>

**Técnica:** Formulación de preguntas sobre la puesta a prueba del lazo de control y su relación con el funcionamiento del equipo

**Instrumento:** Cuestionario sobre la puesta a prueba del lazo de control y su relación con el funcionamiento del equipo.

Técnicas e Instrumentos de  
Evaluación

**Técnica:** Valoración de producto sobre la identificación de puntos de chequeo en el proceso según diagrama de lazo de control.

**Instrumento:** Lista de chequeo sobre la identificación de puntos de chequeo en el proceso según diagrama de lazo de control.

**Técnica:** Observación directa sobre la inspección de los componentes requeridos en la instalación del lazo de control y la operatividad de los equipos

**Instrumento:** Lista de chequeo sobre la inspección de los componentes requeridos en la instalación del lazo de control y la operatividad de los equipos

Evidencias del aprendizaje

**Evidencia de conocimiento:** Prueba escrita sobre la puesta a prueba del lazo de control y su relación con el funcionamiento del equipo

**Evidencia de producto:** Informe técnico descriptivo de la identificación de puntos de chequeo en el proceso según diagrama de lazo de control

**Evidencia de desempeño:** Prueba práctica de la inspección de los componentes requeridos en la instalación del lazo de control y la operatividad de los equipos

Ambientes de aprendizaje

**Características del ambiente de aprendizaje:** Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para programar diagnosticar rutas de intervención en los componentes de los lazos de control.

**Ambientes de aprendizaje simulados:** El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados con el ajuste de los componentes del lazo de control en relación con: Entradas y salidas de flujos de energía eléctrica, señales de dispositivos, set-point, constante de proporcionalidad de ganancia, el control PID, así mismo, con simuladores para el control de procesos.

**Ambientes de aprendizaje reales:** Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicos que contienen una aproximación al contexto real del trabajo tales como sensores, calibradores, medidores, transductores entre otros.

**Requerimientos técnicos especiales:** Debe contar con un laboratorio especializado para el desarrollo del componente práctico dotado con equipos básicos para realizar pruebas de ajuste, parametrización, calibración, fuentes de presión, calor, fuentes reguladas, generadores de señal, técnicas de diagnóstico y detección de fallas de equipos e instrumentos.

**Materiales de seguridad y salud en el trabajo:** Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.

**Materiales físicos:** Materiales necesarios para programar actividades relacionadas con lazos de control de equipos e instrumentos teniendo en cuenta el tipo de prueba y requerimientos técnicos.

**Elementos para laboratorio:** Herramientas y equipos de prueba como calibradores multifunción, fuentes de presión, fuentes reguladas, generadores de señal, bancos de trabajo para

Recursos de aprendizaje	<p>tecnologías neumáticas, electroneumáticas y controladas por PLC.</p> <p><b>Materiales multimedia:</b> Video beam o televisor, computadores, simuladores como Proteus, FluidSIM, LogoSoft V8 para PLC Siemens, MatLab, CadeSimu, AutoCAD, SolidWorks, Objetos Virtuales de Aprendizaje asociados a interpretación de manuales técnicos del equipo y reconocimiento de parámetros de calidad de los equipos, videotutoriales relacionados.</p> <p><b>Recursos bibliográficos:</b> textos impresos o textos digitales tales como manuales técnicos y catálogos de fabricantes relacionados con el diagnostico de los componentes del lazo de control.</p>
-------------------------	---

Relación con otras unidades de aprendizaje	<p>Se requiere tener dominio de la unidad de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de lazos de sistemas de control</li> </ul>
--	--

Protocolos de aprendizaje	<p><b>Conocimiento declarativo</b></p> <p>Selección del tipo de intervención para programar rutas de intervención y diagnóstico de componentes del lazo de control</p> <p><b>Conocimiento procedimental</b></p> <p>Revisar equipos y dispositivos por rutinas de inspección para probar las condiciones funcionales de los lazos de control en los equipos</p> <p>Analizar las condiciones funcionales de los lazos de control</p> <p>-Detectar fallas en los equipos</p> <p><b>Conocimiento actitudinal</b></p> <p>Organizado en realizar rutinas de inspección a los instrumentos y equipos</p> <p>Responsable al hacer ensayos de operatividad de los equipos.</p> <p>Colaborativo al desarrollar actividades en trabajo en equipo del manejo de imprevistos en los equipos.</p>
---------------------------	---

### Conocimiento práctico

- Ajuste del lazo de control y su relación con la efectividad del funcionamiento de los equipos.

Relacionamiento con el sector productivo

El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de probar componentes de acuerdo con protocolos y procedimientos técnicos, donde realizará pruebas del elemento desajustado, también inspeccionará en el lazo de control el funcionamiento de los equipos y dispositivos, así mismo probará las condiciones funcionales de los lazos de control establecidos en los equipos, donde diagnosticará los desajustes en los dispositivos finales del lazo de control y finalmente analizará las condiciones funcionales de los lazos de control.

Referencias Bibliográficas

Kalpakjian, S., & Schmid, S. (2002). Manufactura: Ingeniería y Tecnología.

Prentice Hall., Miranda, C. V. (2012). Sistemas de control continuos y discretos.

Parainfo., CEKIT. (s.f.). Curso Fácil de Electrónica Básica.

Hernández Trasobares, A. (s.f.). LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN: EVOLUCION Y DESARROLLO. Obtenido de Universidad de Zaragoza:

[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/18830/6/Tema\\_2\\_-\\_Sistemas\\_de\\_Informacion.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/18830/6/Tema_2_-_Sistemas_de_Informacion.pdf)

Montoyo, A., & Marco, M. (s.f.). Tema 2: Sistemas de información. Obtenido de Universidad de Alicante: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/18830/6/Tema\_2\_-\_Sistemas\_de\_Informacion.pdf

Acedo Sánchez, J. (2003). CONTROL AVANZADO DE PROCESOS (Teoría y práctica).

Diaz de Santos S.A., Asfahl, C., & Rieske, D. (s.f.). Seguridad industrial y administración de la salud. Pearson.

<p align="center"><b>Contenido curricular (CC):</b> <b>Módulo de formación 6</b></p> <p align="center"><b>FOMENTAR PRÁCTICAS SEGURAS Y SALUDABLES EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO</b></p>			
<b>Función</b>	Aplicar normas de salud ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente.		
<b>Norma sectorial de Competencia Laboral</b>	220601059 - Fomentar prácticas seguras y saludables en los ambientes de trabajo en el marco de los principios de autocuidado y normatividad legal vigente		
<b>Duración</b>	<b>Total, horas:</b> 240h	<b>Horas lectivas:</b> 192h	<i>Horas prácticas:</i> 48h
<b>Propósito</b>	Apropiar conocimientos relacionados con el fomento de prácticas seguras y saludables en los ambientes de trabajo, para garantizar el autocuidado, la disminución de riesgos y peligros laborales, mediante la aplicación de la normativa de salud y seguridad en el trabajo, logrando así, mantener ambientes de trabajo apropiados y la ejecución de prácticas laborales en condiciones de trabajo seguro y saludable, como también, la organización de brigadas de emergencia e higiene y seguridad en el trabajo.		
<b>Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.</b>	<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE</b>		<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
	RA1. Identificar sistemas de seguridad y salud en el trabajo existente teniendo en cuenta requerimientos del puesto de trabajo		CE1: Describe sistema de seguridad y salud en el trabajo de la empresa según situación particular en cada puesto de trabajo CE2: Difunde medidas preventivas de higiene, ergonomía y seguridad durante sus actividades de trabajo, teniendo en cuenta los riesgos existentes en su lugar de trabajo. CE3: Diligencia formatos de difusión en conformidad con los protocolos del empleador.
	RA2. Identificar riesgos laborales teniendo en cuenta actividades realizadas y normativa		CE1: Describe peligros laborales al responsable del proceso teniendo en cuenta actividades realizadas por normativa. CE2: Sectoriza peligros laborales en función de las condiciones operativas del cliente. CE3: Valora los efectos de los peligros al cual está expuesto según actividad realizada.

	RA3. Verificar normas de seguridad y salud en la actividad laboral según procedimientos y protocolos establecidos	CE1: Mantiene espacio de trabajo de acuerdo con las especificaciones dadas por los subprogramas del SGSST. CE2: Opera equipos, máquinas y herramientas teniendo en cuenta procedimientos establecidos y manual de seguridad. CE3: Usa y mantiene los elementos de protección personal de acuerdo con la actividad de trabajo y normas de higiene y seguridad de la empresa.
	RA4. Proponer correctivos a las medidas y procedimientos de salud y seguridad en la actividad laboral de acuerdo con desviaciones encontradas	CE1: Describe medidas de control administrativas y técnicas de higiene industrial y ambiental establecidas según políticas de la empresa y normativa legal vigente. CE2: Propone oportunidades de mejora para el ambiente de trabajo a la instancia correspondiente de la empresa según procedimientos. CE3: Documenta correctivos relacionados según normativa vigente.
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 1</b>	Implementación de planes y programas de salud y seguridad en el trabajo	
<b>Resultados de aprendizaje</b>	RA12. Identificar sistemas de seguridad y salud en el trabajo existente teniendo en cuenta requerimientos del puesto de trabajo	
<b>Criterios de evaluación</b>	CE1: Describe sistema de seguridad y salud en el trabajo de la empresa según situación particular en cada puesto de trabajo CE2: Difunde medidas preventivas de higiene, ergonomía y seguridad durante sus actividades de trabajo, teniendo en cuenta los riesgos existentes en su lugar de trabajo CE3: Diligencia formatos de difusión en conformidad con los protocolos del empleador	
<b>Contenidos del Aprendizaje</b>	<b>Cognitivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sistema general de seguridad y salud en el trabajo –sgsst:</b> Definición, estructura, procesos y procedimientos, controles y los riesgos.</li> <li>• <b>Conceptos básicos de riesgos laborales:</b> riesgo, peligro, agente de riesgo, acto inseguro, condición insegura, clasificación de los factores de riesgo, efectos en salud,</li> </ul>	

	<p>control de factores de riesgo: fuente, medio y trabajador, peligros más frecuentes según procesos productivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reglamento de higiene y seguridad de la empresa:</b> Definición, la estructuración, características, aplicaciones, ventajas y desventajas.</li> </ul> <p><b>Procedimentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer los sistemas de seguridad y salud en el trabajo en los puestos de trabajo</li> <li>• Aplicar medidas de higiene, ergonomía y seguridad en el trabajo</li> <li>• Registrar datos de salud y seguridad en el trabajo en los formatos respectivos</li> </ul> <p><b>Actitudinales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respetuoso en el seguimiento de instrucciones para garantizar el cumplimiento de los estándares de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo.</li> <li>• Dinámico en el trabajo en equipo para la difusión y comprensión de las medidas preventivas de higiene, ergonomía y seguridad durante sus actividades de trabajo.</li> <li>• Pensamiento crítico al registrar datos en los formatos de salud y seguridad en el trabajo.</li> </ul>
<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los sistemas de seguridad y salud en el trabajo.</li> <li>• Plantear medidas preventivas de higiene, ergonomía y seguridad en el lugar de trabajo.</li> <li>• Registrar datos en los formatos de salud y seguridad en el trabajo.</li> </ul>
<p><b>Estrategias y técnicas didácticas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición y aprendizaje basado en proyectos sobre sistemas de seguridad y salud en el trabajo: Sistema de gestión, contexto normativo y modelos de implementación.</li> <li>• Exposición y aprendizaje basado en retos sobre términos de contratación, restricciones, condiciones de funcionamiento.</li> <li>• Exposición y análisis de casos relacionado a política y programas ambientales, de seguridad, de salud ocupacional, reglamento de higiene y seguridad de la empresa y ergonomía.</li> <li>• Exposición y aprendizaje basado en tareas sobre el diligenciamiento de formatos de salud y seguridad en el trabajo.</li> </ul>

<p><b>Mediación pedagógica y didáctica</b></p>	<p>En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: aprendizaje basado en proyectos sobre sistemas de seguridad y salud en el trabajo: Sistema de gestión, contexto normativo y modelos de implementación, aprendizaje basado en retos sobre términos de contratación, restricciones, condiciones de funcionamiento, análisis de casos relacionado a política y programas ambientales, de seguridad, de salud ocupacional, reglamento de higiene y seguridad de la empresa y ergonomía y aprendizaje basado en tareas sobre el diligenciamiento de formatos de salud y seguridad en el trabajo.</p> <p>Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para el reconocimiento de sistemas de seguridad y salud en el trabajo, estrategias para la divulgación de medidas preventivas de higiene, ergonomía y seguridad y diligenciamiento de formatos relacionados con la implementación de planes y programas de salud y seguridad en el trabajo, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.</p>
<p><b>Técnicas e Instrumentos de Evaluación</b></p>	<p><b>Técnica:</b> Formulación de preguntas sobre conceptos como: sistemas de seguridad y salud en el trabajo, medidas preventivas de higiene, ergonomía y seguridad.</p> <p><b>Instrumento:</b> Cuestionario sobre conceptos tales como: sistemas de seguridad y salud en el trabajo, medidas preventivas de higiene, ergonomía y seguridad.</p> <p><b>Técnica:</b> Valoración de producto sobre formatos diligenciados con datos resultantes de la implementación de planes y programas de salud y seguridad en el trabajo.</p> <p><b>Instrumento:</b> Lista de chequeo sobre formatos diligenciados con datos resultantes de la implementación de planes y programas de salud y seguridad en el trabajo.</p> <p><b>Técnica:</b> Observación directa sobre la aplicación de medidas de higiene, ergonomía y seguridad en el trabajo durante la instalación y mantenimiento de instrumentos y equipos en procesos industriales.</p> <p><b>Instrumento:</b> Lista de chequeo sobre la aplicación de medidas de higiene, ergonomía y seguridad en el trabajo durante la</p>

	<p>instalación y mantenimiento de instrumentos y equipos en procesos industriales.</p>
<p><b>Evidencias del aprendizaje</b></p>	<p><b>Evidencia de conocimiento:</b> Prueba escrita sobre sistemas de seguridad y salud en el trabajo, medidas preventivas de higiene, ergonomía y seguridad</p> <p><b>Evidencia de producto:</b> Formatos diligenciados con datos resultantes de la implementación de planes y programas de salud y seguridad en el trabajo.</p> <p><b>Evidencia de desempeño:</b> Demostración práctica sobre la aplicación de medidas de higiene, ergonomía y seguridad en el trabajo durante la instalación y mantenimiento de instrumentos y equipos en procesos industriales.</p>
<p><b>Ambientes de aprendizaje</b></p>	<p><b>Características del ambiente de aprendizaje:</b> Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para fomentar prácticas seguras y saludables en los ambientes de trabajo, aplicando normas de salud ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente.</p> <p><b>Ambientes de aprendizaje simulados:</b> El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados con el sistema de seguridad y salud en el trabajo, contexto normativo, modelos de implementación de planes y programas de salud y seguridad en el trabajo, ergonomía y gestión de formatos relacionados con la implementación de los respectivos planes y programas en los sitios de trabajo.</p> <p><b>Ambientes de aprendizaje reales:</b> Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicos que contienen una aproximación al contexto real del trabajo en temas relacionados con políticas y programas ambientales, de seguridad, de salud ocupacional, ergonomía, reglamento de higiene y seguridad de la empresa.</p> <p><b>Requerimientos técnicos especiales:</b> Debe contar con un salón para el desarrollo del componente práctico dotado con elementos</p>

	<p>de protección personal para realizar charlas educativas y simulaciones sobre seguridad y salud en el trabajo.</p> <p><b>Materiales de seguridad y salud en el trabajo:</b> Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.</p>
<p><b>Recursos de aprendizaje</b></p>	<p><b>Materiales físicos:</b> Materiales necesarios para aplicar normas de salud ocupacional, seguridad industrial y cuidado del medio ambiente</p> <p><b>Elementos para laboratorio:</b> Medios de información para la divulgación de normas de salud ocupacional, seguridad industrial y cuidado del medio ambiente</p> <p><b>Materiales multimedia:</b> Video beam o televisor, computadores, OVA asociados a fomentar prácticas seguras a escala industrial y saludables en los ambientes</p> <p><b>Recursos bibliográficos:</b> textos impresos o textos digitales que consideren el reglamento de higiene y seguridad de la empresa, ergonomía y cuidado del medio ambiente.</p>
<p><b>Relación con otras unidades de aprendizaje</b></p>	<p>Se requiere tener dominio de las unidades de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar riesgos y peligros laborales</li> <li>• Revisar cumplimiento de normas de salud y seguridad en el trabajo en áreas de influencia</li> <li>• Aseguramiento de la calidad en operaciones de higiene y seguridad en el trabajo</li> </ul>
<p><b>Protocolos de aprendizaje</b></p>	<p><b>Conocimiento declarativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar normas de salud y seguridad en el trabajo y conservación del medio ambiente</li> </ul> <p><b>Conocimiento procedimental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer los sistemas de seguridad y salud en el trabajo</li> <li>• Velar por la aplicación del uso de medidas de higiene, ergonomía y seguridad</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar y tramitar formatos de salud y seguridad en el trabajo</li> </ul> <p><b>Conocimiento actitudinal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable en el cumplimiento de los estándares de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo.</li> <li>• Pensamiento crítico en la comprensión de medidas preventivas de higiene, ergonomía y seguridad en las actividades de trabajo.</li> </ul> <p><b>Conocimiento práctico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de planos y formatos de salud y seguridad en el trabajo</li> </ul>
<b>Relacionamiento con el sector productivo</b>	El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de identificar sistemas de seguridad y salud en el trabajo teniendo en cuenta requerimientos del puesto de trabajo, donde difundirá y aplicará medidas preventivas de higiene, ergonomía y seguridad, así mismo reconocerá los sistemas de seguridad y salud en el trabajo y finalmente gestionará y tramitará formatos de salud y seguridad en el trabajo.
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<p>Asfahl, C., &amp; Rieske, D. (s.f.). Seguridad industrial y administración de la salud.</p> <p>PEARSON., Prando, R. (1996). Gestión de la calidad ambiental.</p> <p>De Castañeda., Kolluru, R., Pitblado, R., Stricoff, S., &amp; Bartell, S. (1998). Manual de Evaluación y Administración de Riesgos. MC Graw Hill.</p> <p>Formatos y procedimientos SST. (s.f.). Obtenido de Ministerio de defensa nacional:  <a href="https://www.sanidadfuerzasmilitares.mil.co/direccion-sanidad-ejercito-nacional/institucional/entidad/dependencias-1/seguridad-salud-trabajo-sst/formatos-procedimientos-sst">https://www.sanidadfuerzasmilitares.mil.co/direccion-sanidad-ejercito-nacional/institucional/entidad/dependencias-1/seguridad-salud-trabajo-sst/formatos-procedimientos-sst</a></p> <p>Velázquez García, H. (2017). Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Obtenido de Instituto nacional de formación técnica profesional: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfindmkaj/https://www.infotephvg.edu.co/cienaga/hermesoft/portallG/home_1/recursos/julio_2017/05072017/manual-sst.pdf</p>
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 2</b>	Caracterización de riesgos y peligros laborales
<b>Resultados de aprendizaje</b>	RA2. Identificar riesgos laborales teniendo en cuenta actividades realizadas y normativa
<b>Criterios de evaluación</b>	<p>CE1: Describe peligros laborales al responsable del proceso teniendo en cuenta actividades realizadas por normativa.</p> <p>CE2: Sectoriza peligros laborales en función de las condiciones operativas del cliente.</p>

	CE3: Valora los efectos de los peligros al cual está expuesto según actividad realizada.
<b>Contenidos del Aprendizaje</b>	<p><b>Cognitivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sistemas de identificación y manejo de materiales peligrosos:</b> Definición, clasificación, tipos, características, normatividad, tratamiento, manipulación.</li> <li>• <b>Condiciones de trabajo:</b> concepto, clasificación, tipos, clases, condiciones operativas y ambientales, riesgos y peligros, reglamentos, agentes biológicos y cancerígenos.</li> <li>• <b>Manejo y disposición de residuos:</b> Definición, clasificación, características, manipulación de residuos, ubicación, tratamientos y normas aplicadas.</li> </ul> <p><b>Procedimentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosticar riesgos y peligros laborales en las áreas de trabajo</li> <li>• Jerarquizar los diferentes peligros labores por sectores en el lugar de trabajo</li> <li>• Ponderar los riesgos y efectos en el lugar de trabajo sobre manejo de materiales peligrosos</li> <li>• Informar al responsable indicado sobre alguna anomalía que pueda causar riesgos en el lugar de trabajo</li> </ul> <p><b>Actitudinales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable en la comunicación asertiva entre los miembros del equipo de trabajo, en caso de anomalías que conlleven a fallas.</li> <li>• Escucha activa sobre los peligros y enfermedades laborales.</li> <li>• Dinámico en el trabajo en equipo en el desarrollo de campañas en la prevención de peligros labores en el lugar de trabajo.</li> <li>• Pensamiento crítico para identificar y manipular materiales peligrosos.</li> </ul>
<b>Actividades de aprendizaje</b>	<p>Reconocer los peligros laborales en el área de influencia</p> <p>Caracterizar los riesgos y peligros en el lugar de trabajo</p>
<b>Estrategias y técnicas didácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición y aprendizaje basado en problemas relacionados con la prevención de riesgos y peligros laborales</li> <li>• Exposición y aprendizaje en retos sobre factores que intervienen en el desarrollo de enfermedades laborales en el contexto productivo empresarial.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición y aprendizaje basado en tareas sobre sistemas de identificación, manejo de materiales peligrosos y disposición de residuos</li> </ul>
<p><b>Mediación pedagógica y didáctica</b></p>	<p>En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: aprendizaje basado en problemas relacionados con la prevención de riesgos y peligros laborales, aprendizaje basado en retos sobre factores que intervienen en el desarrollo de enfermedades laborales en el contexto productivo empresarial y aprendizaje basado en tareas sobre sistemas de identificación, manejo de materiales peligrosos y disposición de residuos.</p> <p>Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para describir, sectorizar y valorizar los riesgos y peligros laborales, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.</p>
<p><b>Técnicas e Instrumentos de Evaluación</b></p>	<p><b>Técnica:</b> Formulación de preguntas relacionadas con: condiciones de trabajos.  <b>Instrumento:</b> <b>Cuestionario</b> relacionado con: condiciones de trabajos.</p> <p><b>Técnica:</b> Valoración de productos sobre el reconocimiento de peligros laborales.  <b>Instrumento:</b> <b>Lista</b> de chequeo del reconocimiento de peligros laborales.</p> <p><b>Técnica:</b> Observación directa sobre la caracterización de riesgos y peligros laborales.  <b>Instrumento:</b> <b>Lista</b> de chequeo sobre la caracterización de riesgos y peligros laborales.</p>
<p><b>Evidencias del aprendizaje</b></p>	<p><b>Evidencia de conocimiento:</b> Prueba escrita sobre condiciones de trabajos.</p> <p><b>Evidencia de producto:</b> Informe escrito grupal sobre peligros laborales de acuerdo a normativa.</p> <p><b>Evidencia de desempeño:</b> Caracterización de riesgos y peligros laborales</p>
<p><b>Ambientes de aprendizaje</b></p>	<p><b>Características del ambiente de aprendizaje:</b> Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente,</p>

	<p>ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para la caracterización de riesgos y peligros laborales.</p> <p><b>Ambientes de aprendizaje simulados:</b> El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados con riesgos y peligros laborales en las áreas de trabajo minimizando factores de riesgo y efectos en la salud.</p> <p><b>Ambientes de aprendizaje reales:</b> Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicas que contienen una aproximación al contexto real del trabajo concientizando la importancia de la responsabilidad de empleadores y trabajadores en la identificación de riesgos laborales durante la instalación de repuestos en los equipos.</p> <p><b>Requerimientos técnicos especiales:</b> Debe contar con un salón para el desarrollo del componente práctico dotado con elementos de protección personal para realizar charlas educativas, demostraciones de uso y simulaciones sobre la caracterización de riesgos y peligros laborales.</p> <p><b>Materiales de seguridad y salud en el trabajo:</b> Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.</p>
<p><b>Recursos de aprendizaje</b></p>	<p><b>Materiales físicos:</b> Materiales informativos necesarios para la caracterización de riesgos y peligros laborales en procesos de instrumentación y automatización industrial.</p> <p><b>Elementos para laboratorio:</b> Herramientas e instrumentos aplicados en los procesos de caracterización de riesgos y peligros laborales como también la implementación y uso de los EPP.</p> <p><b>Materiales multimedia:</b> Video beam o televisor, computadores, simuladores de mediciones de emisiones, OVA asociados al</p>

	<p>manejo de condiciones especiales en la caracterización de riesgos y peligros laborales.</p>
<p><b>Relación con otras unidades de aprendizaje</b></p>	<p>Se requiere tener dominio de las unidades de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de planes y programas de salud y seguridad en el trabajo</li> <li>• Revisión del cumplimiento de normas de salud y seguridad en el trabajo en áreas de influencia</li> <li>• Aseguramiento de la calidad en operaciones de higiene y seguridad en el trabajo</li> </ul>
<p><b>Protocolos de aprendizaje</b></p>	<p><b>Conocimiento declarativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de peligros y riesgos laborales</li> </ul> <p><b>Conocimiento procedimental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer los peligros laborales en el lugar de trabajo</li> <li>• Evaluar riesgos en el lugar de trabajo sobre manejo de materiales peligrosos en procesos de reparación de equipos</li> </ul> <p><b>Conocimiento actitudinal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable en la manipulación de materiales peligrosos.</li> <li>• Honesto en el manejo de comunicación asertiva en el equipo de trabajo, en caso de riesgos y peligros laborales.</li> </ul> <p><b>Conocimiento práctico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de peligros y riesgos laborales en el sitio de trabajo</li> </ul>
<p><b>Relacionamiento con el sector productivo</b></p>	<p>El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de identificar los riesgos laborales teniendo en cuenta actividades realizadas y su normativa, donde sectorizará y reconocerá los peligros laborales por sectores en el lugar de trabajo y finalmente determinará los riesgos y efectos en el manejo de materiales peligrosos en el lugar de trabajo.</p>
<p><b>Referencias Bibliográficas</b></p>	<p>Kolluru, R., Pitblado, R., Stricoff, S., &amp; Bartell, S. (1998). Manual de Evaluación y Administración de Riesgos. MC Graw Hill.</p> <p>Equipos de protección personal. (30 de mayo de 1997). Obtenido de real decreto 773: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://personal.es.gestion.unican.es/martinji/archivos/eprotindividual.pdf.</p> <p>Aristizábal Gómez, J. C. (abril de 2013). La enfermedad laboral en Colombia. Obtenido de fasecolda: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fas</p>

	<p><a href="http://ecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/enfermedad-laboral-colombia-2013.pdf">ecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/enfermedad-laboral-colombia-2013.pdf</a></p> <p>Kosow, I. (1998). Control de máquinas eléctricas.</p> <p>Reverté S.A., Borlinqui, V. (s.f.). Materiales peligrosos Conceptos básicos. Obtenido de SINAIE: <a href="http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/sites/sistema-nacional-emergencias/files/documentos/publicaciones/SINAE_Materiales_Peligrosos_BORLINQUI.pdf">chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/sites/sistema-nacional-emergencias/files/documentos/publicaciones/SINAE_Materiales_Peligrosos_BORLINQUI.pdf</a></p> <p>Ramírez, M. (s.f.). Identificación de materiales peligrosos. Obtenido de expo carga: <a href="http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.expo-carga.com/content/dam/sitebuilder/rxmx/cwa-expo-carga/presentaciones/Maurilio%20Ramir%C3%A9z%20-MCL%20.pdf">chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.expo-carga.com/content/dam/sitebuilder/rxmx/cwa-expo-carga/presentaciones/Maurilio%20Ramir%C3%A9z%20-MCL%20.pdf</a></p>
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 3</b>	Cumplimiento de normas de salud y seguridad en el trabajo en áreas de influencia
<b>Resultados de aprendizaje</b>	RA3. Verificar normas de seguridad y salud en la actividad laboral según procedimientos y protocolos establecidos
<b>Criterios de evaluación</b>	<p>CE1: Mantiene espacio de trabajo de acuerdo con las especificaciones dadas por los subprogramas del SGSST.</p> <p>CE2: Opera equipos, máquinas y herramientas teniendo en cuenta procedimientos establecidos y manual de seguridad.</p> <p>CE3: Usa y mantiene los elementos de protección personal de acuerdo con la actividad de trabajo y normas de higiene y seguridad de la empresa.</p>
<b>Contenidos del Aprendizaje</b>	<p><b>Cognitivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Máquinas, equipos, y herramientas:</b> Manual técnico, condiciones de uso, protección de seguridad, riesgos en seguridad y salud, medidas de seguridad, normativa.</li> <li>• <b>Elementos de protección personal (epp) y colectiva:</b> Definición, clasificación, características, ventajas, usos y mantenimiento.</li> <li>• <b>Equipo de protección básico y especializado:</b> Definición, clasificación, aplicación en áreas especiales.</li> </ul> <p><b>Procedimentales</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo</li> <li>• Manipular equipos, máquinas y herramientas resaltando las normas de seguridad</li> <li>• Valorar el uso de los elementos personales de protección (EPP) en el desarrollo de procesos de instalación y mantenimiento de equipos e instrumentos</li> </ul> <p><b>Actitudinales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovador en el manejo de imprevistos en la aplicación de manuales de seguridad en la operación de equipos, máquinas y herramientas en el marco de la instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación.</li> <li>• Pensamiento crítico sobre el uso e importancia de los EPP en el marco de la instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación.</li> </ul>
<b>Actividades de aprendizaje</b>	<p>Implementar técnicas de observación del cumplimiento de las normas de salud y seguridad en el trabajo</p> <p>Aplicar normas de seguridad y salud en áreas de trabajo y el manejo de equipos, máquinas y herramientas</p> <p>Utilizar los EPP durante el desarrollo de actividades en la instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación</p>
<b>Estrategias y técnicas didácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición y aprendizaje basado en preguntas sobre sistemas y métodos de trabajo seguro e higiénico, medidas de control administrativas y técnicas de higiene industrial y ambiental en el contexto de instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación.</li> <li>• Exposición y aprendizaje basado en problemas relacionados al uso de manuales técnicos de instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación.</li> <li>• Exposición y aprendizaje basado en tareas relacionado con el uso y mantenimiento de los elementos de protección personal y especializada de instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación</li> </ul>
	<p>En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: aprendizaje basado en preguntas sobre sistemas y métodos de trabajo seguro e higiénico, medidas de control administrativas y técnicas de higiene industrial y ambiental en el contexto de instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación, aprendizaje basado en problemas relacionados al uso de manuales técnicos de instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación y</p>

<p><b>Mediación pedagógica y didáctica</b></p>	<p>aprendizaje basado en tareas relacionado con el uso y mantenimiento de los elementos de protección personal y especializada de instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación.</p> <p>Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para mantener espacios de trabajo limpios y saludables, operar equipos, máquinas y herramientas y uso de EPP durante el desarrollo de las actividades de instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.</p>
<p><b>Técnicas e Instrumentos de Evaluación</b></p>	<p><b>Técnica:</b> Formulación de preguntas sobre conceptos de mantenimiento del área de trabajo en la instalación y mantenimiento de equipos e instrumentos.</p> <p><b>Instrumento:</b> Cuestionario sobre conceptos de mantenimiento del área de trabajo en la instalación y mantenimiento de equipos e instrumentos.</p> <p><b>Técnica:</b> Valoración de producto sobre el reconocimiento y uso de los elementos de protección personal en la instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación.</p> <p><b>Instrumento:</b> Lista de chequeo sobre el reconocimiento y uso de los elementos de protección personal en la instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación.</p> <p><b>Técnica:</b> Observación directa sobre la aplicación de normas de seguridad y salud en la operación de equipos, máquinas y herramientas.</p> <p><b>Instrumento:</b> Lista de chequeo la aplicación de normas de seguridad y salud en la operación de equipos, máquinas y herramientas.</p>
<p><b>Evidencias del aprendizaje</b></p>	<p><b>Evidencia de conocimiento:</b> Prueba escrita sobre el mantenimiento de áreas de trabajo.</p> <p><b>Evidencia de producto:</b> Documentación del reconocimiento y uso de los elementos de protección personal en la instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación.</p> <p><b>Evidencia de desempeño:</b> Demostración sobre la aplicación de normas de seguridad y salud en la operación de equipos, máquinas y herramientas.</p>

<b>Ambientes de aprendizaje</b>	<p><b>Características del ambiente de aprendizaje:</b> Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para la verificación de normas de seguridad y salud en la actividad laboral según procedimientos y protocolos establecidos</p> <p><b>Ambientes de aprendizaje simulados:</b> El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de la observación del cumplimiento de las normas de salud y seguridad en el desarrollo de los procesos de automatización de equipos e instrumentos, entorno al manejo de máquinas, equipos y herramientas empleados en el puesto de trabajo.</p> <p><b>Ambientes de aprendizaje reales:</b> Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicos que contienen una aproximación al contexto real del trabajo entorno al uso de los EPP en la instalación y mantenimiento de equipos e instrumentos.</p> <p><b>Requerimientos técnicos especiales:</b> Debe contar con un salón para el desarrollo del componente práctico dotado con elementos de protección personal que faciliten la realización de charlas educativas y simulaciones de prácticas sobre seguridad y salud en el trabajo.</p> <p><b>Materiales de seguridad y salud en el trabajo:</b> Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.</p>
	<p><b>Materiales físicos:</b> Materiales de acuerdo con la operación propia de la instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación.</p>

<p><b>Recursos de aprendizaje</b></p>	<p><b>Elementos para laboratorio:</b> EPP relacionados con la actividad técnica a desarrollar.</p> <p><b>Materiales multimedia:</b> Video beam o televisor, computadores, simuladores como OVA asociados a la implementación y verificación de normas de seguridad y salud en el trabajo, videotutoriales asociados a la explicación de sistemas y métodos de trabajo seguro y saludable.</p> <p><b>Recursos bibliográficos:</b> textos impresos o textos digitales tales como: normas de salud y seguridad en el trabajo, manuales técnicos, catálogos de fabricantes de instrumentación para automatización y sistemas y métodos de trabajo seguro y saludable.</p>
<p><b>Relación con otras unidades de aprendizaje</b></p>	<p>Se requiere tener dominio de las unidades de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de planes y programas de salud y seguridad en el trabajo</li> <li>• Caracterización de riesgos y peligros laborales</li> <li>• Aseguramiento de la calidad en operaciones de higiene y seguridad en el trabajo</li> </ul>
<p><b>Protocolos de aprendizaje</b></p>	<p><b>Conocimiento declarativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de normas de salud y seguridad en el trabajo en áreas de influencia</li> </ul> <p><b>Conocimiento procedimental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar normas de salud y seguridad en el trabajo durante la manipulación de equipos, máquinas y herramientas.</li> </ul> <p><b>Conocimiento actitudinal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable en el uso de los EPP.</li> <li>• Participativo en el cumplimiento de normas de salud y seguridad en el trabajo.</li> </ul> <p><b>Conocimiento práctico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de normas de salud y seguridad en el trabajo en el espacio de trabajo</li> </ul>
<p><b>Relacionamiento con el sector productivo</b></p>	<p>El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de verificar normas de seguridad y salud en la actividad laboral según procedimientos y protocolos establecidos, donde operará equipos, máquinas y herramientas, también valorará el uso de los EPP en el desarrollo de procesos de instalación y mantenimiento de equipos e instrumentos y finalmente aplicará normas de salud</p>

	y seguridad en el trabajo durante la manipulación de equipos, máquinas y herramientas.
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<p>Kolluru, R., Pitblado, R., Stricoff, S., &amp; Bartell, S. (1998). Manual de Evaluación y Administración de Riesgos.</p> <p>MC Graw Hill., Formatos y procedimientos SST. (s.f.). Obtenido de Ministerio de defensa nacional: <a href="https://www.sanidadfuerzasmilitares.mil.co/direccion-sanidad-ejercito-nacional/institucional/entidad/dependencias-1/seguridad-salud-trabajo-sst/formatos-procedimientos-sst">https://www.sanidadfuerzasmilitares.mil.co/direccion-sanidad-ejercito-nacional/institucional/entidad/dependencias-1/seguridad-salud-trabajo-sst/formatos-procedimientos-sst</a>,</p> <p>Velázquez García, H. (2017). Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Obtenido de instituto nacional de formación técnica profesional: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.infotepvg.edu.co/cienaga/hermesoft/portallG/home_1/recursos/julio_2017/05072017/manual-sst.pdf, EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. (30 de mayo de 1997). Obtenido de real decreto 773: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://personal.es.gestion.unican.es/martinji/archivos/eprotindividual.pdf,</p> <p>Kosow, I. (1998). Control de máquinas eléctricas. Reverté S.A.</p>
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE No. 4</b>	Aseguramiento de la calidad en operaciones de higiene y seguridad en el trabajo
<b>Resultados de aprendizaje</b>	RA4. Proponer correctivos a las medidas y procedimientos de salud y seguridad en la actividad laboral de acuerdo con desviaciones encontradas
<b>Criterios de evaluación</b>	<p>CE1: Describe medidas de control administrativas y técnicas de higiene industrial y ambiental establecidas según políticas de la empresa y normativa legal vigente.</p> <p>CE2: Propone oportunidades de mejora para el ambiente de trabajo a la instancia correspondiente de la empresa según procedimientos.</p> <p>CE3: Documenta correctivos relacionados según normativa vigente.</p>
<b>Contenidos del Aprendizaje</b>	<p><b>Cognitivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo:</b> Definición, aplicación de la ISO30001 gestión del riesgo, identificación, impacto y causas del riesgo de salud y</li> </ul>

	<p>seguridad en el trabajo, controles de proceso, seguimiento y validación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sistemas y métodos de trabajo seguro e higiénico:</b> medidas de control administrativas y técnicas de higiene industrial y ambiental.</li> <li>• <b>Accidente de trabajo (at):</b> concepto, marco legal, registros de accidentes laborales, análisis e investigación de accidentes laborales, responsabilidad de empleadores y trabajadores en la prevención de accidentes laborales.</li> <li>• <b>Brigadas de emergencia:</b> Conformación, funciones, tipos, normatividad.</li> <li>• <b>Planes de mejora en programas de salud y seguridad en la actividad laboral:</b> Definición, características, estructuración, controles, seguimiento, evaluación, impacto.</li> <li>• <b>Normatividad legal vigente:</b> relacionada con deberes y derechos en riesgos laborales.</li> </ul> <p><b>Procedimentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las medidas de control administrativas dentro del marco del higiene industrial y ambiental</li> <li>• Organizar planes de mejora en el ambiente laboral</li> <li>• Proponer acciones correctivas frente a los hallazgos en la aplicación de normas de salud y seguridad en el trabajo</li> </ul> <p><b>Actitudinales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respetuoso en el seguimiento de instrucciones administrativas de los programas de higiene industrial y ambiental.</li> <li>• Analítico en la aplicación administrativa, de los programas de salud y seguridad en el trabajo, y protección ambiental en el marco de la instalación y mantenimiento de equipos e instrumentación.</li> <li>• Responsable en la aplicación de planes de mejoramiento en programas de SST.</li> </ul>
<b>Actividades de aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosticar la implementación de los planes SST</li> <li>• Elaborar planes de mejora en el ambiente laboral</li> </ul>
<b>Estrategias y técnicas didácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición y aprendizaje basado en tareas sobre sistema de gestión de calidad y acciones de mejora.</li> <li>• Exposición y aprendizaje basado en problemas para diagnosticar la implementación de SST</li> </ul>
	<p>En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará procesos de formación aplicando didácticas activas, tales como: Exposición</p>

<p><b>Mediación pedagógica y didáctica</b></p>	<p>y aprendizaje basado en tareas sobre sistema de gestión de calidad y acciones de mejora y aprendizaje basado en problemas para diagnosticar la implementación de SST</p> <p>Para una mejor apropiación del conocimiento en este proceso formativo se desarrollarán exposiciones y acompañamiento presencial por el docente, uso de laboratorios especializados disponibles en la institución, dotados de equipos básicos para describir medidas y técnicas de higiene industrial y ambiental, proponer oportunidades de mejora y documentar correctivos, además, aula virtual (Moodle) y las guías de aprendizaje diseñadas previamente.</p>
<p><b>Técnicas e Instrumentos de Evaluación</b></p>	<p><b>Técnica:</b> Formulación de preguntas sobre el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.  <b>Instrumento:</b> Cuestionario sobre el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.</p> <p><b>Técnica:</b> Valoración de producto sobre la elaboración de planes de mejora en la implementación la normativa de salud y seguridad en el trabajo.  <b>Instrumento:</b> Lista de chequeo sobre la elaboración de planes de mejora en la implementación la normativa de salud y seguridad en el trabajo.</p> <p><b>Técnica:</b> Observación directa sobre la aplicación de técnicas en el seguimiento de la implementación de programas de higiene industrial y ambiental y aplicación de la normativa legal vigente.  <b>Instrumento:</b> Lista de chequeo sobre la aplicación de técnicas en el seguimiento de la implementación de programas de higiene industrial y ambiental y aplicación de la normativa legal vigente</p>
<p><b>Evidencias del aprendizaje</b></p>	<p><b>Evidencia de conocimiento:</b> prueba escrita sobre el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.</p> <p><b>Evidencia de producto:</b> Elaboración de planes de mejora en la implementación la normativa de salud y seguridad en el trabajo.</p> <p><b>Evidencia de desempeño:</b> Aplicación de técnicas en el seguimiento de la implementación de programas de higiene industrial y ambiental y aplicación de la normativa legal vigente.</p>
	<p><b>Características del ambiente de aprendizaje:</b> Ambientes pluritecnológicos para el aprendizaje teórico práctico próximos al espacio real del mundo del trabajo, dotados de computadores, conectividad e internet; tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisores y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados</p>

<p><b>Ambientes de aprendizaje</b></p>	<p>de aprendizaje con sus respectivos criterios de evaluación definidos para fomentar prácticas seguras y saludables en los ambientes de trabajo, aplicando normas de salud ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente.</p> <p><b>Ambientes de aprendizaje simulados:</b> El programa debe contar con la apropiación de tecnologías que permitan simulación de procesos relacionados con el sistema de seguridad y salud en el trabajo, contexto normativo, modelos de implementación, ergonomía y gestión de formatos de salud y seguridad en el sitio de trabajo.</p> <p><b>Ambientes de aprendizaje reales:</b> Debe contar con ambientes reales que permitan el desarrollo práctico de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicos que contienen una aproximación al contexto real del trabajo en temas relacionados con políticas y programas ambientales, de seguridad, de salud ocupacional, ergonomía, reglamento de higiene y seguridad de la empresa.</p> <p><b>Requerimientos técnicos especiales:</b> Debe contar con un salón para el desarrollo del componente práctico dotado con elementos de protección personal para realizar charlas educativas y simulaciones sobre seguridad y salud en el trabajo.</p> <p><b>Materiales de seguridad y salud en el trabajo:</b> Los ambientes de aprendizaje definidos para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje estarán acorde con la normatividad, la naturaleza del trabajo y los riesgos ocupacionales del estudiante durante el desarrollo de las prácticas formativas o en el contexto empresarial, tales como: elementos de protección personal y material de señalización.</p>
<p><b>Recursos de aprendizaje</b></p>	<p><b>Materiales físicos:</b> Materiales necesarios para aplicar normas de salud ocupacional, seguridad industrial y cuidado del medio ambiente</p> <p><b>Elementos para laboratorio:</b> Medios de información para la divulgación de normas de salud ocupacional, seguridad industrial y cuidado del medio ambiente</p>

	<p><b>Materiales multimedia:</b> Video beam o televisor, computadores, OVA asociados a fomentar prácticas seguras a escala industrial y saludables en los ambientes</p> <p><b>Recursos bibliográficos:</b> textos impresos o textos digitales que consideren el reglamento de higiene y seguridad de la empresa, ergonomía y cuidado del medio ambiente.</p>
<b>Relación con otras unidades de aprendizaje</b>	<p>Se requiere tener dominio de las unidades de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de planes y programas de salud y seguridad en el trabajo</li> <li>• Caracterización de riesgos y peligros laborales</li> <li>• Revisión del cumplimiento de normas de salud y seguridad en el trabajo en áreas de influencia</li> </ul>
<b>Protocolos de aprendizaje</b>	<p><b>Conocimiento declarativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar normas de salud ocupacional, industrial y medio ambiente seguridad</li> </ul> <p><b>Conocimiento procedimental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer los sistemas de seguridad y salud en el trabajo</li> <li>• Mantener el uso de medidas de higiene, ergonomía y seguridad</li> <li>• Gestionar y tramitar formatos de salud y seguridad en el trabajo</li> <li>• Identificar medidas de control administrativas en la implementación del marco normativo sobre higiene industrial y ambiental</li> </ul> <p><b>Conocimiento actitudinal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable en el cumplimiento de los estándares de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo.</li> <li>• Pensamiento crítico en la comprensión de medidas preventivas de higiene, ergonomía y seguridad en las actividades de trabajo.</li> </ul> <p><b>Conocimiento práctico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de planes, programas y formatos de salud y seguridad en el trabajo.</li> </ul>
<b>Relacionamiento con el sector productivo</b>	<p>El estudiante en su práctica empresarial estará en capacidad de proponer correctivos a las medidas y procedimientos de salud y seguridad en la actividad laboral de acuerdo con desviaciones</p>

	<p>encontradas, también propondrá oportunidades de mejora para el ambiente de trabajo según procedimientos, donde identificará las medidas de control administrativas dentro del marco de higiene industrial y ambiental, así mismo organizará planes de mejora en el ambiente laboral y finalmente gestionará y tramitará formatos de salud y seguridad en el trabajo.</p>
<p><b>Referencias Bibliográficas</b></p>	<p>Brigada de emergencias. (s.f.). Obtenido de COLMENA vida y riesgos profesionales:  <a href="https://www.colmenaseguros.com/arl/gestion-conocimiento/formar-">https://www.colmenaseguros.com/arl/gestion-conocimiento/formar-</a></p> <p>Quinche Toro, G., Vélez Millán, Á., Morgan Torres, G., &amp; Ortiz Lemos, F. (s.f.). Que puede hacer la brigada de emergencias por la empresa y los trabajadores. Obtenido de Positiva Compañía de Seguros /ARL:  <a href="http://sistemagestionintegral.pedagogica.edu.co/docs/files/CARTILLA%20BRIGADAS%20DE%20EMERGENCIAS.pdf">http://sistemagestionintegral.pedagogica.edu.co/docs/files/CARTILLA%20BRIGADAS%20DE%20EMERGENCIAS.pdf</a>,</p> <p>Kolluru, R., Pitblado, R., Stricoff, S., &amp; Bartell, S. (1998). Manual de Evaluación y Administración de Riesgos. MC Graw Hill.</p> <p>Condiciones de trabajo, riesgos y género. (s.f.). Obtenido de Organización Internacional del Trabajo:  <a href="https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-san_jose/documents/publication/wcms_227399.pdf">https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-san_jose/documents/publication/wcms_227399.pdf</a></p> <p>Condiciones laborales en el mundo empresarial. (s.f.). Obtenido de <a href="https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/1860/TFG-L%2064.pdf">https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/1860/TFG-L%2064.pdf</a>;jsessionid=5D6CFD9736A99014B449B8A1C69ECAE3?sequence=1.</p>