



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**  
**Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular**  
**ESQUEMA DE DISEÑO CURRICULAR**

| <b>Identificación</b>                       | <b>Código SIPE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>DESCRIPCIÓN</b>                                    |                |                |                         |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|----------------|-------------------------|
| <b>Tipo de Curso</b>                        | 048                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Educación Media Profesional                           |                |                |                         |
| <b>Orientación</b>                          | 65H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Operador de Procesos Industriales                     |                |                |                         |
| <b>Área de Asignatura</b>                   | 80190                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sistemas Int. Prod. Automatizada                      |                |                |                         |
| <b>Modulo Vocacional</b>                    | 29402                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Control de Producción y Procesos                      |                |                |                         |
| <b>Modalidad</b>                            | Semipresencial y obligatoria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                |                |                         |
| <b>Perfil de Ingreso</b>                    | Egresados de Educación Media Básica en cualquiera de sus modalidades con 1 año de experiencia laboral comprobada en el área o áreas afines.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |                |                |                         |
| <b>Duración</b>                             | <b>Horas totales:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Horas semanales:</b>                               | <b>Semanas</b> |                |                         |
|                                             | 360                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 20                                                    | 18             |                |                         |
| <b>Perfil de Egreso</b>                     | Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al egresado: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Planificar métodos de trabajo y seguridad bajo supervisión</li> <li>● Conocer e identificar materias primas y fuentes de energía</li> <li>● Usar y supervisar equipos y componentes de proceso</li> <li>● Controlar los procesos de producción bajo supervisión</li> <li>● Operar dentro de procesos aplicando criterios comunes</li> <li>● Conocer sobre desarrollo sostenible</li> <li>● Adquirir habilidades para la vida laboral y autodesarrollo</li> </ul> |                                                       |                |                |                         |
| <b>Créditos Educativos y Certificación</b>  | Certificado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Módulo Vocacional en Control de Producción y Procesos |                |                |                         |
| <b>Fecha de presentación:</b><br>06/11/2020 | <b>Nº Resolución del CETP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Exp. Nº</b>                                        | <b>Res. Nº</b> | <b>Acta Nº</b> | <b>Fecha</b><br>_/_/___ |

## **FUNDAMENTACIÓN**

Este Módulo Vocacional da respuesta al requerimiento, cada vez más exigente, de una industria moderna donde el Operador no solo sea capaz de poner en marcha y supervisar un proceso de producción en forma eficaz, sino gestionarlo en forma eficiente. Eso se logra conociendo los procesos involucrados en la planta industrial, sus materias primas y fuentes de energía, y el correcto funcionamiento del equipamiento y sus componentes. Actuando en forma proactiva previniendo desperfectos con anticipación, evitando paradas no programadas con la consiguiente pérdida de producto o de tiempo productivo.

Esta formación le permite al operario conocer en forma global el funcionamiento de un sistema considerando sus diferentes arranques y paradas, así como también las situaciones de emergencia.

La seguridad y la salud laboral en este Módulo Vocacional se considera como eje esencial para los procesos de aprendizaje de los estudiantes en relación a las prácticas responsables, seguras y saludables de forma integral, en lo personal y en lo profesional.

El cuidado del medioambiente es tratado en consonancia con la Ley General de Educación ley N° 18.437, Artículo 3°, y son junto con la salud y la seguridad ejes fundamentales que fortalecen los aprendizajes integrales en esta propuesta educativa.

## **OBJETIVO**

### **OBJETIVO GENERAL**

Brindar a los estudiantes una formación profesional, que promueva y desarrolle aprendizajes de competencias profesionales en el área de control de los procesos de producción, otorgando una sólida capacidad técnica.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Ofrecer al estudiante competencias básicas para el desempeño profesional a nivel de usuario en la industria de procesos, en el campo del control de producción y control de los procesos, en diferentes tipos de industrias.

Desarrollar en los estudiantes competencias transversales aplicables a otros campos de la industria y de su vida.

Generar prácticas formativas en el ámbito industrial que favorezcan la inserción laboral del estudiante.

### REQUISITOS DE COMPETENCIA DEL MÓDULO VOCACIONAL

Los Requisitos de Competencia (\*en adelante RC) para este Módulo Vocacional son:

- RC1: Planificación de métodos de trabajo y seguridad
- RC2: Materias primas y fuentes de energía
- RC3: Uso y supervisión de equipos y componentes de proceso
- RC4: Control de los procesos de producción
- RC5: Operación dentro de procesos y aplicación de criterios comunes
- RC6: Desarrollo sostenible
- RC7: Habilidades para la vida y autodesarrollo

| Módulo Vocacional                | Requisitos de Competencia                                | Formas de adquirir las competencias                                                             |                                                                                                                                                                                    |                                                                         |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Control de Producción y Procesos | 1. Planificación de métodos de trabajo y seguridad       | 1.1 Seguridad laboral (peligros, productos químicos, protección), ergonomía y primeros auxilios | 1.2 Certificados/tarjetas de seguridad y primeros auxilios                                                                                                                         | 1.3 Considerar la seguridad mientras se trabaja                         |
|                                  | 2. Materias primas y fuentes de energía                  | 2.1 Conoce los métodos de producción de productos básicos y su consumo de energía               | 2.2 Identifica servicios de agua, vapor, electricidad, aire comprimido, etc., en fábrica y entiende el impacto en el proceso y en el costo                                         | 3.3 Circuitos de control (PID): uso y ajustes                           |
|                                  | 3. Uso y supervisión de equipos y componentes de proceso | 3.1 Equipos y componentes de proceso, dispositivos de campo                                     | 3.2 Introducción a los principios de la ingeniería eléctrica y la automatización                                                                                                   | 3.4 Símbolos de proceso y diagramas PI                                  |
|                                  | 4. Controlando los procesos de producción                | 4.1 Principios de operación y mantenimiento<br>4.3 Gestionando arranques y paradas de procesos  | 4.2 Recolección y procesamiento de muestras (por qué, cómo) en la industria de procesos<br>4.4 Sistemas de automatización, alarmas, medidas y tendencias y sistemas de información | 3.5 Simulaciones y procesos reales: operación manual y automatizada     |
|                                  | 5. Operando dentro de procesos y aplicando               | 5.1 Procesos/ productos industriales (por ejemplo, pulpa, carne, leche/ leche en polvo, arroz)  | 5.2 Aplicando las matemáticas en los procesos                                                                                                                                      | 5.3 Aplicando la física y la química en los procesos                    |
|                                  | 6. Desarrollo sostenible                                 | 6.1 Introducción a la ecología y sostenibilidad                                                 | 6.2 Sostenibilidad en varios tipos de industrias de procesos                                                                                                                       | 6.3 Teniendo en cuenta la sostenibilidad en las tareas diarias/ trabajo |
|                                  | 7. Habilidades para la vida laboral y autodesarrollo     | 7.1 Normas, convenios y legislación del trabajo                                                 | 7.2 Habilidades laborales: trabajo en equipo,                                                                                                                                      | 7.3 Autoevaluación y planes de autodesarrollo                           |

## **CONTENIDOS- ESTRATEGIAS DE TRABAJO Y EVALUACIÓN DE LOS RC**

Cada Requisito de Competencia tiene contenidos asociados al mismo. Se propone un recorrido para transitar los Requisitos de Competencia con el objetivo de alcanzar el mejor logro de aprendizaje de los mismos

Los estudiantes serán evaluados mediante demostraciones parciales para cada Requisito de Competencia (RC). Asimismo, se proponen instancias de discusión para la auto y la hetero evaluación entre estudiantes y docentes.

En caso de que los contenidos de más de un Requisito (RC) se trabajen en forma conjunta, la Demostración Parcial deberá comprender todos los contenidos trabajados de cada RC.

Al finalizar el Módulo Vocacional se realizará una Demostración Final, que se detalla más adelante en este mismo documento.

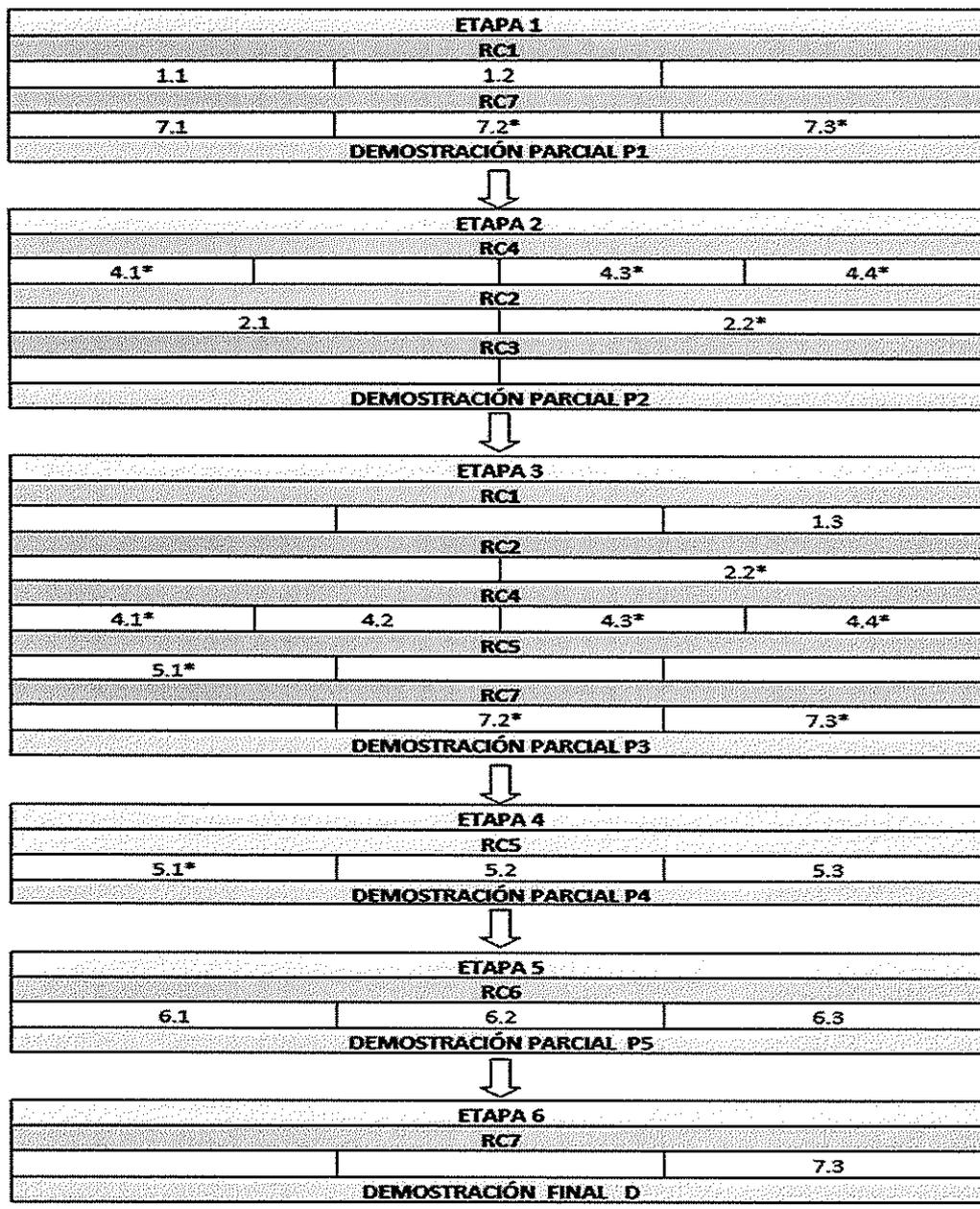
### **Recorrido sugerido y etapas**

A continuación, se presenta el recorrido sugerido para este Módulo Vocacional, integrado por las estrategias de abordaje, evaluaciones parciales y los recursos materiales y de equipamiento para el mejor logro de la adquisición de los Requisitos de Competencia.

### **Etapas del recorrido**

En el siguiente esquema se visualizan las etapas del recorrido de los contenidos de los RC, las Demostraciones Parciales (DP) y la Demostración Final (DF) con enfoque en la Institución Educativa.

### **Enfoque en Institución Educativa**



Nota: En los casos en que aparece el contenido con \* es opcional en Industria, mayormente en Institución Educativa

### Etapa 1

En esta etapa los contenidos de los Requisitos de Competencia que se trabajan simultáneamente y evalúan en forma conjunta en una única Demostración Parcial son:

**RC1: Planificación de métodos de trabajo y seguridad**

**RC7: Habilidades para la vida y autodesarrollo**

| <b>RC1: Planificación de métodos de trabajo y seguridad</b><br><b>RC7: Habilidades para la vida y autodesarrollo</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Contenidos</b>                                                                                                    | 1.1 Seguridad laboral (peligros, productos químicos, protección), ergonomía, primeros auxilios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                      | 1.2 Certificados/ tarjetas de seguridad, primeros auxilios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                      | 7.1 Normas, convenios y legislación del trabajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                      | 7.2 Habilidades laborales: trabajo en equipo, comportamiento (1/2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                      | 7.3 Autoevaluación y planes de autodesarrollo (1/3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estrategias de trabajo sugeridas</b>                                                                              | <p>Comienzo de un trabajo grupal sobre</p> <p>a) seguridad laboral, ergonomía y primeros auxilios</p> <p>b) reglas, acuerdos y legislación laboral</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción al trabajo en grupo: concepto, trabajo en equipo, responsabilidades.</li> <li>2. Cada grupo crea una presentación audiovisual buscando información de las fuentes a su elección.</li> <li>3. Cada grupo hace su presentación y describe cómo organizaron su trabajo.</li> <li>4. Autoevaluación del aporte en el trabajo grupal.</li> </ol> <p>Clases teóricas. Ejercicios prácticos / teoría de primeros auxilios. Una prueba acerca de los problemas de seguridad vistos hasta el momento.</p> |
| <b>Recursos</b>                                                                                                      | Internet, YouTube, software de simulación, software para presentación audiovisual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Demostración parcial</b>                                                                                          | Demostración y evaluación parcial: pruebas, actitud / habilidades en el trabajo en grupo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Etapa 2**

Se evalúan los Requisitos de competencia:

**RC2: Materias primas y fuentes de energía**

**RC3: Uso y supervisión de equipos y componentes de proceso**

**RC4: Control de los procesos de producción**

| <b>RC2: Materias primas y fuentes de energía</b><br><b>RC3: Uso y supervisión de equipos y componentes de proceso</b><br><b>RC4: Control de los procesos de producción</b> |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contenidos                                                                                                                                                                 | 4.1 Principios de operación y mantenimiento (1/2)                                                                                               |
|                                                                                                                                                                            | 2.1 Conoce los métodos de producción de productos básicos y su consumo de energía                                                               |
|                                                                                                                                                                            | 2.2 Identifica servicios de agua, vapor, electricidad, aire comprimido, etc. en fábrica y entiende el impacto en el proceso y en el costo (1/2) |
|                                                                                                                                                                            | 3.1 Equipos y componentes de procesos, dispositivos de campo                                                                                    |
|                                                                                                                                                                            | 3.2 Introducción a los principios de la ingeniería eléctrica y la automatización                                                                |
|                                                                                                                                                                            | 3.4 Símbolos de procesos y diagramas PI                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                            | 3.3 Circuitos de control (PID): uso y ajustes                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                            | 3.5 Simulaciones y procesos reales: operación manual y automatizada                                                                             |
|                                                                                                                                                                            | 4.3 Gestionando arranques y paradas de procesos (1/2)                                                                                           |
|                                                                                                                                                                            | 4.4 Sistemas de automatización, alarmas, medidas y tendencias y sistemas de información (1/2)                                                   |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Estrategias de trabajo sugeridas</p> | <p>Clases teóricas sobre principios de operación y mantenimiento: importancia, principios, herramientas.</p> <p>Introducción a los servicios públicos y la energía.</p> <p>Las clases</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Demostración de equipos físicos utilizando diversos servicios públicos y fuentes de energía.</li> </ul> <p>Introducción a equipos, componentes y dispositivos de campo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tipos</li> <li>● Demostración de equipos físicos, componentes y dispositivos de campo.</li> </ul> <p>Introducción a los principios de la ingeniería eléctrica y la automatización.</p> <p>- Clases e introducción a los contenidos a seguir: circuitos de control, diagramas PI y operación manual / automatizada de procesos.</p> <p>Clases y ejercicios sobre símbolos de proceso, diagramas PI y circuitos de control</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Teoría</li> <li>● Ejercicios sobre símbolos y cómo se utilizan en diagramas (ejemplos de procesos industriales reales).</li> <li>● Combinación de símbolos, diagramas PI y uso en procesos mediante ejercicios a escala de laboratorio.</li> <li>● Clases y ejercicios sobre operación manual y automatizada y cómo el proceso es seguido por alarmas, tendencias, etc.</li> </ul> <p>Se realizan varios ejercicios cortos para prepararse para la demostración parcial</p> |
| <p>Recursos</p>                         | <p>Simuladores</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>Demostración parcial</p>             | <p>Demostración y evaluación parcial: el estudiante describe (escrito / oral) el funcionamiento de un proceso a escala de laboratorio basado en un diagrama PI.</p> <p>El alumno opera el sistema de forma manual y automática para lograr un objetivo determinado</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Etapa 3**

En esta etapa los Requisitos de Competencia que se trabajan y evalúan son:

**RC1: Planificación de métodos de trabajo y seguridad**

**RC2: Materias primas y fuentes de energía**

**RC4: Controlando los procesos de producción**

**RC5: Operando dentro de procesos y aplicando criterios comunes**

**RC7: Habilidades para la vida laboral y autodesarrollo**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RC1: Planificación de métodos de trabajo y seguridad</b><br><b>RC2: Materias primas y fuentes de energía</b><br><b>RC4: Controlando los procesos de producción</b><br><b>RC5: Operando dentro de procesos y aplicando criterios comunes</b><br><b>RC7: Habilidades para la vida laboral y autodesarrollo</b> |                                                                                                                                                 |
| Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.3 Considerar la seguridad mientras se trabaja (o simular lo mismo en el centro de estudio)                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2.2 Identifica servicios de agua, vapor, electricidad, aire comprimido, etc. en fábrica y entiende el impacto en el proceso y en el costo (2/2) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4.2 Recolección y procesamiento de muestras (por qué como en la industria de procesos)                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4.4 Sistemas de automatización, alarmas, medidas de tendencias, y sistemas de información (1/2)                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4.3 Gestionando arranques y paradas de procesos                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4.1 Principios de operación y mantenimiento (1/2)                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5.1 Procesos/ productos industriales (por ejemplo pulpa, carne, leche, leche en polvo, arroz, plásticos) (1/2)                                  |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | 7.2 Habilidades laborales, trabajo en equipo y comportamiento (2/2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                  | 7.3 Autoevaluación y planes de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estrategias de trabajo sugeridas | <p>Una visita a la industria (por ejemplo, leche / leche en polvo, pulpa, arroz, carne, plástico)</p> <p>Durante la visita, se cubren los siguientes temas (en función de lo que la empresa puede mostrar) en entornos industriales reales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Importancia de seguridad en el trabajo.</li> <li>● Importancia de la toma de muestras del proceso y control de calidad de los productos.</li> <li>● Introducción a las secuencias de inicio / parada y sistemas de automatización, alarmas, etc. (en un nivel muy general)</li> <li>● Importancia de la operación y mantenimiento.</li> <li>● Importancia y uso del agua, vapor, electricidad y aire comprimido en la industria.</li> <li>● Importancia del trabajo en equipo.</li> </ul> <p>Los estudiantes toman fotos (si están permitidas) o toman notas de los hallazgos.</p> <p>Como tarea parcial (si es necesario), los estudiantes documentan estos problemas en un informe / portafolio digital. Reflejan los problemas de la vida real a escala de laboratorio / teoría.</p> |
| Recursos                         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Demostración parcial             | Demostración y evaluación parcial: informe, presentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**Etapa 4**

En esta etapa los Requisitos de Competencia que se trabajan y evalúan son:

**RC5: Operación dentro de procesos y aplicación de criterios comunes**

| <b>RC5: Operación dentro de procesos y aplicación de criterios comunes</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Contenidos</b>                                                          | 5.1 Procesos/ productos industriales (por ejemplo pulpa, carne, leche, leche en polvo, arroz, plásticos) (2/2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                            | 5.2 Aplicando las matemáticas en los procesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                            | 5.3 Aplicando la física y la química en los procesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estrategias de trabajo sugeridas</b>                                    | <p>Clases sobre diversos tipos de procesos: teoría y práctica de la producción, productos y procesos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● General: conceptos básicos de los procesos de unidades mecánicas, térmicas y de transferencia de masa (parcialmente integradas en la Unidad 3.3.)</li> <li>● Específico de la industria: leche / leche en polvo, carne, arroz, pulpa, plásticos</li> </ul> |
| <b>Recursos</b>                                                            | <p>Internet, videos, etc.</p> <p>Procesar fuentes de información específicas</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Demostración parcial</b>                                                | Demostración y evaluación parcial: examen oral / escrito                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Etapa 5

En esta etapa los elementos del Requisitos de Competencia que se trabajan y evalúan en una Demostración Parcial son:

### RC6: Desarrollo sostenible

| <b>RC6 Desarrollo sostenible</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Contenidos</b>                       | 6.1 Introducción a la ecología y sostenibilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                         | 6.2 Sostenibilidad en varios tipos de industrias de procesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                         | 6.3 Sostenibilidad en las tareas diarias- trabajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Estrategias de trabajo sugeridas</b> | <p>Clases y búsqueda de información sobre desarrollo sostenible.<br/>Trabajo grupal sobre desarrollo sostenible:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cada grupo crea una presentación audiovisual buscando información de las fuentes de su elección.</li> <li>● Cada grupo hace su presentación y describe cómo organizaron su trabajo.</li> </ul> <p>Autoevaluación del aporte en el trabajo grupal.</p> |
| <b>Recursos</b>                         | Internet, material específico de la industria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Demostración parcial</b>             | Demostración y evaluación parcial: presentación, participación en las clases.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Etapa 6**

En esta etapa los Requisitos de Competencia que se trabajan y evalúan son:

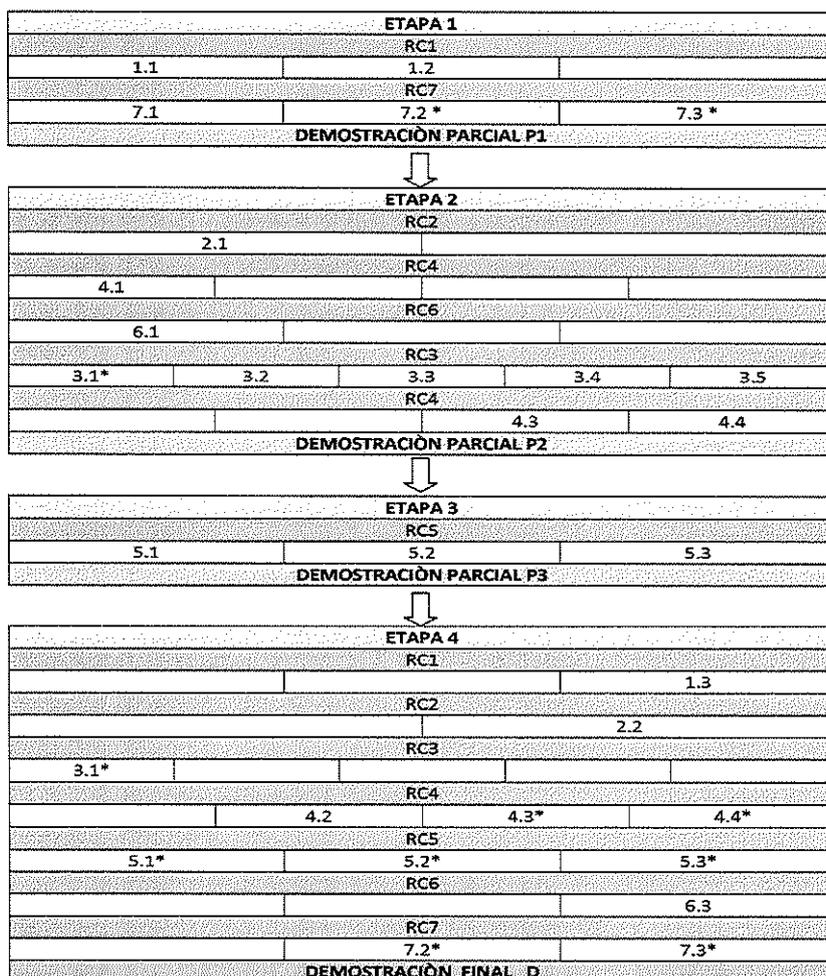
**RC7: Habilidades para la vida laboral y autodesarrollo**

| <b>RC7: Habilidades para la vida laboral y autodesarrollo</b> |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contenidos                                                    | 7.3 Autoevaluación y planes de desarrollo (3/3)                                                    |
| Estrategias de trabajo sugeridas                              | Discusión general sobre el aprendizaje y los próximos pasos en el estudio                          |
| Recursos                                                      | -                                                                                                  |
| Demostración Final                                            | Los estudiantes son calificados con base en demostraciones parciales. Discusiones con cada alumno. |

SZ

b) En el siguiente esquema se visualizan las etapas del recorrido de los contenidos de los RC, las Demostraciones Parciales (DP) y la Demostración Final (DF) con enfoque en el trabajo.

**Enfoque en el trabajo**



**Nota:** En los casos en que aparece el contenido con \* es opcional en Institución Educativa, mayormente y/o preferentemente en la Industria

**Etapa 1**

En esta etapa los contenidos de los Requisitos de Competencia que se trabajan simultáneamente y evalúan en forma conjunta en una única Demostración Parcial son:

**RC1: Planificación de métodos de trabajo y seguridad**

**RC7: Habilidades para la vida y autodesarrollo**

La etapa 1 se desarrolla en la Institución Educativa

| <b>RC1: Planificación de métodos de trabajo y seguridad</b><br><b>RC7: Habilidades para la vida y autodesarrollo</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contenidos                                                                                                           | 1.1 Seguridad laboral (peligros, productos químicos, protección), ergonomía y primeros auxilios<br>1.2 Certificados/ tarjetas de seguridad, primeros auxilios<br>7.1 Normas, convenios y legislación laboral<br>7.2 Habilidades laborales: trabajo en equipo, comportamiento (1/2)<br>7.3 Autoevaluación y planes de autodesarrollo (1/3)                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Estrategias de trabajo sugeridas                                                                                     | Comienzo de un trabajo grupal en<br>a) seguridad laboral, ergonomía y primeros auxilios<br>b) reglas, acuerdos y legislación laboral<br>1. Introducción al trabajo en grupo: concepto, trabajo en equipo, responsabilidades.<br>2. Cada grupo crea una presentación audiovisual buscando información de las fuentes a su elección.<br>3. Cada grupo hace su presentación y describe cómo organizaron su trabajo.<br>4. Autoevaluación del aporte en el trabajo grupal.<br><br>Clases teóricas. Ejercicios prácticos / teoría de primeros auxilios. Una prueba acerca de los problemas de seguridad vistos hasta el momento. |
| Recursos                                                                                                             | Internet, YouTube, software de simulación, software para presentación audiovisual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Demostración parcial                                                                                                 | Demostración y evaluación parcial: pruebas, actitud / habilidades en el trabajo en grupo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Etapa 2**

En esta etapa los contenidos de los Requisitos de Competencia que se trabajan y evalúan son:

**RC2: Materias primas y fuentes de energía**

**RC3: Uso y supervisión de equipos y componentes de proceso**

**RC4: Control de los procesos de producción**

**RC6: Desarrollo sostenible**

La etapa 2 se desarrolla en la Institución Educativa

| <b>RC2: Materias primas y fuentes de energía</b><br><b>RC3: Uso y supervisión de equipos y componentes de proceso</b><br><b>RC4: Control de los procesos de producción</b><br><b>RC6: Desarrollo sostenible</b> |                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contenidos                                                                                                                                                                                                      | 2.1 Conoce los métodos de producción de productos básicos y su consumo de energía             |
|                                                                                                                                                                                                                 | 4.1 Principios de operación y mantenimiento                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                 | 6.1 Introducción a la ecología y sostenibilidad                                               |
|                                                                                                                                                                                                                 | 3.1 Equipos y componentes de procesos, dispositivos de campo                                  |
|                                                                                                                                                                                                                 | 3.2 Introducción a los principios de la ingeniería eléctrica y la automatización              |
|                                                                                                                                                                                                                 | 3.4 Símbolos de procesos y diagramas PI                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                 | 3.3 Circuitos de control (PID): uso y ajustes                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                 | 3.5 Simulaciones y procesos reales: operación manual y automatizada                           |
|                                                                                                                                                                                                                 | 4.3 Gestionando arranques y paradas de procesos (1/2)                                         |
|                                                                                                                                                                                                                 | 4.4 Sistemas de automatización, alarmas, medidas y tendencias y sistemas de información (1/2) |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Estrategias de trabajo sugeridas</p> | <p>Clases teóricas sobre principios de operación y mantenimiento: importancia, principios, herramientas.</p> <p>Introducción a los servicios públicos y la energía.</p> <p>Las clases</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Demostración de equipos físicos utilizando diversos servicios públicos y fuentes de energía.</li> </ul> <p>Introducción a equipos, componentes y dispositivos de campo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tipos</li> <li>● Demostración de equipos físicos, componentes y dispositivos de campo.</li> </ul> <p>Introducción a los principios de la ingeniería eléctrica y la automatización.</p> <p>- Clases e introducción a los contenidos a seguir: circuitos de control, diagramas PI y operación manual / automatizada de procesos.</p> <p>Clases y ejercicios sobre símbolos de proceso, diagramas PI y circuitos de control</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Teoría</li> <li>● Ejercicios sobre símbolos y cómo se utilizan en diagramas (ejemplos de procesos industriales reales).</li> <li>● Combinación de símbolos, diagramas PI y uso en procesos mediante ejercicios a escala de laboratorio.</li> <li>● Clases y ejercicios sobre operación manual y automatizada y cómo el proceso es seguido por alarmas, tendencias, etc.</li> <li>● Se realizan varios ejercicios cortos para prepararse para la demostración parcial</li> </ul> |
| <p>Recursos</p>                         | <p>Simuladores</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Demostración parcial</p>             | <p>Demostración y evaluación parcial: el estudiante describe (escrito / oral) el funcionamiento de un proceso a escala de laboratorio basado en un diagrama PI.</p> <p>El alumno opera el sistema de forma manual y automática para lograr un objetivo determinado</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### Etapa 3

En esta etapa los contenidos de los Requisitos de Competencia que se trabajan y evalúan son:

#### RC5: Operación dentro de procesos y aplicando criterios comunes

La etapa 3 se desarrolla en la Institución Educativa

| <b>RC5: Operación dentro de procesos y aplicación de criterios comunes</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contenidos                                                                 | 5.1 Procesos/ productos industriales (por ejemplo pulpa, carne, leche, leche en polvo, arroz, plásticos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                            | 5.2 Aplicando las matemáticas en los procesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                            | 5.3 Aplicando la física y la química en los procesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Estrategias de trabajo sugeridas                                           | <p>Clases sobre diversos tipos de procesos: teoría y práctica de la producción, productos y procesos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• General: conceptos básicos de los procesos de unidades mecánicas, térmicas y de transferencia de masa</li> <li>• Específico de la industria: leche / leche en polvo, carne, arroz, pulpa, plásticos</li> </ul> <p>Como parte de las clases, se presentan casos típicos de aplicación de matemáticas y física / química en procesos dados. Tales temas incluyen, por ejemplo, cálculo de parámetros específicos de la industria, valores típicos de pH y reacciones químicas / físicas.</p> |
| Recursos                                                                   | Internet, videos, etc.<br>Procesar fuentes de información específicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Demostración parcial                                                       | Demostración y evaluación parcial: examen oral / escrito                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Etapa 4**

En esta etapa los elementos del Requisito de Competencia que se trabajan y evalúan en una Demostración Final son:

- RC1: Planificación de métodos de trabajo y seguridad**
- RC2: Materias primas y fuentes de energía**
- RC3: Uso y supervisión de equipos y componentes de proceso**
- RC4: Controlando los procesos de producción**
- RC5: Operando dentro de procesos y aplicando criterios comunes**
- RC6: Desarrollo sostenible**
- RC7: Habilidades para la vida laboral y autodesarrollo**

La etapa 4 se desarrolla en el ámbito de trabajo.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>RC1: Planificación de métodos de trabajo y seguridad</b></p> <p><b>RC2: Materias primas y fuentes de energía</b></p> <p><b>RC3: Uso y supervisión de equipos y componentes de proceso</b></p> <p><b>RC4: Controlando los procesos de producción</b></p> <p><b>RC5: Operando dentro de procesos y aplicando criterios comunes</b></p> <p><b>RC6: Desarrollo sostenible</b></p> <p><b>RC7: Habilidades para la vida laboral y autodesarrollo</b></p> |                                                                                                                                                  |
| <p>Contenidos</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>1.3 Considerar la seguridad mientras se trabaja (o simular lo mismo en el centro de estudio)</p>                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>2.2 Identifica servicios de agua, vapor, electricidad, aire comprimido, etc. en fábrica y entiende el impacto en el proceso y en el costo</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>3.1 Equipos y componentes de procesos, dispositivos de campo</p>                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>4.3 Gestionando arranques y paradas de procesos</p>                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>4.2 Recolección y procesamiento de muestras</p>                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>4.4 Sistemas de automatización, alarmas, medidas de tendencias, y sistemas de información.</p>                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>5.1 Procesos/ productos industriales (por ejemplo pulpa, carne, leche, leche en polvo, arroz, plásticos)</p>                                  |

|  |                                                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------|
|  | 5.2 Aplicando la matemática en los procesos                         |
|  | 5.3 Aplicando la física y la química en los procesos                |
|  | 6.3 Sostenibilidad en las tareas diarias- trabajo                   |
|  | 7.2 Habilidades laborales, trabajo en equipo y comportamiento (2/2) |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estrategias de trabajo sugeridas | <p>Procedimientos para un estudiante durante la capacitación basada en el trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante sigue las tareas básicas de un proceso designado y refleja los hallazgos del material en línea y los problemas aprendidos en clase anteriormente. Después de haber aprendido ciertas tareas del proceso, el estudiante demuestra (demostraciones parciales en el lugar de trabajo) que ha aprendido las tareas (y, por lo tanto, ha adquirido las competencias).</li> </ul> <p><i>Temas / tareas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo supervisión, el estudiante aprende qué tipo de servicios públicos, fuentes de energía y dispositivos de proceso (componentes, dispositivos de campo, etc.) se utilizan en el lugar de trabajo. Además, el alumno aprende sobre la gestión de arranques y paradas, sistemas de automatización, alarmas, medidas y tendencias.</li> <li>- El alumno aprende cómo funciona el proceso en su totalidad siguiendo los diagramas PI (o su equivalente) y el proceso real. El alumno se entera de los productos y sus requisitos de calidad.</li> <li>- El estudiante aprende a trabajar de acuerdo con las pautas de seguridad (limpieza, orden, equipo) y sostenibilidad.</li> <li>- El estudiante aprende sobre la operación y el mantenimiento observando cómo lo lleva a cabo el personal.</li> </ul> |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                           |
|--|-------------------------------------------|
|  | 7.3 Autoevaluación y planes de desarrollo |
|--|-------------------------------------------|

|                    |                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Recursos           | Documentación de la industria                                                                                                                                                                               |
| Demostración final | <b>En la Demostración final</b> los estudiantes son calificados con base en demostraciones parciales en el centro de educación y el lugar de trabajo. Las entrevistas se llevan a cabo con cada estudiante. |

### PROPUESTA METODOLÓGICA

El Módulo Vocacional Control de Producción y Procesos podrá desarrollarse en dos modalidades:

- enfoque en el ámbito de la Institución Educativa, en una modalidad semipresencial.
- enfoque en el ámbito de trabajo en modalidad semipresencial que se desarrolla en la Institución Educativa y en el ámbito de trabajo.

Se plantean alternadamente instancias presenciales y formación a distancia.

En ambas fases se propondrán actividades a realizar en equipos, promoviendo el trabajo colaborativo y a distancia. En cada una de las Demostraciones Parciales el estudiante deberá explicar además de los contenidos técnicos de la propuesta, la forma en que ha resuelto el trabajo en relación a la distribución de tareas, organización y comunicación entre los integrantes del equipo, dificultades detectadas y estrategias de negociación entre los integrantes del equipo cuando surgen diferencias de abordaje de un tema o tarea.

**Fase presencial:** son dos instancias de los estudiantes en el ámbito escolar

Las Instancias presenciales tendrán como objetivo,

- profundizar los temas donde hayan surgido mayores dificultades en la fase a distancia.
- trabajar con las herramientas y programas específicos para cada Requisito de Competencia.
- promover el trabajo colaborativo y en equipos.
- fortalecer el vínculo entre estudiantes y entre ellos y los docentes.

- conocer y colectivizar las experiencias de trabajo a distancia y del trabajo en la industria de aquellos estudiantes que ya se encuentren trabajando.

**Fase a distancia:** este proceso de enseñanza y de aprendizaje será mediado por Tecnologías Digitales seleccionadas especialmente para dar respuesta a las necesidades pedagógicas y de estrategias didácticas de cada Requisito de Competencia. Se empleará un entorno virtual de aprendizaje y otras herramientas que faciliten y promuevan el aprendizaje, la comunicación, el planteo de dudas, el acceso a contenidos, intervención en debates o foros, trabajo en equipos, entrega de tareas, seguimiento y acompañamiento constante del docente a cargo del curso en el tránsito del estudiante en la propuesta. Los contenidos y recursos digitales estarán disponibles en el entorno virtual de aprendizaje, así como también las tareas asignadas y los foros de debate propuesto por los docentes para el desarrollo de diferentes temáticas.

Las tareas y demostraciones Parciales (DP) serán realizadas en la fase a distancia, con apoyo y acompañamiento singularizado de los estudiantes por parte de los docentes. Previo a la demostración Parcial, los estudiantes tendrán la posibilidad de plantear dudas a los docentes quienes deberán responder en forma ágil y eficiente.

La Demostración Final será presencial, en modalidad de entrevista entre el estudiante y los docentes donde se realizará una heteroevaluación de los docentes sobre el trabajo del estudiante a lo largo del curso y se propondrá así mismo la autoevaluación del estudiante.

## **EVALUACIÓN**

La propuesta de evaluación para este Módulo Vocacional, se basa principalmente en la Demostración de Competencias.

Una demostración de competencia (más tarde también, "demostración") es una tarea práctica o un conjunto de tareas prácticas en entornos de trabajo genuinos cuando sea posible, o en modalidad de simulación cuando el Módulo Vocacional (MV) se realice en el centro educativo.

La evaluación y calificación del estudiante se realiza mediante una reunión entre docente (s) y estudiante posterior a las demostraciones de competencias. En dicha instancia, se tendrá en cuenta la autoevaluación que realice el estudiante de su

desempeño y la evaluación del docente, siendo este último quien decida el nivel de competencia otorgado.

Se propone instrumentar instancias de discusión para el auto y heteroevaluación entre estudiantes y docentes a lo largo del proceso del curso a fin de detectar dificultades, aspectos a fortalecer o re planificar.

La calificación se decide en una reunión de evaluación después de la Demostración Final.

El instrumento de evaluación para valorar las competencias adquiridas, así como su nivel de logro será una rúbrica o matriz de valoración.

Los logros de aprendizaje alcanzados en la Demostración se evalúan por niveles de competencias los cuales son:

Competencias Suficientes

Buenas Competencias

Excelentes Competencias

Los niveles de competencia alcanzados en la Demostración Final tendrán su correspondencia numérica en concordancia con el REPAG correspondiente.

En tal sentido se establece:

| <b>Nivel de competencia</b> | <b>Correspondencia numérica</b> | <b>Evidencias de desempeño</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suficientes competencias    | 7 y 8                           | El estudiante ha alcanzado un conocimiento orientativo básico y general adquirido en el transcurso del Módulo Vocacional, mediante la aplicación de reglas y procedimientos simples en situaciones de trabajo unívocas y bajo supervisión continua del docente.                                                               |
| Buenas competencias         | 9 y 10                          | El estudiante ha alcanzado un conocimiento relacional adquirido en la experiencia de trabajo real o de simulación del mismo. Es capaz de considerar un número significativo de hechos, patrones y reglas en el contexto situacional de la actividad profesional para plantear posibles soluciones a los problemas planteados. |
| Excelentes                  | 11 y 12                         | El estudiante ha alcanzado un conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| competencias |  | detallado y funcional adquirido mediante la confrontación entre problemas complejos sin soluciones previas y la apropiación de conocimientos técnicos relacionados. El estudiante demuestra tener solvencia para resolver problemas de manera autónoma y también en forma colaborativa trabajando en equipo. |
|--------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

En caso que los estudiantes no alcanzaran el Nivel de logro de Competencias Suficientes se derivará al estudiante a un Proceso Educativo Compensatorio (PEC).

Los niveles de logro inferiores a las Competencias Suficientes (correspondencia numérica menor a 7), denotan grado de insuficiencia y las iguales o superiores a Competencias Suficientes denotan grado de suficiencia. El PEC tendrá una duración de 2 semanas en modalidad virtual. Durante ese proceso el estudiante tendrá un espacio de tutorías y acompañamiento con el objetivo de alcanzar al menos, el nivel de logro de Competencias Suficientes. El rol del docente en este proceso consiste en acompañar, apoyar y fortalecer la actuación del estudiante en aquellos requisitos de competencia en donde no haya alcanzado el nivel de Competencias Suficientes.

Se llevarán a cabo actividades complementarias de tutoría, intercambio docente-estudiante que le permitirán al mismo concluir este PEC con la posibilidad de realizar nuevamente las Demostraciones Parciales en donde no alcanzó el nivel de Competencias Suficientes.

Al concluir el PEC, los docentes del curso, conformados en tribunal, registrarán en un acta el nivel de suficiencia alcanzado en este proceso.

### **Matriz o rúbrica de evaluación de los RC**

En este Módulo Vocacional la rúbrica de evaluación será la siguiente para cada uno de los Requisitos de Competencia.

#### **RC1: Planificación de métodos de trabajo y seguridad**

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nivel de competencia     | El estudiante tiene la competencia para planificar procedimientos/métodos de trabajo y seguir las normas de seguridad en el trabajo.                                                                                                                                                                   |
| Competencias suficientes | El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para las Buenas competencias), pero necesita orientación /asistencia.</li> <li>● Tiene suficiente diligencia, habilidades de cooperación y conocimientos teóricos básicos, pero necesita orientación,</li> </ul> |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | asistencia y competencia suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Buenas competencias     | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se familiariza con el trabajo designado, planifica las tareas de trabajo con anticipación y tiene en cuenta la seguridad laboral.</li> <li>● Cumple con las pautas de seguridad en el trabajo, detecta e identifica peligros y riesgos relacionados con el trabajo.</li> <li>● Utiliza métodos de trabajo ergonómicamente correctos.</li> <li>● Es capaz de alertar ayuda y dar primeros auxilios.</li> <li>● Utiliza correctamente equipo y herramientas de protección adecuados</li> <li>● Maneja productos químicos relacionados con el trabajo y productos químicos de desecho de acuerdo con las instrucciones.</li> <li>● Mantiene la limpieza del entorno de trabajo y el equipo de proceso utilizando herramientas apropiadas.</li> <li>● Ha adquirido los permisos y calificaciones necesarias (como una tarjeta de seguridad laboral, tarjeta de seguridad contra incendios, tarjeta de higiene, tarjeta de embarcaciones, tarjeta de primeros auxilios) o tiene los conocimientos y habilidades para actuar en consecuencia.</li> </ul> |
| Excelentes competencias | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para Buenas competencias) independientemente.</li> <li>● Es capaz de encontrar, usar y aplicar información apropiada.</li> <li>● Demuestra diligencia, habilidades cooperativas y conocimiento teórico</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**RC2: Materias primas y fuentes de energía**

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nivel de competencia     | El estudiante conoce diferentes materias primas, fuentes de energía y sus aplicaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Competencias suficientes | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para las Buenas competencias), pero necesita orientación /asistencia.</li> <li>● Tiene suficiente diligencia, habilidades de cooperación y conocimientos teóricos básicos, pero necesita orientación, asistencia y competencia suficiente</li> </ul>                                               |
| Buenas competencias      | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conoce Métodos comunes de producción: Utilidades commodities y su consumo de energía.</li> <li>● Considera (aplica) el uso de servicios públicos/ productos básicos (como agua, vapor, electricidad, aire comprimido) mientras se trabaja.</li> <li>● Conoce diferentes fuentes de energía y su uso en la producción.</li> </ul> |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Excelentes competencias | <p>El estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para Buenas competencias) independientemente.</li> <li>● Es capaz de encontrar, usar y aplicar información apropiada.</li> <li>● Demuestra diligencia, habilidades cooperativas y conocimiento teórico.</li> </ul> |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**RC3: Uso y supervisión de equipos y componentes de proceso**

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivel de competencia</b> | El estudiante tiene la competencia para utilizar y supervisar el funcionamiento de equipos y componentes de proceso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Competencias suficientes    | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para las Buenas competencias), pero necesita orientación /asistencia.</li> <li>● Tiene suficiente diligencia, habilidades de cooperación y conocimientos teóricos básicos, pero necesita orientación, asistencia y competencia suficiente</li> </ul>                                                                                                                    |
| Buenas competencias         | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifica diferentes equipos proceso y supervisa funcionamiento</li> <li>● Entiende su rol e importancia en los procesos.</li> <li>● Identifica y supervisa los dispositivos de campo utilizados en diferentes procesos de automatización.</li> <li>● Utiliza circuitos de control en modo automático y manual</li> <li>● Entiende los principios de control PID de circuitos de control.</li> </ul> |
| Excelentes competencias     | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para Buenas competencias) en forma autónoma.</li> <li>● Es capaz de encontrar,usar y aplicar información apropiada.</li> <li>● Demuestra diligencia,habilidades cooperativas y conocimiento teórico</li> </ul>                                                                                                                                                          |

**RC4: Control de los procesos de producción**

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivel de competencia</b> | El estudiante tiene la competencia para controlar procesos de producción                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Competencias suficientes    | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para las Buenas competencias), pero necesita orientación /asistencia.</li> <li>● Tiene suficiente diligencia, habilidades de cooperación y conocimientos teóricos básicos, pero necesita orientación, asistencia y competencia suficiente</li> </ul> |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Buenas competencias</p>     | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conoce los principios de operación y mantenimiento del proceso.</li> <li>● Conoce cómo realizar la gestión de marchas y paradas del proceso.</li> <li>● Controla y ajusta los procesos como miembro de un grupo y puede utilizarlos sistemas de información en el trabajo.</li> <li>● Utiliza controles automatizados y / o sistemas de automatización, identifica alarmas y sus causas, e interpreta medidas, alarmas y tendencias.</li> <li>● Recoge muestras de acuerdo con un programa de muestra y las procesa de acuerdo con las instrucciones.</li> </ul> |
| <p>Excelentes competencias</p> | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para Buenas competencias) independientemente.</li> <li>● Es capaz de encontrar,usar y aplicar información apropiada.</li> <li>● Demuestra diligencia,habilidades cooperativas y conocimiento teórico.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**RC5: Operando dentro de procesos y aplicando criterios comunes**

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Nivel de competencia</p>     | <p>El estudiante tiene la competencia para operar en procesos</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Competencias suficientes</p> | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para las Buenas competencias), pero necesita orientación /asistencia.</li> <li>● Tiene suficiente diligencia, habilidades de cooperación y conocimientos teóricos básicos, pero necesita orientación, asistencia y competencia suficiente</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Buenas competencias</p>      | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conoce los fundamentos teóricos y las etapas principales de varios tipos de procesos y subprocesos industriales (por ejemplo, pulpa / papel, químicos,bio, energía u otros relevantes para las necesidades locales); Conoce los productos finales y sus aplicaciones.</li> <li>● Aplica los fundamentos de la Física en un proceso de producción</li> <li>● Entiende los fenómenos químicos y sus impactos en un proceso de producción.</li> <li>● Aplica las matemáticas en un proceso de producción.</li> <li>● Realiza cálculos básicos requeridos en el trabajo.</li> </ul> |
| <p>Excelentes competencias</p>  | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para Buenas competencias) independientemente.</li> <li>● Es capaz de encontrar,usar y aplicar información</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                                              |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>apropiada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Demuestra diligencia, habilidades cooperativas y conocimiento teórico.</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### RC6: Desarrollo sostenible

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivel de competencia</b>     | El estudiante: tiene la competencia para seguir los principios del desarrollo sostenible en el trabajo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Competencias suficientes</b> | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para las Buenas competencias), pero necesita orientación /asistencia.</li> <li>● Tiene suficiente diligencia, habilidades de cooperación y conocimientos teóricos básicos, pero necesita orientación, asistencia y competencia suficiente</li> </ul>                                                                       |
| <b>Buenas competencias</b>      | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Trabaja de acuerdo con las directrices medioambientales de la industria.</li> <li>● Trabaja minimizando el desperdicio y maneja, clasifica y elimina los desperdicios generados en el trabajo designado de acuerdo con las instrucciones.</li> <li>● Trabaja sin causar daño al medio ambiente y conoce el impacto ambiental de la industria.</li> </ul> |
| <b>Excelentes competencias</b>  | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para Buenas competencias) independientemente.</li> <li>● Es capaz de encontrar, usar y aplicar información apropiada.</li> <li>● Demuestra diligencia, habilidades cooperativas y conocimiento teórico.</li> </ul>                                                                                                         |

### RC7: Habilidades para la vida laboral y autodesarrollo

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivel de competencia</b>     | El estudiante: tiene la competencia para trabajar como miembro del personal y autoevaluar sus propias acciones.                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Competencias suficientes</b> | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para las Buenas competencias), pero necesita orientación /asistencia.</li> <li>● Tiene suficiente diligencia, habilidades de cooperación y conocimientos teóricos básicos, pero necesita orientación, asistencia y competencia suficiente</li> </ul> |
| <b>Buenas competencias</b>      | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Opera/trabaja en cooperación y se comunica en la comunidad de trabajo.</li> <li>● Opera /trabaja de acuerdo con los sistemas de calidad /</li> </ul>                                                                                                                               |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <p>energía /medio ambiente y reconoce el impacto de su trabajo en la calidad del producto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Opera/trabaja de acuerdo con los acuerdos del mercado laboral, la legislación y los valores de la empresa, y sigue las pautas de las horas de trabajo.</li> <li>● Puede completar las tareas asignadas y tomar las decisiones apropiadas involucradas en el proceso</li> <li>● Es capaz de buscar soluciones para los retos que implica el trabajo</li> <li>● Recibe comentarios y autoevalúa de manera realista el desempeño y las competencias personales</li> <li>● Encuentra posibles áreas para el desarrollo personal.</li> </ul> |
| Excelentes competencias | <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Completa tareas (determinadas para Buenas competencias) independientemente.</li> <li>● Es capaz de encontrar, usar y aplicar información apropiada Demuestra diligencia, habilidades cooperativas y conocimiento teórico.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## MATERIALES Y EQUIPAMIENTO

Detalle de material para trabajo en equipo cada 2 alumnos por mesa de trabajo con un total de 12 alumnos por laboratorio.

Banco de trabajo con panel perfilado de aluminio para conexión de componentes tipo Festo con las unidades y tableros necesarios para alimentar y conectar los kits respectivos de neumática, electroneumática e hidráulica, o cualquier tipo de equipamiento similar que permita desarrollar las prácticas necesarias para cumplir los objetivos didácticos.

Compresor (230 V, 0,55 kW, máximo 800 kPa = 8 bar) o similar.

Bomba acorde a los sistemas de uso en hidráulica.

Fuente de alimentación 24 Volts CC, con cables y conectores de conexión simple.

Bomba centrífuga de ½ hp, 220/380 Vac con comandos para control.

Set de equipo didáctico tipo Festo TP 101 o similar.

Set de equipo didáctico tipo Festo TP 201 o similar.

Set de equipo didáctico tipo Festo TP 501 o similar.

Notebook Dell Latitude E6540 o equipo con capacidad similar.

Juego de símbolos magnéticos neumáticos tipo Festo o similar.

Sistema de estaciones completo tipo festo o similar con manejo de variables de control.

Software definido en el currículo y acceso a Internet.

PLC Logo Kit de INICIO con software versión 8 o superior.

Kit de herramientas básicas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Bombas**

<http://www.preyva.com/bajar.php?id=B21%20Manual%20Centrifugas.pdf>

Manual operativo de instalación, puesta en marcha y mantenimiento de las bombas centrífugas. Pompetravaini

[https://bombaszed.com/wp-content/uploads/2018/04/Es\\_4Manometrica.pdf](https://bombaszed.com/wp-content/uploads/2018/04/Es_4Manometrica.pdf) <http://global.espa.com/doc-descarrega-1/espaapendicetecnico.pdf>

### **Neumática e Hidráulica**

Introducción a la Neumática - Antonio Guillen Salvador - Editorial Marcombo Neumática, Hidráulica y Electricidad Aplicada , José Roldan Vilorio - Paraninfo Neumática e Hidráulica – Antonio Creus Sole – Editorial Marcombo Tecnología Eléctrica – Agustín Castejón – Germán Santamaría – Mc Graw Hill

### **Seguridad Laboral**

Manual Básico, Prevención de riesgos laborales – Ramón González Muñiz - Paraninfo

### **Válvulas**

Emerson-Fisher-Control-Valve-handbook-fifth-edition

Instrumentación Industrial – Antonio Creus – Editorial Marcombo

Mantenimiento Electromecánico en Industrias de Proceso - Gemma Gil Gil Editorial Síntesis

Sistemas de transporte de materiales (Cintas transportadoras, poleas) Elementos de Máquina Shigley.

### **Mantenimiento**

Mantenimiento Electromecánico en Industrias de Proceso ,Gemma Gil Gil - Editorial Síntesis

“El conocimiento práctico y la competencia de acción en la profesión” Felix Rauner Instituto de Técnica y Educación, Universidad Bremen

[https://drive.google.com/file/d/1omzpJ7fXardZx\\_RYWGuCi8nY\\_I8ZyawE/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1omzpJ7fXardZx_RYWGuCi8nY_I8ZyawE/view?usp=sharing)

### **Desarrollo Sostenible**

<https://www.undp.org/content/uruguay/es/home/sustainable-development-goals.html>

### **Tecnología Industrial**

Tecnología industrial, Tomo 1 y 2. Nivel Bachillerato. Obra Colectiva Edebé. McGraw-Hill

### **Manuales**

- Manual de trabajo TP 101 (Festo) - Neumática Nivel básico; N° 542503 es, 2013.
- Neumática, Electroneumática Fundamentos (Festo); N° 573031 es, 2010.
- Manual de trabajo TP 201 (Festo) - Electroneumática nivel básico; N° 542505 es, 2012
- Manual de trabajo TP 501 (Festo) - Hidráulica Nivel básico; N° 551145 es, 2011
- Hidráulica, Electrohidráulica Fundamentos (Festo); N° 574182 es, 2013