



**ANEP**



**UTU**

DIRECCIÓN GENERAL  
DE EDUCACIÓN  
TÉCNICO PROFESIONAL



**DTGA**

DIRECCIÓN  
TÉCNICA DE GESTIÓN  
ACADÉMICA



# UNIDAD CURRICULAR CÁLCULOS Y MAGNITUDES

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS  
LÁCTEAS

MÓDULO 1

**Modalidad: Presencial**

**Carga horaria semanal: 3 horas**

**Créditos educativos: 5**



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular  
Programa de Educación Terciaria



## **I) Propósitos de la unidad curricular**

Esta unidad curricular promueve el desarrollo de competencias tecnológicas y técnicas que le permitan al estudiante identificar los principios fisicoquímicos que operan en los equipos de pretratamiento de los procesos de la leche, realizar cálculos y análisis de casos de termodinámica, para obtener productos de calidad en la industria láctea, acorde a normas de seguridad operacional en la planta.

## **II) Resultados de aprendizaje**

1. Define y emplea cálculos y magnitudes en los procesos aplicados de la producción industrial para realizar las diferentes elaboraciones de productos en función de la materia prima y de los criterios técnicos.
2. Incorpora y aplica los principios fundamentales de la termodinámica, jerarquizando los servicios auxiliares de la producción de lácteos, para dimensionar los recursos necesarios en el traslado de fluidos en la planta y el procesamiento agroindustrial.

## **IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes**

### **1. CÁLCULOS Y MAGNITUDES**

### **2. PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA**

## **IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes**

1. Cálculos y magnitudes.
  - 1.1. Cálculos asociados al procesamiento de la leche: reglas de tres, porcentaje y proporciones.
  - 1.2. Preparaciones de soluciones. Concentración.
  - 1.3. Medidas de volumen y dimensiones.
  - 1.4. Cálculos de error.
  - 1.5. Nomenclatura base diez.
  - 1.6. Medidas de temperatura y humedad.
  - 1.7. Herramientas informáticas aplicadas. Planillas de cálculo.
  - 1.8. Expresión exponencial.
  - 1.9. Mediciones con reglas.

- 1.10. Mediciones de tiempo.
- 1.11. Instrumentos y magnitudes.
  - 1.11.1. Unidades de medida.
  - 1.11.2. Cálculo dimensional.
- 2. Principios de la termodinámica.
  - 2.1. Temperatura: concepto y escalas.
  - 2.2. Calor: definición y transferencia de calor.
  - 2.3. El calor y la conservación de la energía. Relación energía calórica-trabajo.
  - 2.4. Naturaleza física del calor.
  - 2.5. Unidades caloríficas.
  - 2.6. Calor específico.
  - 2.7. Refrigeración tanque de frío y enfriadores a placa.
    - 2.7.1. Conceptos básicos de refrigeración.
    - 2.7.2. Medios refrigerantes. Impacto ambiental y sostenibilidad.
    - 2.7.3. Circuito de refrigeración: por absorción/disipación, por compresión/expansión.
    - 2.7.4. Componentes de un sistema de refrigeración.
    - 2.7.5. Controles de operación.
    - 2.7.6. Sistemas de refrigeración por frío directo e indirecto. Diagramas de instalación. Tuberías, accesorios.
    - 2.7.7. Acumulación de frío: banco de hielo. Cálculos de requerimientos de frío. Balance térmico. Operación y mantenimiento de equipos de frío.
  - 2.8. Bomba para traslado de fluidos.
    - 2.8.1. Tipos y clasificación de bombas. Características. Usos.
    - 2.8.2. Bombas centrífugas. Componentes. Operación y mantenimiento.
    - 2.8.3. Bomba de desplazamiento positivo componentes operación y mantenimiento.
  - 2.9. Tipos de calderas. Clasificación y tipo constructivo.
    - 2.9.1. Generador de vapor.
    - 2.9.2. Propiedades termodinámicas del vapor.
    - 2.9.3. Partes de una caldera.
    - 2.9.4. Cálculo de requerimiento de vapor.
    - 2.9.5. Estimación de eficiencia térmica, consumo de combustibles y sostenibilidad.

- 2.9.6. Línea de vapor, tuberías de conducción y retornos.
- 2.9.7. Condensador, aislaciones, controles de seguridad y trampas de vapor.
- 2.9.8. Calidad del agua para sistemas de vapor.
- 2.9.9. Operación y mantenimiento de calderas y red de vapor. Seguridad.
- 2.10. Tratamientos térmicos para leche. Pasteurizador y enfriador de placa.
  - 2.10.1. Equipos de pasteurización por sistema lento. Descripción, operación y mantenimiento.
  - 2.10.2. Equipos para pasteurización por el sistema rápido.
  - 2.10.3. Descripción, componentes, operación y mantenimiento.
  - 2.10.4. Equipos para realizar tratamiento a altas temperaturas. U.H.T. Descripción, operación y mantenimiento.
  - 2.10.5. Cálculos sobre requerimientos de vapor y frío, rendimiento de los distintos sistemas.
- 2.11. Centrifugado en descremadoras.
  - 2.11.1. Principio de funcionamiento. Fuerza centrífuga.
  - 2.11.2. Tipos de higienizadoras y descremadoras, clasificación, componentes, operación y mantenimiento.
- 2.12. Principios físicos de los homogenizadores.
  - 2.12.1. Concepto de homogeneización.
  - 2.12.2. Tipos de homogeneizadores y forma de funcionamiento. Componentes, operación y mantenimiento.
- 2.13. Principios de desgasificado y desodorización.
  - 2.13.1. Tipo de desodorizadores y desgasificadores. Principio del funcionamiento.
  - 2.13.2. Componentes, operación y mantenimiento.

## **V) Orientaciones pedagógicas**

La metodología de casos sobre diferentes plantas de lácteos, permite identificar y caracterizar los procesos, su fundamentación con lenguaje técnico, de forma de aplicar conceptos aprendidos en situaciones reales, que permiten realizar cálculos y comparar para reafirmar los conceptos a las situaciones propuestas.

La ejercitación práctica en situaciones reales será una buena estrategia para observar el diálogo entre la formación de base y la profesional, se propone de esta manera que los ejercicios que se realicen partan de las actividades desarrolladas en la planta de producción.

## **VI) Bibliografía**

Allais, Charles, (1998). Ciencia y Tecnología de la Leche, Principios de la Técnica Lechera – 7ma. Edición.

GEA Mechanical Equipment, (2012), GEA Westfalia Separator Group GmbH Separators.

Hewitt, Paul G. (2007). “Física conceptual”, décima edición, Pearson Educación, México.

Reglamento Bromatológico Nacional, (2012), 5° edición, Decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994 Anotado y concordado con Apéndice Normativo.

Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. S. (2002). Física Vol.2 5a.Ed.. Perú: Grupo Editorial Patria.

TETRA PAK (1996). Dairy Processing Hand Book. The Chemistry of Milk, v.2.

Tipler, P. A., Mosca, G. (2004). Física para la ciencia y la tecnología. II. España: Reverté.

### **WEB PAGE**

<https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/>