



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL  
CALLAO FACULTAD DE INGENIERIA  
PESQUERA Y DE ALIMENTOS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA  
**SILABO**

## I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura:	<b>OPERACIONES UNITARIAS II</b>
1.2	Código:	IIP 610
1.3	Condición:	Obligatorio
1.4	Requisito:	OPERACIONES UNITARIAS I
1.5	Nº de horas de clase:	Teoría 2 horas. Práctica 4 horas
1.6	Nº de créditos:	4 créditos
1.7	Ciclo:	VI
1.8	Semestre Académico:	2022-A
1.9	Duración:	17 semanas
1.10	Profesor:	Nieto Freire Domingo Javier

## II. SUMILLA

La asignatura corresponde al área de ingeniería, es de carácter Teórico-Práctico. Está orientada de dar al estudiante el marco teórico conceptual, procedimental y actitudinal para que se encuentre en condiciones de aplicar las leyes y principios que controlan la transferencia de calor en sus diversas formas y resolución de problemas vinculados a la operación de los procesos de elaboración de productos alimentarios. Tiene las siguientes unidades:

- 1) Método de transferencia de calor. Leyes fundamentales
- 2) Transferencia de calor por conducción, convección y radiación
- 3) Aislamiento térmico.
- 4) Intercambiadores de calor

## III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

### Competencia General:

Aplica las leyes y principios básicos que controlan la transferencia de calor al análisis de los procesos térmicos alimentarios y al diseño preliminar de los equipos involucrados en dichos procesos.

### Competencias específicas:

1. Clasifica los tipos de transferencia de calor esquematizándolo.
2. Selecciona y aplica las formulaciones de cálculo de transferencias de calor por conducción, convección y radiación.
3. Selecciona y aplica las formulaciones de cálculo de transferencia de calor en forma combinada.

4. Selecciona y aplica las ecuaciones de transferencia de calor al diseño preliminar de: aislamiento térmico, intercambiadores de calor.

Competencias de la asignatura, capacidades y actitudes

COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA	CAPACIDADES	ACTITUDES
1. Clasifica las formas de transferencia de calor esquematizándolo.	a. Comprende las leyes, principios y naturaleza de la transferencia de calor y lo esquematiza b. Caracteriza los métodos que controlan la transferencia de calor	Valora la importancia de conocer los fundamentos de los tipos de transferencia de calor.
2. Selecciona y aplica las formulaciones de cálculo de transferencias de calor por conducción, convección y radiación.	a. Comprende las formulaciones de las herramientas de cálculo para los diferentes casos de conducción b. Comprende las formulaciones de las herramientas de cálculo para los diferentes casos de convección c. Comprende las formulaciones de las herramientas de cálculo para los diferentes casos de radiación	Valora las herramientas de cálculo para resolver problemas por tipos de transferencia de calor.
3. Selecciona y aplica las formulaciones de cálculo de transferencia de calor en forma combinada.	a. Comprende las formulaciones de los instrumentos de cálculo de la transferencia de calor combinada por conducción-convección b. Comprende y las formulaciones de los instrumentos de cálculo de la transferencia de calor por conducción-convección-radiación	Valora las herramientas de cálculo para resolver problemas por de transferencia de calor combinada.
4. Selecciona y aplica las ecuaciones de transferencia de calor al diseño preliminar de: aislamiento térmico, intercambiadores de calor.	5. Comprende los procesos de transferencia de calor en aislamiento térmico, intercambio de calor, evaporación, esterilización y pasteurización 6. Caracteriza y esquematiza los equipos típicos en los que se lleva a cabo los procesos mencionados 7. Comprende e identifica las formulaciones de las herramientas de cálculo de diseño operación de los equipos de los procesos indicados	Valora las herramientas de cálculo de transferencia de calor para el diseño y control de procesos térmicos.

<b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>				
Unidad N° 1 Introducción a la transferencia de calor				
Duración : 02 semanas				
<b>SEM</b>	<b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>	<b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>	<b>CONTENIDO ACTITUDINAL</b>	<b>INDICADORES</b>
1	<i>Introducción. Formas de transmisión de calor.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia los métodos de transferencia de calor</li> </ul>	Valora la importancia que tiene diferenciar los métodos de transferencia de calor	Precisa conceptos
2	<i>Leyes fundamentales. Conducción</i>	Reconoce las leyes fundamentales de la conducción del calor	Valora la importancia que tiene diferenciar los métodos de transferencia de calor	
Unidad N° 2: Selecciona y aplica las formulaciones de cálculo de transferencias de calor por conducción, convección y radiación. Evaluación parcial.				
Duración : 06 semanas				
Capacidades de la unidad		C E-A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende los casos y las formulaciones de los instrumentos de cálculo de dichos casos de la transferencia de calor por conducción</li> <li>Comprende los casos y las formulaciones de los instrumentos de cálculo de dichos casos de la transferencia de calor por convección</li> <li>Comprende los casos y las formulaciones de los instrumentos de cálculo respectivos de la transferencia de calor por radiación</li> </ul>	
<b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>				
<b>SEM</b>	<b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>	<b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>	<b>CONTENIDO ACTITUDINAL</b>	<b>INDICADORES</b>
3	Conducción unidimensional en superficies planas y paredes compuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia los casos de conducción</li> </ul>	Valora la importancia que tiene diferenciar los casos de la conducción en la solución de problemas	Precisa la formulación Precisa procedimiento y resultados.
4	Conducción en superficies extendidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas de conducción</li> </ul>	Valora la importancia que tiene diferenciar los casos de la conducción en la solución de problemas	Precisa la formulación Precisa procedimiento y resultados
5	<i>Convección. Aspectos teóricos de la convección.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia los casos de convección</li> <li>Resuelve problemas de convección</li> </ul>	Valora la importancia que tiene diferenciar los casos de la convección en la solución de problemas	1. Precisa la formulación correspondiente 2. Precisa procedimiento y resultados.
6	<i>Convección. forzada.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia los casos de convección</li> <li>Resuelve problemas de convección</li> </ul>	Valora la importancia que tiene diferenciar los casos de la convección en la solución de problemas	3. Precisa la formulación correspondiente 4. Precisa procedimiento y resultados.

**PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
7	<i>Radiación. El espectro electromagnético. Leyes de radiación térmica. Intercambio de calor entre cuerpos negros y grises. Factor de forma.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia los casos de radiación</li> <li>Resuelve problemas de radiación</li> </ul>	Valora la importancia que tiene diferenciar los casos de la radiación en la solución de problemas	<ol style="list-style-type: none"> <li>Precia la formulación correspondiente</li> <li>Precisa procedimiento y resultados</li> </ol>

<b>8</b>	<b>EXAMEN PARCIAL</b>			
----------	-----------------------	--	--	--

**Unidad N° 3: Selecciona y aplica las formulaciones de cálculo de transferencias de calor por con materiales aislantes**

Duración : 02 semanas

9	<i>Materiales aislantes en el diseño del aislamiento térmico.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entiende conceptos de transferencia de calor en aislamiento térmico</li> </ul>	Valora la importancia del aislamiento térmico	<ol style="list-style-type: none"> <li>Identifica, recopila, selecciona, ordena, integra información</li> <li>Expone en forma sistemática y coherente</li> </ol>
10	<i>Aislamiento térmico. Problemas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas transferencia de calor en aislamiento térmico</li> </ul>	Valora la importancia del aislamiento térmico	Expone en forma sistemática y coherente

**Unidad N° 4: Selecciona y aplica las formulaciones de cálculo de intercambiadores de calor con superficies extendidas y aplica el método NUT. Exposición ; Evaluación Final**

Duración : 07 semanas

11	Intercambiadores de calor. Tipos de intercambiadores de calor. Cálculo térmico en los intercambiadores de calor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas transferencia de intercambiadores de calor</li> </ul>	Valora la importancia de los intercambiadores de calor	<ol style="list-style-type: none"> <li>Identifica, recopila, selecciona, ordena, integra información</li> <li>Expone en forma sistemática y coherente</li> </ol>
12	Factor de corrección para intercambiadores de calor complejos.	Resuelve problemas transferencia de intercambiadores de calor	Valora la importancia de los intercambiadores de calor	<ol style="list-style-type: none"> <li>Identifica, recopila, selecciona, ordena, integra información</li> <li>Expone en forma sistemática y coherente</li> </ol>

13	Intercambiador de calor de placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas transferencia de intercambiadores de calor</li> </ul>	Valora la importancia de los intercambiadores de calor	Identifica, recopila, selecciona, ordena, integra el contenido programado Expone en forma sistemática y coherente
14	Convección forzada en ductos de sección transversal no circular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas transferencia de intercambiadores de sección transversal no circular.</li> </ul>	Valora la importancia de los intercambiadores de calor	Identifica, recopila, selecciona, ordena, integra el contenido programado Expone en forma sistemática y coherente
15	<b>Exposición de Trabajo de Investigación</b>			
16	<b>Examen Final</b>			
17	<b>Examen Sustitutorio</b>			

#### IV. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Para el desarrollo de los temas de este Syllabus y teniendo en cuenta las características de los participantes, así como las condiciones para el logro de las capacidades y competencias, la parte de contenidos conceptuales se llevará a cabo a través de exposiciones del docente con participación de los alumnos en clase y resolverá algunos problemas seleccionados para ilustrar los conceptos expuesto. La parte procedimental se efectuará en sesiones de modelizaciones en prácticas dirigidas, trabajos de investigación individual y grupal de parte de los participantes y sus respectivas exposiciones, que estimulen la actividad productiva, el pensamiento creador y la independencia cognoscitiva, sobre la base de **métodos de investigación formativa**. La parte actitudinal se llevará a cabo elaborando los trabajos, informes de práctica y evaluaciones con autenticidad en el uso de la información, integridad, creatividad y puntualidad

#### V. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Bibliografía, lecturas sugeridas, separatas etc.
- Manejo de hoja de calculo
- Manejo de Tablas
- Trabajo de investigación formativa : Secado por microondas

#### VI. EVALUACIÓN

El sistema de evaluación será el siguiente:

Examen Parcial	EP	30%
Examen Final	EF	30%
Practica N°01		15%
Practica N°02		15 %
Trabajo de Investigación	TI	10%

Los exámenes y practicas calificadas serán mediante pruebas escritas y las calificaciones abarcarán desde cero (0) a veinte (20)

El promedio final (PF) será:  $PF = EP*0.30 + EF*0.30 + P1*0.15 + P2*0.15 + T1*0.10$

#### REQUISITO DE APROBACIÓN.

Rendir todas las evaluaciones, la nota mínima aprobatoria es once (11). Redondeándose a la nota superior para fracciones iguales o superiores a 0.5

#### BIBLIOGRAFÍA

- McAdams Head Transmisión
- Foust Principios de Operaciones Unitarias
- Brenan Las operaciones de la Ingeniería de los Alimentos
- Kem Transferencia de calor
- Kreit Transferencia de calor
- Dossat Operaciones Unitarias
- Kreinth/Bohn Principios de Transferencia de Calor.
- MC Cabe / Smith Las operaciones básicas de la Ingeniería Química.
- V. chupakhin Fish-Processing Equipment.
- Perry John Manual del Ingeniero Químico.
- Priestley R.J Effects of Heating on foodstuffs..
- Earle Unit operations in Food Processing..