



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

*FORMATO GUÍA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS*

Hoja 1 de 3

**I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA**

- 1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN CONSERVACION Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES
- 1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: DR. MAGDALENO CABALLERO CABALLERO
- 1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE SECADO
- 1.4 CLAVE: 14A6974 (Para ser llenado por la SIP)
- 1.5 TIPO DE ASIGNATURA:
- |             |                          |          |                                     |
|-------------|--------------------------|----------|-------------------------------------|
| OBLIGATORIA | <input type="checkbox"/> | OPTATIVA | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SEMINARIO   | <input type="checkbox"/> | ESTANCIA | <input type="checkbox"/>            |
- 1.6 NÚMERO DE HORAS:
- |        |                                 |          |                                 |     |                                 |
|--------|---------------------------------|----------|---------------------------------|-----|---------------------------------|
| TEORÍA | <input type="text" value="30"/> | PRACTICA | <input type="text" value="30"/> | T-P | <input type="text" value="60"/> |
|--------|---------------------------------|----------|---------------------------------|-----|---------------------------------|
- 1.7 UNIDADES DE CRÉDITO:
- 1.8 FECHA DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:
- |                                 |                                 |                                   |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="text" value="01"/> | <input type="text" value="09"/> | <input type="text" value="2014"/> |
| d                               | m                               | a                                 |
- 1.9 SESIÓN DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDÓ LA IMPLANTACIÓN DE LA ASIGNATURA:
- |            |  |        |                                |                                 |                                   |
|------------|--|--------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| SESIÓN No. | <input type="text" value="CP08-2014"/> | FECHA: | <input type="text" value="8"/> | <input type="text" value="09"/> | <input type="text" value="2014"/> |
|            |  |        | d                              | m                               | a                                 |
- 1.10 FECHA DE REGISTRO EN SIP:    (Para ser llenado por la SIP)
- |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| d                    | M                    | a                    |

**II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO**

- 2.1 COORD. ASIGNATURA: DR JUAN RODRIGUEZ RAMIREZ CLAVE: 8815-EE-12
- 2.2 PROFR. PARTICIPANTE: DRA LILIA L MENDEZ LAGUNAS CLAVE: 8814-S-12
- CLAVE: \_\_\_\_\_

### III. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

#### III.1 OBJETIVO GENERAL:

Este curso presenta los fundamentos de la tecnología de secado y aplicaciones para producir mejores productos sólido/partículas con eficientes procesos de secado

#### III.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
1. Introducción a los métodos de secado.	8
Metas de secado: calidad de los productos y eficiencia del proceso	
Propiedades relevantes de los materiales	
Formulación partícula/producto por secado	
Métodos de secado	
Tipos de secadores y selección de secadores	
2. Propiedades de humedad del aire, capacidad de secadores convectivos	8
Propiedades de aires de secado, presión de vapor de agua y carta psicrométrica	
Mediciones de la humedad de gas de secado.	
Contenido de humedad de equilibrio de los materiales.	
3. Cinéticas de secado en sólidos	8
Medición del contenido de humedad en sólidos.	
Curvas de secado, periodos de secado, normalización,	
4. Mecanismos de transferencia de masa y calor durante el secado.	10
Coefficientes convectivos y evaporación durante el periodo de velocidad constante.	
Ecuaciones que describen el periodo de velocidad decreciente.	
Difusión de humedad y flujo capilar durante el secado.	
Transferencia de calor durante el secado.	
5. Secadores convectivos.	10
Secadores en charolas, secadores de cama fluidizada, secadores por aspersion.	
6. Secadores especiales	8
Secado por liofilización, al vacío, microondas y alta frecuencia	
7. Temas especiales y casos prácticos	8
Mediciones del material durante el secado: Medición de color, medición de volumen	
Técnicas para medir la humedad y caracterización de partículas. Secado de madera	
<b>Total</b>	<b>60</b>

### III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

Procesos de transporte y principios de procesos de separación, 2006, Christie John Geankoplis, 4ta. Edición, CECSA.

Handbook of Industrial Drying, 2014, Arun S. Mujumdar (Eds.) 4°Ed., CRC Press

Modern Drying Technology, 2014, Evangelos Tsotsas y Arun S. Mujumdar, Wiley-VCH

Freeze-Drying/Lyophilization of Pharmaceutical and Biological Products, 2010, Louis Rey y Joan C. May, 3°Ed., CRC Press

Freeze-Drying, 2004, Georg-Wilhem Oetjen and Peter Haseley, Editorial: Wiley-Vch, 2da. Edición

Spray drying operation, deposition and CFD modelling, 2012, Meng Wai Woo, Arun Sadashiv, Wan Ramli, VDM Publishing.

Spray dryers: a guide to performance evaluation, 2003, American Institute of Chemical Engineers

Dehydration of Foods, 1996, Humberto Vega-Mercado, Springer Science & Business Media,

Freeze-drying for the Food Industries, 1990, J. McNair Dalgleish, Elsevier Applied Science

Dehydration of foods, 1996, Barbosa - Cánovas, Gustavo V.,... CRC Press

Spray Drying - Introduction To Principles, Operational Practice And Applications, 1976, K. Masters, John Wiley & Sons, Inc.; 2nd Edition edition.

Lyophilization: Introduction and Basic Principles, 1999, Thomas A. Jennings, INFRMA-HC; 1er ed.

### III.4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR

Tareas y aplicaciones por cada tema 30%

Presentación de temas y asistencia 20 %

Tres exámenes parciales 30%

Trabajo final relacionado con el tema del curso 20%

Se toma en consideración la evaluación las aptitudes adquiridas por el estudiante mediante exámenes de conocimientos y la evaluación de las actitudes del estudiante mediante tareas, aplicaciones y el proyecto final. La clase consistirá en que los estudiantes presenten los temas asignados y el profesor participe ampliando, interrogando y ejemplificando la información presentada. Los estudiantes a los que no les corresponda la presentación, deberán haber leído y estudiado el tema con el propósito de lograr una participación activa durante la clase. Los alumnos deberán contar con conocimientos de básicos de matemáticas, cálculos en ingeniería y balances de masa y energía.