

# DIPLOMADO: TRATAMIENTO AEROBIO DE AGUA Y LODOS RESIDUALES

**15%**

DE DESCUENTO A AFILIADOS  
ANEAS O EGRESADOS IPN

**50%**

DE DESCUENTO A  
ALUMNOS DEL IPN

## INICIA 6 DE ABRIL 2018

Los instructores son expertos en tratamiento de aguas residuales municipales e industriales, con experiencia práctica en campo y ante grupos de investigación y posgrado.

**INCLUYE DOS VISITAS A PLANTAS DE  
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (opcional)**

## OBJETIVO DEL DIPLOMADO:

Seleccionar las tecnologías más adecuadas, diseñar el proceso y dimensionar las operaciones unitarias de PTARs por vía aerobia, para lograr el tratamiento del agua, así como la remoción o aprovechamiento de sus nutrientes.

## DIRIGIDO A:

- Gerentes de operación, ingenieros de proceso, operadores, consultores y gestores de organismos operadores y empresas concesionarias,
- Ingenieros, pasantes o estudiantes por concluir su licenciatura (al menos 90% de los créditos cubiertos), con formación en el área de la ingeniería química, bioquímica, ambiental, civil, mecánica o afín

## MODALIDADES:

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>PRESENCIAL:</b> | En la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Unidad Zacatenco del IPN   |
| <b>EN LÍNEA:</b>   | A través de tu computadora, laptop o dispositivo móvil, dentro de los horarios y días de impartición (en vivo). |

# CALENDARIO Y TEMARIO. DIPLOMADO 2018

| UNIDAD DEL DIPLOMADO O CURSO                                  | SUBTEMAS   | FECHAS           | DURACIÓN |
|---|--|------------------|----------|
| <b>UNIDAD I</b>   |  |                  |          |
| CONCEPTOS BÁSICOS DEL AGUA                                    | 1.1 Introducción   | 06 y 07 de abril | 14 hrs   |
|   | 1.2 Propiedades y características del agua   |                  |          |
|   | 1.3 Monitoreo y calidad del agua   |                  |          |
|   | 1.4 Hidráulica   |                  |          |
| <b>UNIDAD II</b>  |  |                  |          |
| INTRODUCCIÓN AL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES           | 2.1 Introducción   | 13 y 14 de abril | 14 hrs   |
|   | 2.2 Clasificación de tratamientos y tipos de proceso   |                  |          |
|   | 2.3 Generalidades acerca de operaciones unitarias  |                  |          |
|   | 2.4 Microbiología y bioquímica   |                  |          |
| <b>UNIDAD III</b>   |  |                  |          |
| OPERACIONES UNITARIAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | 3.1 Pretratamiento   | 20 y 21 de abril | 14 hrs   |
|   | 3.2 Tratamiento primario   |                  |          |
|   | 3.3 Tratamiento secundario   |                  |          |
|   | 3.4 Tratamiento terciario  |                  |          |
|   | 3.5 Control de olores  |                  |          |
| <b>UNIDAD IV</b>  |  |                  |          |
| PROCESOS AEROBIOS PARA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES        | 4.1 Introducción. Procesos aerobios  | 27 y 28 de abril | 14 hrs   |
|   | 4.2 Procesos de biomasa fija   |                  |          |
|   | 4.3 Proceso de lodos activados   |                  |          |
| <b>UNIDAD V</b>   |  |                  |          |
| REMOCIÓN Y RECUPERACIÓN DE NUTRIENTES                         | 5.1 Introducción   | 4 y 5 de mayo    | 14 hrs   |
|   | 5.2 Remoción biológica de nitrógeno  |                  |          |
|   | 5.3 Remoción de fósforo biológica y fisicoquímica de P   |                  |          |
|   | 5.4 Tecnologías no convencionales para remoción y recuperación de nutrientes                     |                  |          |
| REFUERZO DE CONCIMIENTOS                                      | SEGUIMIENTO DE PROYECTO FINAL<br>"VISITA TÉCNICA PTAR (opción 1)<br>CASOS DE ESTUDIO (opción 2)" | 11 y 12 de mayo  | 14 hrs   |

| UNIDAD DEL DIPLOMADO O CURSO                                | SUBTEMAS   | FECHAS           | DURACIÓN       |
|---|--|------------------|----------------|
| <b>UNIDAD VI</b>  |  |                  |                |
| TECNOLOGÍAS COMPACTAS PARA TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL     | 6.1 Introducción   | 18 y 19 de mayo  | 14 hrs         |
|   | 6.2 Reactor secuencial por lotes SBR   |                  |                |
|   | 6.3 Reactores de biopelícula móvil (MBBR)  |                  |                |
|   | 6.4 Reactores biológicos de membrana (MBR)   |                  |                |
| <b>UNIDAD VII</b>   |  |                  |                |
| MODELACIÓN MATEMÁTICA DE PROCESOS BIOLÓGICOS                | 7.1 Introducción   | 25 y 26 de mayo  | 14 hrs         |
|   | 7.2 Construcción de matrices   |                  |                |
|   | 7.3 Ejercicio en simulador   |                  |                |
| <b>UNIDAD VIII</b>  |  |                  |                |
| DIGESTIÓN Y MANEJO DE LODOS                                 | 8.1 Introducción   | 01 y 02 de junio | 14 hrs         |
|   | 8.2 Digestión aerobia de lodos   |                  |                |
|   | 8.3 Comparación con otras tecnologías para la estabilización de lodos                            |                  |                |
|   | 8.4 Operaciones unitarias auxiliares   |                  |                |
| <b>UNIDAD IX</b>  |  |                  |                |
| INTEGRACIÓN DE PLANTAS DE TRATAMIENTO CON PROCESO AEROBIO   | 9.1 Instrumentación de una planta  | 08 y 09 de junio | 14 hrs         |
|   | 9.2 Control de una planta  |                  |                |
|   | 9.3 Servicios auxiliares   |                  |                |
|   | 9.4 Recomendaciones de seguridad en el diseño de PTAR  |                  |                |
|   | 9.5 Matriz de decisión para la selección del proceso   |                  |                |
| SEGUIMIENTO DEL DIPLOMADO                                   | SEGUIMIENTO DE PROYECTO FINAL<br>"VISITA TÉCNICA PTAR (opción 1)<br>CASOS DE ESTUDIO (opción 2)" | 15 y 16 de junio | 14 hrs         |
| <b>UNIDAD X</b>   |  |                  |                |
| SISTEMAS NATURALES CONSTRUIDOS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS | 10.1 Lagunas de estabilización   | 22 y 23 de junio | 14 hrs         |
|   | 10.2 Humedales   |                  |                |
|   | 10.3 Filtración en suelo   |                  |                |
| SEGUIMIENTO DEL DIPLOMADO                                   | CASOS DE ESTUDIO   | 29 de junio      | 7hrs           |
| CIERRE DEL DIPLOMADO  | PRESENTACIÓN DE PROYECTOS FINALES  | 6 de julio       | 7hrs           |
| <b>DURACIÓN TOTAL DEL DIPLOMADO</b>                         |  |                  | <b>182 hrs</b> |

**HORARIOS: Viernes de 15:00 a 22:00 hrs y Sábados de 9:00 a 16:00 hrs en las fechas establecidas.**

## COSTOS:

| Duración                                  | Costo (pesos mexicanos, incluye IVA)  |                                    |
|---|---|------------------------------------|
| DIPLOMADO COMPLETO<br>(Duración: 180 hrs) | Incluye 10 unidades temáticas (o cursos cortos), dos visitas a PTARs* y seguimiento a proyecto final. | \$24,000.00                        |
| CURSO CORTO:                              | Cada unidad del diplomado puede tomarse de manera independiente como un curso.                        | \$3,500.00 cada unidad de 14 horas |

\* Para las visitas a PTAR, el transporte saldrá de las instalaciones del IPN de la CDMX. Si se toma el curso vía remota se tiene derecho a atender la visita organizada presencialmente. En caso de no poder desplazarse a la CDMX para realizarla, se revisarán y discutirán casos de estudio con datos reales de plantas de tratamiento.

## PARA MAYORES INFORMES:



crodriguezna@ipn.mx  
elizabeth.ortiz@aneas.com.mx  
benly.ramirez@gmail.com



(55) 5543 6600  
(55) 5619 4216



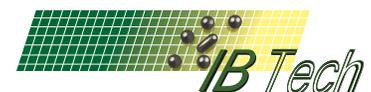
Instituto Politécnico Nacional  
"La Técnica al Servicio de la Patria"



www.encb.ipn.mx



aneas.com.mx



www.ibtech.com.mx