

**Colegio Oficial de  
Ingenieros Industriales**  
Andalucía Occidental



# **Curso de Puesta en Marcha de instalaciones industriales, energéticas y unidades paquete**

**Sevilla, del 23/05 al 2/06 de 2011**



**Formación técnica especializada**

**Energías renovables**

**Mantenimiento industrial**

# **[www.renovetec.com](http://www.renovetec.com)**

# CURSO DE PUESTA EN MARCHA

## INSTALACIONES INDUSTRIALES, ENERGÉTICAS Y UNIDADES PAQUETE

El curso de Puesta en Marcha de instalaciones industriales, **coorganizado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Andalucía Occidental y RENOVETEC** es un curso dirigido a Ingenieros de Proyectos, Jefes de Obra e Ingenieros que participan en el proceso de construcción y puesta en marcha de instalaciones industriales

A lo largo de las 20 horas que dura el curso **se analiza el proceso de puesta en marcha de una instalación industrial**, las relaciones con el equipo de construcción, las diferentes fases que atraviesa el proceso (**precommissioning, entrega de sistemas, commissioning frío, commissioning caliente y pruebas de aceptación**) y todos los aspectos que generan problemas evitables durante este delicado proceso.

Se trata de un **curso de carácter práctico** cuyo objetivo es formar ingenieros especialistas en puesta en marcha, de manera que puedan acceder con facilidad a un mercado laboral que demanda exclusivamente **profesionales altamente especializados**. Para los ingenieros en activo, el curso trata de mostrar las fases y los errores habituales, de manera que el ingeniero conozca en detalle **todos los procesos y todos los problemas que tendrá que enfrentar**.

### A quien va dirigido

- » Ingenieros Industriales en general que quieran reorientar su carrera hacia la construcción y puesta en marcha de instalaciones industriales
- » Ingenieros y Técnicos que desarrollan o van a desarrollar su trabajo en la construcción y puesta en marcha de instalaciones industriales
- » Ingenieros de proyecto, Jefes de obra, Jefes de proyecto, Ingenieros de puesta en marcha, Ingenieros de garantía
- » Directores y Ejecutivos dedicados a la gestión de proyectos industriales que requieren un conocimiento de los métodos, la terminología y los principales aspectos que la condicionan la técnica.

» Duración: 20 horas

**MÁS INFORMACIÓN: 91 126 37 66 - [info@renovetec.com](mailto:info@renovetec.com)**



### Tipo de Curso:

Presencial, basado en una presentación desarrollada con la ayuda de programas tipo *Power Point*

### Nivel del curso:

Alto. Se requiere estar en posesión de una titulación universitaria o al menos 5 años de experiencia en instalaciones industriales

### Material:

Libro en color 17 x 24 encuadernado en rústica. + cuaderno de ejercicios y cuestionario de autoevaluación

### Prácticas:

Se realiza un proyecto de planificación de una puesta en marcha

### Director del curso:

Santiago García Garrido, Lic. en Ciencias Químicas y Director Técnico de RENOVETEC. Autor de numerosos libros dedicados al mantenimiento industrial y a la generación eléctrica



## **1. LA PUESTA EN MARCHA O COMMISSIONING DE INSTALACIONES**

### **2. VISIÓN GENERAL DEL PROCESO DE PUESTA EN MARCHA**

- 2.1 Pruebas pre-entrega
- 2.2 Entrega de sistemas
- 2.3 Precommissioning o commissioning frío
- 2.4 Commissioning caliente
- 2.5 Pruebas de Aceptación
- 2.6 La entrega provisional
- 2.7 Periodo de Optimización y Garantía
- 2.8 La entrega definitiva

### **3. EL EQUIPO DE PUESTA EN MARCHA**

- 3.1 Especialistas Mecánicos
- 3.2 Especialistas Eléctricos
- 3.3 Especialistas en Instrumentación
- 3.4 Ingenieros de proceso
- 3.5 Especialistas por sistemas
- 3.6 Organigrama de la puesta en marcha en pequeñas instalaciones
- 3.7 Organigrama de la puesta en marcha para grandes instalaciones

### **4. EL TRASPASO DE RESPONSABILIDAD CONSTRUCCIÓN y PUESTA EN MARCHA**

- 4.1 El equipo de construcción y el equipo de puesta en marcha
- 4.2 Verificaciones previas
- 4.3 Pruebas pre-entrega
- 4.4 Entrega: el cambio de responsabilidad

### **5. LAS LIMPIEZAS TÉCNICAS**

- 5.1 Limpiezas químicas por recirculación
- 5.2 Soplados con aire
- 5.3 Soplados con vapor
- 5.4 Flushing
- 5.5 Limpiezas mecánicas

### **6. PUESTA EN MARCHA DE SISTEMAS MECÁNICOS**

- 6.1 Puesta en marcha de equipos estáticos
- 6.2 Puesta en marcha de equipos rotativos

### **7. PUESTA EN MARCHA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS**

- 7.1 Inspecciones visuales
- 7.2 Megado de cables
- 7.3 Mediciones en puesta a tierra
- 7.4 Ajuste y tarado de protecciones
- 7.5 Otras pruebas
- 7.6 Puesta en marcha de subestaciones de transformación

## **8. PUESTA EN MARCHA DE INSTRUMENTACIÓN**

- 8.1 Timbrado de cables
- 8.2 Calibración
- 8.3 Configuración
- 8.4 Loop check

## **9. P.E.M. DE SISTEMAS BÁSICOS**

- 9.1 Energización de la planta
- 9.2 Puesta en gas
- 9.3 Suministro de agua a la planta
- 9.4 P.E.M del Sistema de Refrigeración
- 9.5 P.E.M de las calderas auxiliares
- 9.6 Sistema de aire comprimido
- 9.7 Sistema contra incendios
- 9.8 Sistemas de vapor
- 9.9 Sistema de aceite térmico

## **10. LA PUESTA EN MARCHA DEL PROCESO**

- 10.1 El ingeniero de proceso
- 10.2 El ingeniero de control
- 10.3 Inicio del proceso
- 10.4 Aumento de la carga hasta carga nominal
- 10.5 Entrenamiento de operadores
- 10.6 El papel del personal de mantenimiento
- 10.7 Responsabilidad del operador durante el proceso de puesta en marcha

## **11. PRUEBAS FINALES**

- 11.1 Pruebas de prestaciones
- 11.2 Pruebas de fiabilidad
- 11.3 Garantía anual de prestaciones
- 11.4 Pruebas periódicas
- 11.5 PTC según ASME

## **12. EL FINAL DE LA PUESTA EN MARCHA**

- 12.1 La lista de puntos pendientes
- 12.2 Entrega provisional
- 12.3 El periodo de garantía
- 12.4 La entrega definitiva

## **13. LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DURANTE EL PROCESO DE PUESTA EN MARCHA**

- 13.1 Responsabilidad de la prevención de riesgos
- 13.2 Permisos de trabajo

## **14. PROBLEMAS HABITUALES EN LA PUESTA EN MARCHA**



**renovetec**

## NUESTROS PRINCIPIOS

1. La formación es una actividad esencial para las empresas. Contribuye de manera decisiva a la mejora de resultados, a la motivación del personal y al enriquecimiento de la sociedad y de sus miembros
2. Los mejores formadores no son ni los mejores técnicos ni las personas que han fraguado su carrera profesional en instituciones de enseñanza. Son aquellos profesionales con grandes conocimientos teóricos y prácticos adquiridos sobre el terreno, y que además tienen vocación para enseñar y para transmitir a otros dichos conocimientos
3. Creemos que la enseñanza técnica debe ser participativa. Las clases magistrales pertenecen a otro ámbito formativo, y no funcionan en empresas. La formación técnica requiere de una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.
4. Creemos que la opinión de los participantes en nuestros cursos y de los potenciales clientes en cuanto a sus necesidades y a la eficacia de los cursos es VINCULANTE para nosotros. Es una obligación ESCUCHAR y ATENDER las necesidades de nuestros clientes, alumnos, profesores y trabajadores de nuestra empresa.
5. Creemos que la calidad en una empresa de formación va mucho más allá de la ISO 9001. Creemos en la satisfacción de nuestros clientes y nuestros alumnos como nuestra principal meta.

## Tipos de cursos RENOVETEC

### CURSOS EN ABIERTO

Cursos organizados por RENOVETEC en algunas de las principales ciudades españolas: Madrid, Sevilla, Barcelona y Valencia.

### SEMINARIOS GRATUITOS

Seminarios y jornadas técnicas organizados por RENOVETEC o por entidades que mantienen relaciones con RENOVETEC

### CURSOS IN COMPANY

Desarrollados para una empresa en particular en sus instalaciones, y de acuerdo con sus necesidades

### CURSOS A DISTANCIA

El alumno recibe el material del curso, ejercicios y es tutorizado a distancia. Ideal para los que buscan flexibilidad de horarios sin desplazamientos

### CURSOS PRESENCIALES A DISTANCIA

Impartidos en vivo desde las instalaciones de RENOVETEC en vivo, y recibidos por los alumnos desde su oficina o desde su hogar, a través de internet

[www.renovetec.com](http://www.renovetec.com)