



**CAPITULO MONTERREY
AMERICAN SOCIETY OF HEATING,
REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING
ENGINEERS, INC.**

Tecnología para mejor calidad de ambiente

Ing. Enrique Garay de la Garza
Comité de educación continua
2010-2011
enrique_garay@prodigy.net.mx

Ing. Leopoldo J. Martínez M.
Comité de educación continua
2010-2011
climasmarle@yahoo.com

Curso: “Fundamentos de diseño de sistemas hidráulicos”

Duración: 25 horas.

Expositor: Ing. Carlos A. Cavazos Támez

Dirigido a:

- Ingenieros recién graduados que estén trabajando en la industria HVAC.
- Ingenieros y técnicos experimentados en diseño de sistemas hidráulicos para sistemas HVAC que quieran recordar y afianzar los fundamentos hidráulicos y sus componentes.
- Ingenieros y técnicos experimentados en otras áreas de conocimiento que quieren incrementar la información acerca de los diseños de sistemas con agua helada.
- Arquitectos, técnicos, administradores, operadores y usuarios de sistemas de agua helada HVAC

Los cursos de sistemas hidráulicos de ASHRAE están estructurados para aprendizaje autodidacta cada uno de los 8 capítulos cuentan con un cuestionario para reforzar el conocimiento de cada tema del curso, dividido en 10 sesiones que abarcan los 8 temas con un ejercicio de autoevaluación.

Contenido: Desarrolla las bases del conocimiento en la operación y el diseño de los sistemas para transportar calor utilizando el agua como vehículo en sistemas HVAC, incluyendo tuberías, conexiones, bombas centrífugas, unidades manejadoras (terminales), tanques de expansión y enfriadores de agua.

Fecha: Jueves 9 de Septiembre del 2010 de las 8:00 a las 13:00 hrs.

Capítulo 1 y 2. Diseño de sistemas hidráulicos y tuberías:

Contenido: Desarrolla la comprensión de los componentes básicos del sistema, la transferencia de calor, la carga del sistema, la filosofía de diseño y el dimensionamiento de las tuberías.

Después de terminar los capítulos 1 y 2 usted deberá saber:

- Saber que determina la carga.
- Entender entre sistemas cerrados y sistemas abiertos.
- Los componentes de un sistema hidráulico.

CHAPTER MAY NOT ACT FOR SOCIETY

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
UNA ORGANIZACION INTERNACIONAL



**CAPITULO MONTERREY
AMERICAN SOCIETY OF HEATING,
REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING
ENGINEERS, INC.**

Tecnología para mejor calidad de ambiente

Ing. Enrique Garay de la Garza
Comité de educación continua
2010-2011
enrique_garay@prodigy.net.mx

Ing. Leopoldo J. Martínez M.
Comité de educación continua
2010-2011
climasmarle@yahoo.com

- Entender las fuentes de calefacción y enfriamiento.
- Comportamiento de los sistemas a cargas parciales.
- Poder identificar los rangos de temperatura y presión de los sistemas hidráulicos de alta, baja y media Temp.
- Comprender principio de Bernoulli
- Los pasos de diseño en sistemas de distribución de fluidos.
- El concepto de retorno directo e inverso.
- Expansión térmica.
- Determinar la caída de presión en tubería
- Diferenciar flujo laminar de turbulento.
- Factores de rugosidad
- Saber lo que provoca la caída de presión en la tubería.

Fecha: Jueves 9 de septiembre de las 14:00 a las 19:00 hrs.

Capítulos 3 y 4. Materiales de tuberías y accesorios, bombas centrífugas

Contenido: Códigos y estándares para materiales de tuberías y accesorios, así como el comportamiento de las variables de una bomba centrífuga

Después de terminar los capítulos 3 y 4 usted deberá saber:

- Conocer los organismos que establecen los códigos y estándares para tuberías y accesorios.
- Enlistar las diferentes tuberías para sistemas hidrónicos y describir características
- Métodos de unión más comúnmente usadas en los sistemas hidrónicos y sus características.
- Describir corrosión y los 5 factores de control para la corrosión.
- Describir la función, selección y aparatos para evitar retroflujo.
- Resolver un problema básico para selección de tubería.
- Entender como la bomba centrífuga cambia el gasto y la carga en un sistema hidrónico.
- Nombrar seis tipos de bombas centrífugas y donde se utilizan.
- Saber como determinar una curva de comportamiento de la bomba centrífuga.
- Diferenciar entre curvas rápidas de selección de un grupo de bombas y curvas individuales.
- Poder determinar la potencia de una bomba centrífuga.
- Las leyes de afinidad de las bombas y como aplicarlas.

CHAPTER MAY NOT ACT FOR SOCIETY

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
UNA ORGANIZACION INTERNACIONAL



**CAPITULO MONTERREY
AMERICAN SOCIETY OF HEATING,
REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING
ENGINEERS, INC.**

Tecnología para mejor calidad de ambiente

Ing. Enrique Garay de la Garza
Comité de educación continua
2010-2011
enrique_garay@prodigy.net.mx

Ing. Leopoldo J. Martínez M.
Comité de educación continua
2010-2011
climasmarle@yahoo.com

- Conocer el NPSH y el NPSHR

Fecha: Viernes 10 de septiembre de 8:00 a 13:00 hrs.

Capítulos 5 y 6. Operación y control de UMAs , Tanques de expansión y eliminación de aire.

Contenido: Desarrolla la comprensión del funcionamiento de la red de agua helada y el control de las UMAs a cargas parciales, la selección, uso y aplicación de los diferentes componentes en una red de agua helada.

Después de terminar los capítulos 5 y 6 usted deberá saber:

- Conocer las variables de control involucradas en las unidades terminal o UMAs.
- Componentes mecánicos se sugieren para una unidad terminal.
- Seleccionar una válvula de control para la Unidad terminal.
- Cuatro métodos de control para unidades terminal o manejadoras de aire.
- Diferenciar características de manejo de calor contra enfriamiento en una unidad terminal.
- De una o varias etapas, con o sin control de capacidad, velocidad variable.
- Conocer los diferentes tipos de válvulas de control y su mejor funcionamiento en un serpentín hidrónico.
- Entender la autoridad y rango habilidad de la válvula de control.
- Conocer ventajas y desventajas de válvulas de 2 y tres vías.
- Entender principio de sistemas primario secundario y los métodos de control.
- Conocer los tipos de método de control que varían el flujo de aire a través de la unidad terminal.
- Entender la diferencia entre sistemas cerrados y abiertos.
- Explicar de donde viene el aire en un sistema hidrónico
- Conocer que mantiene las presiones mínima y máxima en un sistema cerrado y como pueden establecerse.
- Conocer los factores para dimensionar y seleccionar un tanque de expansión.
- Conocer donde está el punto de no cambio de presión.

CHAPTER MAY NOT ACT FOR SOCIETY

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
UNA ORGANIZACION INTERNACIONAL



**CAPITULO MONTERREY
AMERICAN SOCIETY OF HEATING,
REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING
ENGINEERS, INC.**

Tecnología para mejor calidad de ambiente

Ing. Enrique Garay de la Garza
Comité de educación continua
2010-2011
enrique_garay@prodigy.net.mx

Ing. Leopoldo J. Martínez M.
Comité de educación continua
2010-2011
climasmarle@yahoo.com

Fecha: Viernes 10 de septiembre de 14:00 a 19:00 hrs.

Capítulo 7. Desarrollo de sistema de tuberías.

Contenido: Diseño típico de red tuberías analizando alternativas para distribución uniforme de flujos analizando caídas de presión y todas las variables para orientar el diseño optimizando recursos de inversión inicial y costos de operación del sistema.

Después de terminar el capítulo 7 usted deberá saber:

- Conocer los factores antes de iniciar el diseño de tubería.
- Determinar los accesorios de la tubería en un serpentín con la carga térmica.
- Conocer cual diseño de sistema de tubería proporciona la caída de presión mas uniforme y porque.
- Determinar el flujo en un circuito dado.
- Conocer el tipo de curva de bomba debe ser seleccionada y si se van a utilizar válvulas de 2 vías.
- Conocer las ventajas de los sistemas hidrónicos primario secundario.
- Saber como reducir la posibilidad de congelamiento en serpentines y tuberías de un sistema HVAC.

Fecha: Sábado 11 de Septiembre de 2010. de 8:00 a 15:00Hs.

Capítulo 8 y 9. Encontrando la bomba correcta para cada sistema. Y Enfriadores de líquido y control de carga

Contenido: Desarrolla la comprensión de las combinaciones y arreglos de bombas, buscando coincidir la selección de la bomba con la curva del sistema y los arreglos de bombas para operar dependiendo del comportamiento del sistema e integrando al sistema los generadores de agua helada y los posibles arreglos de control para trabajar dependiendo la carga del sistema, el diseño de reserva de falla para la confiabilidad del sistema.

CHAPTER MAY NOT ACT FOR SOCIETY

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
UNA ORGANIZACION INTERNACIONAL



**CAPITULO MONTERREY
AMERICAN SOCIETY OF HEATING,
REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING
ENGINEERS, INC.**

Tecnología para mejor calidad de ambiente

Ing. Enrique Garay de la Garza
Comité de educación continua
2010-2011
enrique_garay@prodigy.net.mx

Ing. Leopoldo J. Martínez M.
Comité de educación continua
2010-2011
climasmarle@yahoo.com

Después de terminar el Capítulo 8 y 9 usted deberá saber:

- Podrá determinar el punto de operación de la bomba y del sistema enfrentando las curvas de gasto del sistema y carga de la bomba.
- Determinar la presión estática del sistema una vez parada el equipo la presión que leerá en el manómetro.
- Trazar las curvas de carga del sistema y capacidad de la bomba, incluyendo el efecto de la presión estática.
- Conocer métodos disponibles para encontrar la operación correcta del bombeo con el sistema a carga total y carga parcial.
- Desarrollar curvas de operación para bombas conectadas en serie y en paralelo.
- Plan de emergencia en caso de falla de la bomba.
- Determinar cuantas combinaciones de capacidad y carga pueden proporcionar dos bombas a dos velocidades operando en paralelo.
- Identificar la variable que debe medir el controlador de volumen variable para controlar las bombas operando a velocidad variable.
- Describir métodos disponibles para suministrar agua helada a edificios que están lejos de la planta generadora de agua helada.
- Identificar capacidad del enfriador dependiendo de las temperaturas y el gasto.
- Comprender como determinar la capacidad de intercambio de un serpentín con el gasto y diferencial de temperatura.
- Entender que en agua de enfriamiento del equipo se maneja el calor de rechazo además del calor removido en la red de agua helada.
- Conocer diferentes tipos de compresores utilizados en equipos enfriadores de agua, dependiendo de capacidad y del fabricante.
- Entender los flujos de calor y energía en los equipos enfriadores de agua o chillers.
- Combinaciones con arreglos, serie y paralelo de enfriadores dependiendo la visión de crecimiento de la planta de generación de agua helada.
- Arreglos de enfriadores y tuberías para suministro de central agua helada.
- Como optimizar operación de sistema balanceando capacidades a cargas del sistema.

CHAPTER MAY NOT ACT FOR SOCIETY

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
UNA ORGANIZACION INTERNACIONAL