I. Objetivos

Fortalecer el vínculo entre la parte académica y la práctica profesional, proporcionando los conocimientos teórico-prácticos necesarios para que los alumnos adquieran los elementos que les permitan acelerar la formación de su juicio ingenieril.

El alumno aplicará el conocimiento teórico y práctico en el cálculo y selección de los equipos de climatización para el confort humano, fomentando el uso de herramientas, software y hardware actuales en la práctica profesional.

II. Actividades

Las estrategias de aprendizaje utilizadas en el curso son procesos de toma de decisiones (consientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera los conocimientos que necesita para cumplir una determinada demanda u objetivo, dependiendo de la situación en que se produce la acción.

Las actividades desarrolladas se agrupan en los siguientes niveles:

1. Procedimientos para la adquisición de la información.
2. Procedimientos para la interpretación de la información.
3. Procedimientos para el análisis y organización de la información.
4. Procedimientos para la comunicación de información.

Debido a lo anterior los alumnos desarrollaran diseños de situaciones reales de sistemas de climatización, investigaran la importancia y características de dichos sistemas en distintos tipos de usos o aplicaciones, realizaran presentaciones para conocer la mayoría de los tipos de sistema de climatización, integrara toda la información obtenida en la memoria de cálculo. La mayoría de estas actividades será de trabajo colectivo, ya que desarrolla el espíritu de grupo y prepara para futuros trabajos de cooperación en oficinas, laboratorios, empresas, etc.

Además de las actividades mencionadas anteriormente, al inicio de cada clase el alumno anotará en el pizarrón los temas o conceptos que se vieron en la clase anterior.

Se utilizará la plataforma educativa “Educafi Plus” como herramienta para la comunicación, organización y entrega de actividades.

III. Sistema de evaluación

A continuación, se muestra el valor relativo asociado a una actividad.

Tareas simples (8)	30 %
Evaluación de sección (Expo, examen o actividad)	25 %
Exposición de proyecto final de curso	25 %
Entrega trabajo escrito de proyecto final de curso	20 %
Total	**100 %**
Asistencia a 93 % de las clases (1 falta máximo)	+10 %

Para complementar la información presentada se muestra a continuación la rúbrica que se utilizará para la evaluación de las presentaciones frente al grupo de los alumnos, la calificación final para la exposición de cada alumno estará integrada por el promedio de la puntuación asignada por cada uno de los compañeros y la calificación asignada por el profesor.

Rubrica exposición			
Aspecto	Bien (1.5 ptos)	Regular (1.0 ptos)	Necesitas mejorar (0.5)
Volumen de la voz durante la presentación	El volumen es lo **suficientemente alto** para ser escuchado por todos a lo largo de toda la presentación	El volumen es **medio** pero puede ser escuchado por casi todos casi todo el tiempo	El volumen con frecuencia es muy **débil** para ser escuchado por todos
Postura corporal y contacto visual durante la presentación	Se ve **relajado y seguro** de sí mismo. Establece **contacto visual con todos** en el salón	Algunas veces **titubea** y establece **poco contacto** visual	Se ve **inseguro**, titubeante y **no hace contacto** con nadie
Seguimiento del tema que expone	Se mantiene en el tema **todo el tiempo**	Se mantiene en el tema **poco tiempo**	Fue **difícil saber cuál fue el tema**
Claridad y contenido del tema que expone	**Habla claramente todo el tiempo** y demuestra un **completo entendimiento** del tema	**Habla claramente la mayor parte del tiempo** y muestra un **entendimiento parcial** del tema	A menudo **habla entre dientes** o **no se le puede entender. Demuestra no entender** el tema
Compresión del tema que expone	Puede con precisión **contestar todas la preguntas** planteadas sobre el tema	Puede contestar **solo unas pocas preguntas** planteadas sobre el tema	**No puede contestar las preguntas** planteadas sobre el tema
Calidad de diapositivas	Usa **poco texto** en cada diapositiva, maneja bien las **imágenes, colores y fuentes** (2.5 puntos)	Un **poco saturada la información con texto**, poco uso de imágenes y gráficas (1 punto)	Uso **excesivo de texto**, casi sin imágenes y utiliza colores imposibles de leer (0 puntos)

IV. Temas del curso y distribución de clases

Tema	Nombre	N° clase	Fecha
A	**Presentación e introducción del curso**	1	09-ago
1	**Tipos de sistemas de climatización**		
1.1	Sistemas de aire	2	16-ago
1.2	Sistemas de agua		
1.3	Sistemas aire-agua		
1.4	Equipos: mini split, fand and coil, tipo paquete, VRV y CVV		
2	**Datos de proyecto**		
2.1	Descripción general del proyecto	3	23-ago
2.2	Localización geográfica		
2.3	Velocidad del aire exterior		
2.4	Temperaturas de diseño		
2.5	Humedad relativa		
2.6	Aplicación de herramientas: Biosol-IINGEN, ASHRAE-meteo		
E1	**Evaluación de la primera sección (Expo, examen o actividad)**	**4**	**30-ago**
3	**Análisis de materiales del edificio**		
3.1	Resistencia térmica "R"	5	06-sep
3.2	Coeficiente de transferencia de calor "U"		
3.3	Normas oficiales mexicanas aplicables		
3.4	Aplicación de software: Excel, NOM-008 Calculation tool, Revit 2019		
4	**Geometría solar**		
4.1	Declinación solar	6	13-sep
4.2	Altura solar		
4.3	Acimut solar		
4.4	Gráfica solar		
4.5	Ganancia solar		
4.6	Aplicación de software: 3D Sun-Path, Biosol-IINGEN / AutoCAD		
E2	**Evaluación de la segunda sección (Expo, examen o actividad)**	**7**	**20-sep**

5	**Diseño de sistema de climatización**		
5.1	Ganancias por radiación	8	27-sep
5.2	Ganancias por conducción		
5.3	Ganancias por ventilación		
5.4	Ganancias por infiltración		
5.5	Ganancias por iluminación y equipos		
5.6	Ganancias por personas		
5.7	Parámetros fundamentales de acondicionamiento de aire	9	04-oct
5.8	Selección de equipo		
5.9	Aplicación de software: ASHRAE Psychometric Analysis, GRAPSI		
5.10	Dimensionamiento de los ductos del sistema de climatización	10	11-oct
5.11	Normatividad y cuantificación de ductos		
5.12	Aplicación de software: DuctSizer-McQuay, Revit 2019		
5.13	Diseño tubería de agua helada	11	18-oct
E3	**Evaluación de la tercera sección (Expo, examen o actividad)**	**12**	**25-oct**
6	**Instalación HVAC modelada en Revit**		
6.1	Diseño de Sistemas de Ductos en Revit	13	08-nov
6.2	Análisis Energético en Revit: Cargas Térmicas	14	15-nov
7	**Presentación de proyecto final del curso**	**15**	**22-nov**

V. Bibliografía básica

Esquerra, Pere, **Climatización de confort e industrial.**
Editorial Marcombo, España, 1992.

Miranda, Ángel Luis, **Técnicas de Climatización.**
Editorial Alfaomega, México, 2016

Carrier, Manual de Aire Acondicionado.
Editorial Marcombo, Ediciones técnicas.

ASHRAE Handbook 2001, Fundamentals.
F28 Residential load Calculations.
F29 Non residential load Calculations.

VI. Software propuesto a utilizar o conocer

- **AutoCAD** (Autodesk) *Lectura y diseño de planos en 2D.*
- **Revit** (Autodesk) *Modelado de información de construcción, diseños en 3D.*
- **Biosol** (Instituto de Ingeniería UNAM) *Diagrama de isorrequerimientos*.
- **Grapsi draw esp** (Universidad Federal de Viçosa) *Cálculo de propiedades psicrométricas.*
- **DuctSizer** (McQuay) *Ductulador para determinar las secciones del ducto.*
- **Herramienta de cálculo de la NOM-020-ENER-2011** (SENER y la CONUEE) *Calcular el presupuesto energético.*
- **Herramienta de cálculo de la NOM-008-ENER-2001** (SENER y la CONUEE) *Calcular el presupuesto energético.*
- **3D Sun-Path** (Dr. Andrew Marsh) *Monteas solares en 3D.*