

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ORDENAMIENTO, FUNCIONALIDAD Y MEJORAMIENTO DE
LA CAPACIDAD INSTALADA DE LOS SALONES DE LOS
EDIFICIOS T-3 Y T-1 DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

POR

OSCAR ESTUARDO GUERRA ROSAL

Y

ESTUARDO RODERICO CANO VIELMAN

ASESORADOS POR LA INGENIERA MARCIA IVONNE VÉLIZ VARGAS
AL CONFERÍRSELES EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DEL 2005.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IV
RESUMEN	VI
OBJETIVOS	VII
1.- MARCO REFERENCIAL	1
1.1 Antecedentes	1
1.1.1 Reseña histórica de la Facultad de Ingeniería	1
1.1.2 Filosofía Institucional	5
1.1.2.1 Visión de la Facultad	7
1.1.1.2 Misión de la Facultad	7
1.1.1.3 Objetivos de la Facultad	7
2.- SITUACION ACTUAL DE LOS SALONES DEL EDIFICIO T-3 Y T-1	9
2.1 Descripción del edificio	9
2.1.1 Localización exacta de los edificios T-3 y T-1	9
2.1.1.1 Tipo de construcción	9
2.1.1.2 Estructura	10
2.1.1.3 Distribución de niveles Edificio T-3	10
2.1.1.4 Distribución de niveles Edificio T-1	11
2.2 Datos de la Capacidad Instalada	12
2.2.1 Horarios	12
2.2.2 Cantidad de alumnos inscritos por año ciclo 2000-2004	31
2.2.3 Cantidad de alumnos inscritos por carrera ciclo 2004	32
2.2.4 Capacidad de los Edificios T-3 y T-1	33
2.2.5 Capacidad de alumnos por aula y situación física.	34
2.2.6 Procedimiento de asignación de cursos	49
2.3 Factores que inciden en la capacidad de los salones	50
2.3.1 Repitencia	50
2.3.2 Retrasadas	51
2.3.3 Asignación por conveniencia del alumno	51
2.3.4 Limitación de horarios	52
2.4 Iluminación	52
2.4.1 Iluminación actual de los salones	52
2.4.2 Tipo de Lámparas	52
2.4.3 Colores de paredes y piso	53
2.5 Ventilación	53

2.4.1 Fuentes de contaminación de ventilación	54
2.6 Limpieza	54
3.- PROPUESTA DE MEJORAS DE LA CAPACIDAD INSTALADA	55
3.1 Capacidad Instalada	55
3.1.1 Redistribución de salones por cantidad de alumnos	55
3.1.2 Propuesta de proceso de asignación de cursos	60
3.2 Iluminación	61
3.2.1 Lámparas y Luminarias	63
3.2.2 El Color	65
3.2.3 Sistemas de Alumbrado	70
3.2.4 Métodos de Alumbrado	72
3.2.5 Niveles de Iluminación recomendados	76
3.2.6 Calculo de instalaciones de alumbrado	78
3.2.6.1 Método de los Lúmenes	78
3.3 Ventilación	91
3.3.1 Calidad del Aire Interior	94
3.3.1.1 La unidad Olf	96
3.3.1.2 La unidad Decipol	98
3.3.2 Fuentes de contaminación	100
3.3.2.1 Carga de contaminación química	101
3.3.2.2 Carga sensorial	102
3.4 Eficacia de la ventilación	106
3.5 Calculo de ventilación requerida	108
3.5.1 Ventilación Requerida para confort	109
3.5.2 Ventilación Requerida para protección de la salud	110
3.6 Análisis de Seguridad	113
3.6.1 Extinguidores	113
3.6.2 Rutas de Evacuación	117
3.6.3 Reacondicionamiento de puertas	117
3.6.4 Luces de emergencia	118
3.7 Costos de propuesta	118
4.- IMPLEMENTACION DE LA DISTRIBUCION DE ALUMNOS POR SALON	119

4.1 Asignación de estudiantes por curso	119
4.1.1 Procedimiento asignación	119
4.1.2 Casos especiales de asignación	121
4.2 Distribución de alumnos por salón	121
5.- MEJORAS CONTINUAS	122
5.1 Plan de mantenimiento de los salones de clase.	122
5.2 Implementación de rutas de evacuación	123
CONCLUSIONES	126
RECOMENDACIONES	128
BIBLIOGRAFÍA	131

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Gráfico de inscripciones de estudiantes por año	31.
2.	Gráfica de alumnos inscritos por carrera.	33
3.	Tipos de deslumbramiento.	62
4.	Influencia del color en el ambiente.	69
5.	Reflexión de luz.	71
6.	Métodos de alumbrado.	73
7.	Distribución de luminarias.	74
8.	Relación entre alumbrado general y localizado	75
9.	Diagrama de flujo cálculo luminaria.	79
10.	Colocación luminaria	85
11.	Apertura del ángulo de haz de luz.	86
12.	Distribución de lámparas en aula típica.	91
13.	Curvas de definición de OLF.	97
14.	Curva de relación entre la cantidad de aire percibida expresada en porcentajes de insatisfechos y en decipol.	99

TABLAS

I	Inscripción total de estudiantes por carrera.	32
II	Capacidad de aulas.	34
III	Capacidad Planta baja T-3, lunes, miércoles y viernes.	37
IV	Capacidad Primer nivel T-3, lunes, miércoles y viernes.	38
V	Capacidad Segundo nivel T-3, lunes, miércoles y viernes.	39
VI	Capacidad Tercer nivel T-3, lunes, miércoles y viernes.	40
VII	Capacidad Cuarto nivel T-3, lunes, miércoles y viernes.	41

VIII	Capacidad Tercer nivel T-1, lunes, miércoles y viernes.	42
IX	Capacidad Planta baja T-3, martes y jueves.	43
X	Capacidad Primer nivel T-3, martes y jueves.	44
XI	Capacidad Segundo nivel T-3, martes y jueves.	45
XII	Capacidad Tercer nivel T-3, martes y jueves.	46
XIII	Capacidad Cuarto nivel T-3, martes y jueves.	47
XIV	Capacidad Tercer nivel T-1, martes y jueves.	48
XV	Redistribución de cursos por capacidad de salón, Planta baja, Primer nivel y Segundo nivel T-3, lunes, miércoles y viernes.	56
XVI	Redistribución de cursos por capacidad de salón, Tercer nivel y cuarto nivel T-3 y Tercer nivel T-1, lunes, miércoles y viernes.	57
XVII	Redistribución de cursos por capacidad de salón, Planta baja, Primer nivel y Segundo nivel T-3, martes y jueves.	58
XVIII	Redistribución de cursos por capacidad de salón, Tercer nivel y Cuarto nivel T-3 y Tercer nivel T-1, martes y jueves.	59
XIX	Tipos de lámparas según su uso.	63
XX	Temperaturas del color.	66
XXI	Iluminancia.	67
XXII	Índice del rendimiento del color.	68
XXIII	Niveles de iluminación según actividad.	76
XXIV	Altura de luminaria.	80
XXV	Coeficientes de reflexión.	82
XXVI	Factor de utilización.	83
XXVII	Factor de mantenimiento.	84
XXVIII	Distancia máxima entre luminarias	87
XXIX	Niveles de calidad del aire interior.	100
XXX	Contaminación debida a los ocupantes.	

XXXI	Grado de ocupación de edificios.	104
XXXII	Contaminación debida al edificio.	104
XXXIII	Niveles de calidad del aire exterior.	105
XXXIV	Eficacia de la ventilación en zona respiratoria según diferentes principios de ventilación.	108
XXXV	Ecuaciones para el cálculo de ventilación requerida.	109

RESUMEN

El presente documento contiene los resultados, conclusiones y recomendaciones derivadas del diagnóstico de la situación actual de los edificios T-3 y T-1 de la Facultad de Ingeniería respecto de la capacidad con que cuentan actualmente los salones y las condiciones físicas de los mismos verificando el estado de la iluminación, ventilación, limpieza, mobiliario con que cuenta.

Para el desarrollo y la recopilación de la información necesaria se realizaron visitas de campo e investigación. Consideramos que debido a la creciente población de estudiantes en la Facultad, cada año, va aumentando y los salones no se dan abasto para la demanda que éstos tienen; tanto para el docente como para los estudiantes se torna cada vez muy incómodo y no se aprovechan las clases magistrales ni se tiene el control del grupo. Al mismo tiempo algunos salones están siendo subutilizados ya que se asignan estudiantes en un salón demasiado grande para un número de estudiantes reducido.

Para aumentar el rendimiento académico se deben tener las condiciones óptimas en las instalaciones de los edificios, iluminación, ventilación y limpieza adecuada para impartir los cursos, y ofrecer confort tanto del docente como de la población estudiantil.

Se presentan las diferentes tablas, gráficas y análisis de los horarios, capacidad de salones de clase, alumnos asignados por salón, los cursos con mayor demanda, redes de estudio, estado físico de las instalaciones eléctricas y de ventilación así como también el sistema de limpieza usado.

OBJETIVOS

GENERAL

Ordenar y mejorar la capacidad instalada de los salones de clases del Edificio T-3 y T-1 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

ESPECIFICOS

1. Describir cómo se encuentran los salones del Edificio T-3 y T-1 de la Facultad de Ingeniería.
2. Evaluar las condiciones de los niveles de iluminación.
3. Evaluar las condiciones de ventilación.
4. Determinar la capacidad de estudiantes por salón
5. Implementar la distribución de alumnos por salón de clase
6. Desarrollar matriz para mejor ubicación de alumnos por salón
7. Implantar métodos de mantenimiento y mejoras.

1. MARCO REFERENCIAL

1.1 Antecedentes

1.1.1 Reseña histórica de la carrera de ingeniería

La Universidad de San Carlos de Guatemala fue fundada por Real Cédula de Carlos II, de fecha de 31 de enero de 1676. En sus primeras épocas, la Universidad de San Carlos graduaba teólogos, abogados y, más tarde, médicos. Hacia 1769 se crearon cursos de Física y Geometría, paso que marcó el inicio de la enseñanza de las ciencias exactas en el Reino de Guatemala, lo que ahora conocemos como las carreras tecnológicas, fundamentadas dentro de varias facultades entre las que se incluye la Facultad de Ingeniería.

En 1834 en tiempos del Dr. Mariano Gálvez, se creó la Academia de Ciencias, sucesora de la Universidad de San Carlos, implantándose la enseñanza del Álgebra, Geometría, Trigonometría y Física. La academia de Ciencias funcionó hasta 1840, año en que bajo el gobierno de Rafael Carrera, volvió a transformarse en la Universidad. En ese año, la asamblea publicó los estatutos de la nueva organización, exigiendo que para obtener el título de Agrimensor, era necesario poseer el título de Bachiller en Filosofía, tener un año de práctica y aprobar el examen correspondiente.

La revolución de 1871 hizo tomar un rumbo distinto a la enseñanza técnica superior. Y, no obstante que la universidad siguió desarrollándose, se fundó la Escuela Politécnica en 1873 para formar ingenieros militares, tipógrafos y telégrafos, además de oficiales militares.

Decretos gubernativos específicos de 1875 son el punto de partida cronológico para considerar la creación formal de las carreras de Ingeniería en la recién fundada Escuela Politécnica, carreras que más tarde se incorporaron a la Universidad.

En 1879 se estableció la Escuela de Ingeniería en la Universidad de San Carlos de Guatemala y por decreto del gobierno, en 1882 se elevó a la categoría de Facultad dentro de la misma Universidad, separándose así de la Escuela politécnica. El Ing. Cayetano Batres del Castillo fue el primer Decano de la Facultad de Ingeniería, siendo sustituido dos años más tarde por el Ing. José E. Irungaray, que fue cuando se reformó el programa de estudios anterior, reduciéndose a seis años la carrera de Ingeniería, que era de ocho.

En 1894, por razones de economía, la Facultad de Ingeniería fue adscrita nuevamente a la Escuela Politécnica, iniciándose un periodo de inestabilidad para esta Facultad, que pasó alternativamente de la Politécnica a la Universidad y viceversa, varias veces, ocupando diversos locales, incluyendo el edificio de la Escuela de Derecho y Notariado.

La anterior inestabilidad terminó con la supresión de la Escuela Politécnica en 1908. A partir de ese año, la Facultad tuvo una existencia ficticia. Hasta 1918, la Universidad fue reabierto por Estrada Cabrera y a la Facultad de Ingeniería se le denominó Facultad de Matemáticas.

En 1920 la facultad reinicia sus labores en el edificio que ocupó durante muchos años frente al parque Morazán, ofreciendo únicamente la carrera de Ingeniero Topógrafo hasta 1930.

Es interesante observar que durante ese periodo se incorporaron 18 ingenieros de otras especialidades, entre ellos 4 ingenieros electricistas. En 1930 se reestructuraron los estudios estableciéndose la Carrera de Ingeniería Civil. De este hecho arranca la época moderna de esta Facultad. Debido a la preocupación imperante entre profesores y alumnos, en 1935 se impulsaron más reformas, elevando el nivel académico y la categoría del currículum, introduciendo cursos para preparar al ingeniero de la construcción y la naciente industria de ese entonces.

El nuevo plan incluía conocimientos de Física, Termodinámica, Química, Mecánica y Electricidad; que, en resumen, constituían los conocimientos fundamentales para afrontar las necesidades de desarrollo de Guatemala.

El año de 1944 sobresale por el conocimiento de la autonomía universitaria y la asignación de los recursos financieros del presupuesto nacional fijados por la Constitución de la República. A partir de entonces, la Facultad de Ingeniería se independiza de las instituciones gubernamentales y se integra al régimen autónomo estrictamente universitario.

Este desarrollo de la facultad también provocó un incremento progresivo de la población estudiantil, por lo que fue necesario su traslado. De 1947 al 1959, la Facultad de Ingeniería funcionó en la 8ª. Avenida y 11 calle de la zona 1, fecha última en la que fue trasladada a sus instalaciones definitivas en la Ciudad Universitaria zona 12, donde se ofrecía solamente la carrera de Ingeniería Civil; en este año se cambiaron los planes de estudios

al régimen semestral en el que, en lugar de seis años, se establecieron 12 semestres para la carrera.

Durante ese periodo sucedieron eventos importantes como la creación de la Escuela Técnica, Centro de Investigaciones de Ingeniería; en el año de 1965 se puso en funcionamiento el Centro de Cálculo Electrónico, dotado de computadoras y del equipo periférico necesario. Poniendo al servicio de catedráticos, investigadores y alumnos, los instrumentos necesarios para el estudio y aplicación de los métodos modernos de procesamiento de la información. Constituyendo un evento importante a nivel nacional y regional. Así mismo en 1967 se integró de la Escuela de Ingeniería Química la cual se inicio en la Facultad de Farmacia.

En 1971, luego de la ejecución del plan de reestructuración de la Facultad de Ingeniería, **PLANDEREST**, se inició la aplicación del actual pensum flexible, que permite la adaptación al avance tecnológico, a las necesidades de desarrollo productivo del país, así como la vocación de los estudiantes el cual se maneja hasta la fecha en todas las Escuelas que integran la Facultad de Ingeniería.

En 1974 se creó la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado para todas las carreras de la Facultad de Ingeniería.

En 1976 se creó la Escuela de Ciencias para atender la etapa básica común para las diferentes carreras de Ingeniería.

En 1994 se creó la Unidad Académica de Servicio de Apoyo al Estudiante (SAE) y de Servicio de Apoyo al Profesor (SAP), llamada por sus siglas SAE/SAP, que tiene como fin prestar apoyo al estudiante por medio de la ejecución de programas de orientación y tutoría en el plano académico, administrativo y social para facilitar la labor docente y de investigación de los profesores.

Como estudiantes, autoridades, docentes y en sí, Ingenieros Industriales, estamos moralmente obligados a conocer la historia de la Universidad y la Facultad, conociendo el esfuerzo y trabajo que fue necesario para que hoy pueda existir y nos sintamos comprometidos a trabajar en nuestra medida y responsabilidad por su mejoramiento y engrandecimiento, razón por la cual en este trabajo se ofrece esta breve reseña histórica.

1.1.2 Filosofía Institucional

La Universidad de San Carlos de Guatemala como institución estatal de educación superior, patrimonio histórico, científico y cultural del pueblo guatemalteco, en el ejercicio de la autonomía universitaria, de las libertades de enseñanza-aprendizaje, investigación y cátedra que garantiza la Constitución Política de la Republica y la Ley Orgánica Universitaria, y, abierta a todas las corrientes del pensamiento, forma a sus estudiantes en programas de pregrado y postgrado como individuos, capaces del libre ejercicio del juicio y de crítica y responsables de sus actos.

La Universidad es centro de producción, conservación y difusión de la ciencia, la técnica, la tecnología, el arte y la cultura, y, como tal prepara

profesionales y académicos de las más altas calidades, comprometidos con el conocimiento y la solución de los problemas nacionales con visión amplia; se proyecta a todos los sectores de la sociedad mediante actividades de investigación, docencia y extensión; vela por la formación de hábitos científicos y por la creación de estrategias pedagógicas propicias para el desarrollo de la inteligencia y la creatividad, orientadas al mejoramiento de la vida, al respeto a la dignidad del hombre y a la armonía de éste con sus semejantes y con el ambiente.

La institución participa en los procesos de transformación de la sociedad; propicia la integración de ésta con los movimientos mundiales de orden cultural, científico y económicos; permite el acceso a la educación superior a todas las personas que demuestren tener aptitudes exigidas por ella, sin distinción de raza, sexo, creencias u origen social, cultiva actitudes y prácticas de respeto por la paz, la democracia y las normas de convivencia ciudadana.

1.1.2.1 Visión de la Facultad

Somos una institución académica con incidencia en la solución de la problemática nacional, formando profesionales en las distintas áreas de la Ingeniería, con sólidos conceptos científicos, tecnológicos, éticos y sociales, fundamentados en la investigación y promoción de procesos innovadores orientados hacia la excelencia profesional.

1.1.2.2 Misión de la Facultad

Formar profesionales en las distintas áreas de la ingeniería que, a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología conscientes de la realidad nacional y regional, y, comprometidos con nuestra sociedad sean capaces de generar soluciones que se adapten a los desafíos del desarrollo sostenible y los retos del contexto global.

1.1.2.3 Objetivos de la Facultad

Formar, adecuadamente, los recursos humanos dentro del área tecnológico-científica que necesita el desarrollo de Guatemala, dentro del ambiente físico natural, social económico, antropológico, y cultural del medio que lo rodea, para que pueda servir al país eficaz y eficientemente como profesional de la Ingeniería .

Proporcionar al estudiante de Ingeniería en los diferentes niveles académicos, las facilidades y oportunidades necesarias para que obtenga, tanto la formación básica que le sirva de fundamento para cualquier especialización técnico-científica, como conocimiento sobre tecnologías aplicadas al medio y, también, una mentalidad abierta a cualquier cambio y adaptación futura.

Proporcionar al estudiante la suficiente formación científica general, en el conocimiento y aplicación de las ciencias físico-matemáticas y en tecnología moderna; en el sentido más amplio de la Ingeniería, como la ciencia y arte de utilizar las propiedades de la materia y las fuentes de energía, para el dominio de la naturaleza, en beneficio del hombre.

Estructurar una programación adecuada que cubra el conocimiento teórico y la aplicación de las disciplinas básicas de la Ingeniería. Proporcionar al estudiante experiencia práctica de las situaciones problemáticas que encontrará en el ejercicio de su profesión. Capacitar a los profesionales para su auto educación, una vez egresen de las aulas.

Utilizar métodos de enseñanza-aprendizaje que estén en consonancia con el avance acelerado de la ciencia y la tecnología. Fomentar la investigación y el desarrollo de la tecnología y las ciencias. Intensificar las relaciones con los sectores externos del país vinculados con las diversas ramas de la Ingeniería , no sólo con el fin de conocer mejor sus necesidades, sino para desarrollar una colaboración de mutuo beneficio.

2. SITUACION ACTUAL DE LOS SALONES DE LOS EDIFICIOS T-3 Y T-1.

2.1. Descripción de los Edificios T-3 y T-1

2.1.1 Localización exacta de los edificios T-3 y T-1:

Los Edificios T-3 y T-1 de la Facultad de Ingeniería se encuentran en el Recinto de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Campus de la Ciudad Universitaria zona 12. El Edificio T-1 colinda por el Norte con el ingreso al campus Universitario, al Este con el edificio de la Facultad de Arquitectura, al Sur con el Edificio T-3 de la Facultad de Ingeniería , y, al Oeste con el parque Ecológico Las Ardillas. El Edificio T-3 colinda al norte

con el Edificio T- 1 y el edificio de la Facultad de Arquitectura, al Este colinda con el edificio de Rectoría, Plaza de los Mártires y Biblioteca Central, al Sur colinda con Oficinas Administrativas, Auditorium y edificio T4.y al Oeste colinda con el parqueo de la Facultad de Ingeniería y el parque Ecológico Las Ardillas.

2.1.1.1 Tipo de construcción

Los edificios están contruidos de concreto armado con algunas paredes divisorias en madera y techos de losa armada

2.1.1.2 Estructura

El Edificio T-3 de la Facultad de Ingeniería consta de 5 niveles, los cuales son: Planta baja, Primer nivel, Segundo nivel, Tercer nivel y Cuarto nivel.

El Edificio T-1 está compartido con la Facultad de Arquitectura y Diseño Grafico consta de 3 niveles, los cuales son: Primer nivel, Segundo nivel y Tercer nivel.

2.1.1.3 Distribución de niveles Edificio T-3

Planta Baja Edificio T-3: cafetería, ducto de ascensor, imprenta, cuarto de bombas, pasillo de acceso, librería, Escuela de Ciencias y Sistemas, salón de proyecciones, Escuela de Ingeniería Civil, salones de clase 013, 014

Primer Nivel: Asociación de Estudiantes de Ingeniería (AEI), Salón para uso de Internet, área de fotocopias, ducto de ascensor, Departamento de Programación, salón 105, servicio sanitario mujeres, servicio sanitario hombres, salón 109, salón 110, salón 111, salón 112, salón 113 y salón 114.

Segundo Nivel: departamento SAE/SAP, ducto de ascensor, departamento de Estadística, salón 205, servicio sanitario mujeres, servicio sanitario hombres, salón 209, salón 210, salón 211, salón 212, salón 213, salón 214, salón 215 y salón 216.

Tercer Nivel: laboratorio de cómputo, salón 304, ducto de ascensores, departamento de estudiantes de mecánica industrial (EMI), salón 305, servicio sanitario mujeres, servicio sanitario hombres, salón 309, salón 310, salón 311, salón 312, salón 313, salón 314 y salón 315.

Cuarto Nivel: salón 401, ducto de ascensor, salón 403, servicio sanitario mujeres, servicio sanitario hombres, salón 407, salón 408 y salón 410.

2.1.1.4 Distribución de niveles Edificio T-1

Primer Nivel: salones de clase Facultad de Arquitectura.

Segundo Nivel: Laboratorios de Física, Departamento de Física, salones de clase de Diseño Gráfico.

Tercer Nivel: Escuela de Ingeniería Eléctrica, Laboratorios de Ingeniería Eléctrica, salón L-III-8, salón L-III-7, Departamento de Ingeniería Sanitaria,

Departamento de Geología, Salones de clase de Post-grado Ingeniería Sanitaria, Escuela de Ingeniería Mecánica-Industrial, salón L-III-6 y Departamento de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

2.2. Datos de la Capacidad Instalada

2.2.1.1. Horarios

[Clase Magistral]	[Laboratorio]	[Trabajo Dirigido]	[Dibujo]	[Práctica]											
Código	Nombre de Curso	Sección	Edificio	Salón	Inicio	Final	L	M	M	J	V	S			
656	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS 1	N	T-3	403	19:00	19:50	X		X		X				
656	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS 1	P-	T-1	L-III-6	19:50	20:40	X		X		X				
656	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS 1	P+	T-3	315	19:50	20:40	X		X		X				
657	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS 2	-	T-3	314	18:10	19:00		X		X					
658	ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL	N	T-1	L-III-7	18:10	19:00	X		X		X				
658	ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL	N1	T-3	310	08:00	10:00									X
658	ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL	N2	T-3	401	14:30	16:30									X
658	ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL	P	T-3	109	19:50	20:40	X		X		X				
262	AGUAS SUBTERRANEAS	-	T-3	13	17:20	19:00		X							
262	AGUAS SUBTERRANEAS	-	T-3	13	18:10	19:00				X					
902	ALGEBRA 1	-	0	0	14:00	15:40	X		X						
904	ALGEBRA 2	-	0	0	11:40	13:10	X		X						
908	ALGEBRA LINEAL 2	-	0	0	14:00	15:40		X		X					
945	ALGORITMOS	-	0	0	13:10	14:50		X			X				
224	ALTA TENSION	-	T-3	212	18:10	19:00	X		X		X				
362	ANÁLISIS CUALITATIVO	A	T-3	13	08:00	08:50	X		X		X				
362	ANÁLISIS CUALITATIVO	_A	T-5	LAB-QUIM	13:00	16:00		X							
362	ANÁLISIS CUALITATIVO	_B	T-5	LAB-QUIM	16:00	19:00		X							
362	ANÁLISIS CUALITATIVO	_C	T-5	LAB-QUIM	07:10	10:00					X				
362	ANÁLISIS CUALITATIVO	_D	T-5	LAB-QUIM	10:00	13:00					X				
362	ANÁLISIS CUALITATIVO	N	T-3	13	18:10	19:00	X		X		X				
362	ANÁLISIS CUALITATIVO	P	T-3	309	15:40	16:30	X		X		X				
220	ANÁLISIS DE SISTEMAS DE POTENCIA 1	-	T-3	214	19:00	19:50	X		X		X				
606	ANÁLISIS DE SISTEMAS INDUSTRIALES	-	T-3	216	17:20	18:10	X		X		X				
916	ANÁLISIS DE VARIABLE COMPLEJA 2	-	0	0	14:00	15:40	X		X						

910	ANÁLISIS DE VARIABLE REAL 1	-	0	0	12:30	14:00	X		X				
306	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 1	_	T-3	314	19:00	19:50	X						
306	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 1	_	T-3	112	17:20	19:00				X			
306	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 1	N	T-3	311	17:20	19:00		X		X			
306	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 1	P	T-3	113	17:20	18:10	X		X		X		
308	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 2	_	T-3	215	19:50	20:40	X						
308	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 2	-	T-3	411	15:40	16:30				X			
308	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 2	-	T-3	411	14:50	15:40		X		X			
918	ANÁLISIS FUNCIONAL 1	-	0	0	14:00	15:40		X		X			
920	ANÁLISIS FUNCIONAL 2	-	0	0	12:30	14:00		X		X			
173	ANÁLISIS MECANICO	-	T-3	305	18:10	19:00	X	X	X		X		
936	ANÁLISIS NUMERICO 1	-	0	0	09:10	10:50		X		X			
938	ANÁLISIS NUMERICO 2	-	0	0	12:30	14:00	X		X				
736	ANÁLISIS PROBABILISTICO	A	T-3	305	10:00	10:50	X	X	X		X		
736	ANÁLISIS PROBABILISTICO	_A	T-3	105	09:10	10:00		X					
736	ANÁLISIS PROBABILISTICO	N	T-3	210	15:40	16:30	X	X	X		X		
736	ANÁLISIS PROBABILISTICO	_N	T-3	210	15:40	16:30				X			
283	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 1	-	T-3	311	07:10	08:50				X			
283	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 1	-	T-3	311	09:10	10:50							X
785	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 2	-	T-3	14	07:10	08:50				X			
785	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 2	-	T-3	210	09:10	10:50							X
101	ÁREA MATEMÁTICA BÁSICA 1	K	S-10	204	09:10	10:50	X	X	X		X		
101	AREA MATEMATICA BASICA 1	M	S-10	305	07:10	08:50	X	X	X		X		
101	AREA MATEMATICA BASICA 1	P	T-3	105	14:50	16:30	X	X	X		X		
101	AREA MATEMATICA BASICA 1	Q	T-3	111	14:50	16:30	X	X	X		X		
101	AREA MATEMATICA BASICA 1	R	T-3	13	14:50	16:30	X	X	X		X		
101	AREA MATEMATICA BASICA 1	U	T-1	L-III-6	18:10	19:50	X	X	X		X		
101	AREA MATEMATICA BASICA 1	X	S-10	201	09:10	10:50	X	X	X		X		
101	AREA MATEMATICA BASICA 1	Y	S-10	201	07:10	08:50	X	X	X		X		
103	AREA MATEMATICA BASICA 2	A	T-3	110	07:10	08:50	X	X	X		X		
103	AREA MATEMATICA BASICA 2	B	T-3	310	07:10	08:50	X	X	X		X		
103	AREA MATEMATICA BASICA 2	C	T-3	401	07:10	08:50	X	X	X		X		
103	AREA MATEMATICA BASICA 2	D	T-3	210	07:10	08:50	X	X	X		X		
103	AREA MATEMATICA BASICA 2	E	T-3	403	09:10	10:50	X	X	X		X		
103	AREA MATEMATICA BASICA 2	F	T-3	412	09:10	10:50	X	X	X		X		
103	AREA MATEMATICA BASICA 2	G	T-1	L-III-6	09:10	10:50	X	X	X		X		
103	AREA MATEMATICA BASICA 2	H	T-7	102	09:10	10:50	X	X	X		X		
103	AREA MATEMATICA BASICA 2	N	T-3	412	14:50	16:30	X	X	X		X		
103	AREA MATEMATICA BASICA 2	P	T-3	114	14:50	16:30	X	X	X		X		
103	AREA MATEMATICA BASICA 2	Q	T-3	112	14:50	16:30	X	X	X		X		
103	AREA MATEMATICA BASICA 2	S	T-3	105	19:00	20:40	X	X	X		X		
107	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 1	A	T-1	L-III-7	09:10	10:50	X	X	X		X		
107	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 1	B	T-3	110	09:10	10:50	X	X	X		X		

107	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 1	C	T-3	109	09:10	10:50	X	X	X	X	
107	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 1	D	T-3	114	09:10	10:50	X	X	X	X	
107	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 1	N	T-3	407	14:50	16:30	X	X	X	X	
107	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 1	P	T-3	110	14:50	16:30	X	X	X	X	
107	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 1	Q	T-3	14	18:10	19:50	X	X	X	X	
112	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 2	A	T-3	112	09:10	10:00	X	X	X	X	
112	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 2	B	T-3	310	09:10	10:00	X	X	X	X	
112	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 2	C	T-3	216	09:10	10:00	X	X	X	X	
112	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 2	N	T-3	311	14:50	15:40	X	X	X	X	
112	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 2	P	T-1	L-III-6	15:40	16:30	X	X	X	X	
112	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 2	Q	T-3	315	15:40	16:30	X	X	X	X	
112	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 2	R	T-3	109	17:20	18:10	X	X	X	X	
112	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 2	S	T-3	112	17:20	18:10	X	X	X	X	
112	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 2	T	T-3	112	14:00	14:50	X	X	X	X	
114	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 3	A	T-3	112	10:00	10:50	X	X	X	X	
114	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 3	B	T-3	310	10:00	10:50	X	X	X	X	
114	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 3	C	T-3	216	10:00	10:50	X	X	X	X	
114	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 3	N	T-3	210	14:50	15:40	X	X	X	X	
114	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 3	P	T-3	403	16:30	17:20	X	X	X	X	
114	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 3	Q	T-3	412	16:30	17:20	X	X	X	X	
114	AREA MATEMATICA INTERMEDIA 3	R	T-3	110	18:10	19:00	X	X	X	X	
17	AREA SOCIAL HUMANISTICA 1	K	T-3	205	10:00	10:50	X	X	X	X	
17	AREA SOCIAL HUMANISTICA 1	L	T-1	L-III-7	07:10	08:00	X	X	X	X	
17	AREA SOCIAL HUMANISTICA 1	M	T-1	L-III-7	08:00	12:00					X
17	AREA SOCIAL HUMANISTICA 1	P	T-1	L-III-6	13:10	14:00	X	X	X	X	
17	AREA SOCIAL HUMANISTICA 1	R	T-3	14	14:50	15:40	X	X	X	X	
17	AREA SOCIAL HUMANISTICA 1	S	T-3	110	13:10	14:00	X	X	X	X	
17	AREA SOCIAL HUMANISTICA 1	T	T-3	110	14:00	14:50	X	X	X	X	
17	AREA SOCIAL HUMANISTICA 1	U	T-3	205	14:00	14:50	X	X	X	X	
17	AREA SOCIAL HUMANISTICA 1	X	T-3	209	10:00	10:50	X	X	X	X	
17	AREA SOCIAL HUMANISTICA 1	Z	T-1	L-III-8	10:50	11:40	X	X	X	X	
69	AREA TECNICA COMPLEMENTARIA 1	K	T-3	410	10:50	12:30	X				
69	AREA TECNICA COMPLEMENTARIA 1	P	T-3	410	17:20	19:00	X				
69	AREA TECNICA COMPLEMENTARIA 1	Q	T-3	410	17:20	19:00			X		
69	AREA TECNICA COMPLEMENTARIA 1	R	T-3	410	17:20	19:00				X	
778	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 1	_	T-3	309	10:50	12:30				X	
778	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 1	-	T-3	210	10:50	12:30	X	X			
779	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 2	_	T-1	L-III-8	09:10	10:50	X				
779	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 2	-	T-3	205	07:10	08:50					X
779	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 2	-	T-3	412	19:00	20:40	X				
238	AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	-	T-3	213	17:20	19:00	X		X		
238	AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	_N	T-1	LAB-MAQ	09:00	10:30					X
238	AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	_P	T-1	LAB-MAQ	10:30	12:00					X

638	CONTROLES INDUSTRIALES	N	T-3	110	19:50	20:40	X		X		X	
638	CONTROLES INDUSTRIALES	N1	T-3	305	07:00	09:00						X
638	CONTROLES INDUSTRIALES	P	T-3	209	16:30	17:20	X		X		X	
638	CONTROLES INDUSTRIALES	P1	T-3	213	07:00	09:00						X
212	CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA 1	-	T-3	209	19:00	19:50	X		X		X	
212	CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA 1	_N	T-1	LAB-MAQ	14:00	16:00		X				
212	CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA 1	_P	T-1	LAB-MAQ	14:00	16:00			X			
212	CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA 1	_Q	T-1	LAB-MAQ	12:00	14:00			X			
212	CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA 1	_R	T-1	LAB-MAQ	16:00	18:00		X				
212	CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA 1	_S	T-1	LAB-MAQ	07:00	08:30						X
212	CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA 1	_T	T-1	LAB-MAQ	12:30	14:30						X
213	CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA 2	-	T-3	412	19:00	19:50	X		X		X	
666	COSTOS PRESUPUESTOS Y AVALUOS	-	T-3	14	17:20	18:10	X		X		X	
39	DEPORTES 1	K	EXT	ESTADIO	10:50	11:40			X			
39	DEPORTES 1	O	EXT	ESTADIO	10:50	11:40				X		
39	DEPORTES 1	P	EXT	ESTADIO	16:30	17:20		X				
39	DEPORTES 1	Q	EXT	ESTADIO	16:30	17:20		X				
39	DEPORTES 1	R	EXT	ESTADIO	16:30	17:20				X		
73	DIBUJO TECNICO MECANICO	N	T-3	410	19:00	19:50	X					
73	DIBUJO TECNICO MECANICO	P	T-3	410	19:50	20:40			X			
321	DISENO ESTRUCTURAL	_-	T-3	311	15:40	16:30		X				
321	DISENO ESTRUCTURAL	_-	T-3	411	17:20	18:10		X		X		
321	DISENO ESTRUCTURAL	-	T-3	209	14:50	15:40	X		X		X	
436	DISEÑO DE EQUIPO	-	T-3	211	18:10	19:00	X		X		X	
323	DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN MAMPOSTERIA	_-	T-3	211	15:40	16:30	X		X			
323	DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN MAMPOSTERIA	-	T-3	13	16:30	17:20	X		X		X	
325	DISEÑO DE ESTRUCTURAS METALICAS 1	-	T-3	113	18:10	19:00	X		X		X	
524	DISEÑO DE MAQUINAS 1	N	T-3	407	18:10	19:00	X		X		X	
526	DISEÑO DE MAQUINAS 2	-	T-7	101	19:00	19:50	X		X		X	
528	DISEÑO DE MAQUINAS 3	-	T-7	102	18:10	19:00	X		X		X	
486	DISEÑO DE PLANTAS	-	T-3	215	17:20	19:00				X		
636	DISEÑO PARA LA PRODUCCION	P	T-1	L-III-6	17:20	18:10	X		X		X	
636	DISEÑO PARA LA PRODUCCION	P1	T-3	105	08:00	11:00						X
28	ECOLOGIA	N	T-1	L-III-8	14:00	14:50	X		X		X	
28	ECOLOGIA	P	T-1	L-III-8	14:50	15:40	X		X		X	
28	ECOLOGIA	Q	T-3	213	16:30	17:20	X		X		X	
14	ECONOMIA	-	T-3	113	09:10	11:40				X		
669	ECONOMIA INDUSTRIAL	-	T-3	209	19:50	20:40		X		X		
929	ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES 2	-	0	0	07:10	08:50		X		X		
934	ECUACIONES INTEGRALES	-	0	0	10:50	11:40	X	X	X		X	
462	ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA BASICA	N	T-3	401	15:40	16:30	X		X		X	
816	ELECTRODINAMICA 1	-	0	0	08:00	12:00						X
836	ELECTRODINAMICA 2	-	0	0	17:20	18:10	X	X	X		X	

232	ELECTRONICA 1	N	T-3	111	19:00	19:50	X		X		X	
232	ELECTRONICA 1	P	T-3	310	19:00	20:40		X		X		
240	ELECTRONICA 2	-	T-3	311	19:00	19:50	X		X		X	
246	ELECTRONICA 3	-	T-3	211	17:20	18:10				X		
246	ELECTRONICA 3	-	T-3	211	16:30	18:10		X				
234	ELECTRONICA 4	-	T-3	212	17:20	18:10	X		X		X	
248	ELECTRONICA 5	-	T-3	312	18:10	19:00		X				
248	ELECTRONICA 5	-	T-3	312	18:10	19:50				X		
249	ELECTRONICA 6	-	T-3	205	18:10	19:00		X				
249	ELECTRONICA 6	-	T-3	205	18:10	19:50				X		
233	ELECTRONICA APLICADA 1	-	T-3	211	19:50	20:40	X		X		X	
239	ELECTRONICA APLICADA 2	-	T-3	205	19:50	20:40	X		X		X	
790	EMPRENDEDORES DE NEGOCIOS INFORMATICOS	-	T-3	205	09:10	10:50						X
732	ESTADISTICA 1	A-	T-3	205	08:00	08:50	X	X	X	X		
732	ESTADISTICA 1	A-	T-3	112	08:00	08:50						X
732	ESTADISTICA 1	A+	T-3	305	08:00	08:50	X	X	X		X	
732	ESTADISTICA 1	A+	T-3	401	08:00	08:50					X	
732	ESTADISTICA 1	B-	T-3	109	10:50	11:40	X	X	X		X	
732	ESTADISTICA 1	B-	T-3	109	10:50	11:40					X	
732	ESTADISTICA 1	B+	T-3	401	10:50	11:40	X	X	X	X		
732	ESTADISTICA 1	B+	T-3	401	10:50	11:40						X
732	ESTADISTICA 1	N	T-3	309	18:10	19:00	X	X	X		X	
732	ESTADISTICA 1	N	T-3	309	18:10	19:00					X	
732	ESTADISTICA 1	P-	T-7	102	14:50	15:40	X	X	X		X	
732	ESTADISTICA 1	P-	T-7	102	14:50	15:40					X	
732	ESTADISTICA 1	P+	T-3	315	14:50	15:40	X	X	X		X	
732	ESTADISTICA 1	P+	T-3	315	14:50	15:40					X	
732	ESTADISTICA 1	Q	T-3	310	15:40	16:30	X	X	X		X	
732	ESTADISTICA 1	Q	T-3	310	15:40	16:30					X	
732	ESTADISTICA 1	R	T-3	210	14:00	14:50	X	X	X		X	
732	ESTADISTICA 1	R	T-3	210	14:00	14:50					X	
732	ESTADISTICA 1	S	T-3	111	17:20	18:10	X	X	X		X	
732	ESTADISTICA 1	S	T-3	111	17:20	18:10					X	
734	ESTADISTICA 2	N	T-3	209	15:40	16:30	X	X	X	X		
734	ESTADISTICA 2	_N	T-3	209	15:40	16:30						X
734	ESTADISTICA 2	P	T-3	310	16:30	17:20	X	X	X		X	
734	ESTADISTICA 2	_P	T-3	310	16:30	17:20					X	
734	ESTADISTICA 2	Q	T-3	210	17:20	18:10	X	X	X		X	
734	ESTADISTICA 2	_Q	T-3	210	17:20	18:10					X	
737	ESTADISTICA 3	_-	T-3	315	16:30	17:20						X
737	ESTADISTICA 3	-	T-3	315	16:30	17:20	X	X	X	X		
772	ESTRUCTURAS DE DATOS	A	T-3	407	09:10	10:50						X
772	ESTRUCTURAS DE DATOS	A	T-3	411	07:10	08:50					X	

772	ESTRUCTURAS DE DATOS	_A	T-3	105	09:10	10:50								X			
772	ESTRUCTURAS DE DATOS	B	T-3	407	07:10	08:50									X		
772	ESTRUCTURAS DE DATOS	B	T-3	305	09:10	10:50											X
772	ESTRUCTURAS DE DATOS	_B	T-3	211	09:10	10:50								X			
1	ETICA PROFESIONAL	-	T-3	312	14:50	15:40	X		X						X		
18	FILOSOFIA DE LA CIENCIA	A	T-1	L-III-6	08:00	08:50		X		X							
18	FILOSOFIA DE LA CIENCIA	B	T-3	111	10:00	10:50		X		X							
18	FILOSOFIA DE LA CIENCIA	C	T-1	L-III-6	11:40	12:30	X		X								
18	FILOSOFIA DE LA CIENCIA	D	T-1	L-III-7	10:50	11:40	X		X								
18	FILOSOFIA DE LA CIENCIA	N	T-1	L-III-6	16:30	17:20		X		X							
18	FILOSOFIA DE LA CIENCIA	P	T-3	105	17:20	18:10		X		X							
18	FILOSOFIA DE LA CIENCIA	Q	T-3	216	16:30	17:20	X		X								
18	FILOSOFIA DE LA CIENCIA	R	T-3	114	17:20	18:10	X		X								
150	FISICA 1	A-	T-3	403	07:10	08:00	X		X	X	X						
150	FISICA 1	A-	T-1	LAB-FIS	07:10	08:50		X									
150	FISICA 1	A+	T-3	305	07:10	08:00	X		X	X	X						
150	FISICA 1	A+	T-1	LAB-FIS	07:10	08:50		X									
150	FISICA 1	B	T-1	LAB-FIS	10:50	12:30		X									
150	FISICA 1	B-	T-3	412	11:40	12:30	X		X	X	X						
150	FISICA 1	B+	T-3	403	11:40	12:30	X		X	X	X						
150	FISICA 1	C	T-1	L-III-7	11:40	12:30	X		X	X	X						
150	FISICA 1	C	T-1	LAB-FIS	10:50	12:30						X					
150	FISICA 1	D	T-3	105	11:40	12:30		X									
150	FISICA 1	D	T-3	110	11:40	12:30	X		X						X		
150	FISICA 1	D	T-1	LAB-FIS	10:50	12:30						X					
150	FISICA 1	N-	T-3	310	14:00	14:50	X		X	X	X						
150	FISICA 1	N-	T-1	LAB-FIS	13:10	14:50		X									
150	FISICA 1	N+	T-1	L-III-7	14:00	14:50	X		X	X	X						
150	FISICA 1	N+	T-1	LAB-FIS	13:10	14:50		X									
150	FISICA 1	P	T-3	401	14:50	15:40	X		X	X	X						
150	FISICA 1	P	T-1	LAB-FIS	14:50	16:30		X									
150	FISICA 1	Q	T-3	310	18:10	19:00	X		X	X	X						
150	FISICA 1	Q	T-1	LAB-FIS	18:10	19:50		X									
150	FISICA 1	R	T-3	109	19:00	19:50	X	X		X	X						
150	FISICA 1	R	T-1	LAB-FIS	18:10	19:50			X								
152	FISICA 2	A	T-3	105	07:10	08:00	X	X	X						X		
152	FISICA 2	A	T-1	LAB-FIS	07:10	08:50						X					
152	FISICA 2	B	T-3	401	11:40	12:30	X	X	X						X		
152	FISICA 2	B	T-1	LAB-FIS	09:10	10:50						X					
152	FISICA 2	N-	T-3	305	14:00	14:50	X	X	X						X		
152	FISICA 2	N-	T-1	LAB-FIS	13:10	14:50						X					
152	FISICA 2	N+	T-3	105	14:00	14:50	X	X	X						X		
152	FISICA 2	N+	T-1	LAB-FIS	13:10	14:50						X					

152	FISICA 2	P	T-1	L-III-7	14:50	15:40	X	X	X	X		
152	FISICA 2	P	T-1	LAB-FIS	14:50	16:30				X		
152	FISICA 2	Q	T-3	112	16:30	17:20	X	X	X		X	
152	FISICA 2	Q	T-1	LAB-FIS	16:30	18:10				X		
152	FISICA 2	R	T-3	305	19:00	19:50	X	X	X		X	
152	FISICA 2	R	T-1	LAB-FIS	18:10	19:50				X		
154	FISICA 3	N	T-1	L-III-8	17:20	18:10	X		X	X	X	
154	FISICA 3	_N	T-1	LAB-FIS	16:30	18:10		X				
156	FISICA 4	N	T-3	315	17:20	18:10	X		X	X	X	
156	FISICA 4	_N	T-1	LAB-FIS	16:30	18:10		X				
147	FISICA BASICA	A	T-1	L-III-6	07:10	08:00	X	X	X	X		
147	FISICA BASICA	A	T-1	LAB-FIS	07:10	08:50			X			
147	FISICA BASICA	B-	T-3	403	08:00	08:50		X	X	X	X	
147	FISICA BASICA	B-	T-1	LAB-FIS	07:10	08:50	X					
147	FISICA BASICA	B+	T-1	L-III-8	08:00	08:50		X	X	X	X	
147	FISICA BASICA	B+	T-1	LAB-FIS	07:10	08:50	X					
147	FISICA BASICA	C-	T-3	309	09:10	10:00		X	X	X	X	
147	FISICA BASICA	C-	T-1	LAB-FIS	09:10	10:50	X					
147	FISICA BASICA	C+	T-3	305	09:10	10:00		X	X	X	X	
147	FISICA BASICA	C+	T-1	LAB-FIS	09:10	10:50	X					
147	FISICA BASICA	D	T-1	L-III-6	10:50	11:40		X	X	X	X	
147	FISICA BASICA	D	T-1	LAB-FIS	10:50	12:30	X					
147	FISICA BASICA	E	T-3	310	10:50	11:40	X	X		X	X	
147	FISICA BASICA	E	T-1	LAB-FIS	10:50	12:30			X			
147	FISICA BASICA	N	T-3	310	13:10	14:00	X	X		X	X	
147	FISICA BASICA	N	T-1	LAB-FIS	13:10	14:50			X			
147	FISICA BASICA	P	T-1	L-III-6	14:00	14:50		X	X	X	X	
147	FISICA BASICA	P	T-1	LAB-FIS	13:10	14:50	X					
147	FISICA BASICA	Q	T-1	L-III-8	16:30	17:20	X	X		X	X	
147	FISICA BASICA	Q	T-1	LAB-FIS	16:30	18:10			X			
147	FISICA BASICA	R	T-3	310	17:20	18:10		X	X	X	X	
147	FISICA BASICA	R	T-1	LAB-FIS	16:30	18:10	X					
147	FISICA BASICA	S	T-3	412	18:10	19:00		X	X	X	X	
147	FISICA BASICA	S	T-1	LAB-FIS	18:10	19:50	X					
821	FISICA DEL ESTADO SÓLIDO 2	-	0	0	15:40	16:30	X	X	X		X	
804	FISICA EXPERIMENTAL 2	-	0	0	14:00	17:20					X	
802	FISICA EXPERIMENTAL 3	-	T-1	LAB-1-B	08:00	11:40					X	
807	FISICA EXPERIMENTAL 4	-	0	0	14:00	17:20					X	
809	FISICA MODERNA	-	0	0	09:10	10:00	X	X	X		X	
380	FISICO QUIMICA 1	N	T-3	314	16:30	17:20	X		X		X	
382	FISICO QUIMICA 2	N	T-3	411	17:20	18:10	X		X		X	
412	FLUJO DE FLUIDOS	N	T-3	411	19:00	19:50	X		X		X	
538	GEOFISICA	-	T-3	311	19:00	19:50		X		X		

868	GEOFISICA APLICADA	-	T-1	CESEM	19:00	19:50		X		X		
30	GEOGRAFIA	A	T-3	401	09:10	10:50				X		
30	GEOGRAFIA	N	T-3	315	19:00	20:40		X				
30	GEOGRAFIA	P	T-3	105	19:00	20:40				X		
450	GEOLOGIA	-	T-3	109	15:40	16:30		X		X		
476	GEOLOGIA DEL PETROLEO	-	T-3	105	17:20	18:10	X		X		X	
687	GEOLOGIA ESTRUCTURAL	-	T-3	407	16:30	17:20	X		X		X	
252	HIDRAULICA	A	T-3	111	08:00	08:50	X		X		X	
252	HIDRAULICA	_A	T-5	LAB-HIDR	09:10	10:50		X				
252	HIDRAULICA	N	T-3	112	19:00	19:50	X		X		X	
252	HIDRAULICA	_N	T-5	LAB-HDR	15:40	18:10		X				
252	HIDRAULICA	P	T-3	112	19:50	20:40	X		X		X	
252	HIDRAULICA	_P	T-5	LAB-HDR	17:20	19:50		X				
252	HIDRAULICA	_Q	T-5	LAB-HDR	15:40	18:10					X	
252	HIDRAULICA	_R	T-5	LAB-HDR	17:20	19:50					X	
286	HIDRAULICA DE CANALES	-	T-5	LAB-HIDR	18:10	19:00	X		X		X	
254	HIDROLOGIA	P	T-3	216	19:50	20:40	X		X		X	
254	HIDROLOGIA	_P	T-3	209	16:30	18:10					X	
6	IDIOMA TECNICO 1	A	T-3	309	10:50	12:30	X		X			
6	IDIOMA TECNICO 1	N	T-3	214	13:10	14:50	X	X				
6	IDIOMA TECNICO 1	P	T-3	209	14:00	15:40		X		X		
6	IDIOMA TECNICO 1	Q	T-3	312	15:40	17:20		X		X		
8	IDIOMA TECNICO 2	N	T-3	314	13:10	14:50	X	X				
8	IDIOMA TECNICO 2	P	T-3	213	15:40	17:20		X		X		
9	IDIOMA TECNICO 3	N	T-3	113	14:00	15:40		X		X		
11	IDIOMA TECNICO 4	N	T-3	212	14:00	15:40	X		X			
630	INGENIERIA DE LA PRODUCCION	_	T-3	403	09:10	10:50						X
630	INGENIERIA DE LA PRODUCCION	-	T-3	401	18:10	19:00	X		X		X	
433	INGENIERIA DEL AZUCAR	-	T-3	411	18:10	19:50				X		
634	INGENIERIA DE METODOS	N	T-3	314	18:10	19:00	X		X		X	
634	INGENIERIA DE METODOS	N1	T-3	401	12:30	14:30						X
634	INGENIERIA DE METODOS	P-	T-3	216	19:00	19:50	X		X		X	
634	INGENIERIA DE METODOS	P+	T-3	315	19:00	19:50	X		X		X	
634	INGENIERIA DE METODOS	P1	T-3	309	10:00	12:00						X
632	INGENIERIA DE PLANTAS	N	T-3	114	19:00	19:50	X		X		X	
632	INGENIERIA DE PLANTAS	N1	T-3	111	08:00	13:00						X
632	INGENIERIA DE PLANTAS	P	T-3	114	18:10	19:00	X		X		X	
632	INGENIERIA DE PLANTAS	P1	T-3	114	08:00	13:00						X
700	INGENIERIA ECONOMICA 1	A	T-1	L-III-8	09:10	10:00	X		X		X	
700	INGENIERIA ECONOMICA 1	N	T-1	L-III-7	19:00	19:50	X		X		X	
700	INGENIERIA ECONOMICA 1	P	T-3	403	19:50	20:40	X		X		X	
700	INGENIERIA ECONOMICA 1	Q	T-3	105	18:10	19:00	X		X		X	
702	INGENIERIA ECONOMICA 2	N	T-3	110	17:20	18:10		X		X		

702	INGENIERIA ECONOMICA 2	P	T-3	114	18:10	19:00		X		X		
704	INGENIERIA ECONOMICA 3	-	T-3	314	19:50	20:40		X				
704	INGENIERIA ECONOMICA 3	-	T-3	314	19:00	20:40				X		
200	INGENIERIA ELECTRICA 1	N	T-3	205	14:50	15:40	X		X		X	
200	INGENIERIA ELECTRICA 1	P	T-3	403	17:20	18:10	X		X		X	
200	INGENIERIA ELECTRICA 1	Q	T-3	216	18:10	19:00	X		X		X	
202	INGENIERIA ELECTRICA 2	N	T-3	109	15:40	16:30	X		X		X	
202	INGENIERIA ELECTRICA 2	P	T-3	314	19:00	19:50	X		X		X	
280	INGENIERIA SANITARIA 1	-	T-3	216	17:20	19:00				X		
280	INGENIERIA SANITARIA 1	-	T-3	216	17:20	18:10		X				
282	INGENIERIA SANITARIA 2	-	T-3	215	15:40	17:20		X		X		
644	INGENIERIA TEXTIL 1	-	T-3	111	19:50	20:40		X		X		
209	INSTALACION DE EQUIPOS ELECTRONICOS	-	T-3	309	19:50	20:40	X		X		X	
208	INSTALACIONES ELECTRICAS	-	T-3	412	17:20	18:10	X		X		X	
510	INSTALACIONES MECANICAS	_	T-7	INST-MEC	18:10	19:50	X	X	X	X	X	
510	INSTALACIONES MECANICAS	-	T-7	101	16:30	17:20		X		X		
230	INSTRUMENTACION ELECTRICA	N	T-3	112	18:10	19:00	X		X		X	
230	INSTRUMENTACION ELECTRICA	_N	T-3	211	08:00	13:10						X
512	INSTRUMENTACION MECANICA	-	T-7	101	18:10	19:00		X		X		
972	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 1	-	T-3	211	07:10	08:50	X					
972	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 1	-	T-3	211	09:10	10:50					X	
425	INTRO. A LA GESTION TECNOLOGICA	-	T-3	411	16:30	17:20		X		X		
897	INTRODUCCION A LA FISICA DE ALTAS ENERGIAS 2	-	T-1	LAB-2-A	14:00	14:50	X	X	X		X	
474	INTRODUCCION A LA INGENIERIA PETROLERA	-	T-1	L-III-7	17:20	18:10		X		X		
36	INTRODUCCION A LA PRACTICA DE INGENIERIA 1	A	T-1	L-III-7	09:10	11:40				X		
36	INTRODUCCION A LA PRACTICA DE INGENIERIA 1	B	T-1	L-III-6	09:00	12:00						X
36	INTRODUCCION A LA PRACTICA DE INGENIERIA 1	C	T-3	315	09:10	11:40				X		
36	INTRODUCCION A LA PRACTICA DE INGENIERIA 1	D	T-3	401	09:00	12:00						X
36	INTRODUCCION A LA PRACTICA DE INGENIERIA 1	E	T-1	L-III-8	09:00	12:00						X
36	INTRODUCCION A LA PRACTICA DE INGENIERIA 1	F	T-3	411	09:10	10:50		X				
36	INTRODUCCION A LA PRACTICA DE INGENIERIA 1	G	S-10	201	09:10	11:40				X		
36	INTRODUCCION A LA PRACTICA DE INGENIERIA 1	H	T-3	112	08:00	12:00						X
36	INTRODUCCION A LA PRACTICA DE INGENIERIA 1	I	T-3	209	08:00	10:50						X
36	INTRODUCCION A LA PRACTICA DE INGENIERIA 1	J-	T-3	403	09:10	10:50				X		
36	INTRODUCCION A LA PRACTICA DE INGENIERIA 1	J+	T-3	110	09:10	10:50				X		
769	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION DE COMPUTADORAS	A	T-3	315	07:10	10:00						X
769	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION DE COMPUTADORAS	_A	T-3	412	09:10	10:50					X	
770	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 1	A	T-3	112	07:10	08:50		X		X		
770	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 1	_A	T-3	109	09:10	10:50					X	
770	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 1	B	T-3	109	07:10	08:50		X		X		
770	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 1	_B	T-3	210	09:10	10:50					X	
770	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 1	C	T-3	111	07:10	08:50		X		X		
770	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 1	_C	T-1	L-III-6	09:10	10:50					X	

771	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 2	A	T-3	14	07:10	08:50					X	X
771	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 2	_A	T-3	209	09:10	10:50					X	
771	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 2	B	T-3	110	07:10	08:50					X	X
771	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 2	_B	T-3	212	09:10	10:50					X	
771	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 2	C	T-3	407	07:10	08:50					X	X
771	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 2	_C	T-3	114	09:10	10:50					X	
601	INVESTIGACION DE OPERACIONES I	A	T-1	L-III-8	10:00	10:50	X		X		X	
601	INVESTIGACION DE OPERACIONES I	_A	T-7	101	10:00	10:50		X		X		
601	INVESTIGACION DE OPERACIONES I	Q	T-3	310	19:00	19:50	X		X		X	
601	INVESTIGACION DE OPERACIONES I	_Q	T-3	110	16:30	17:20		X		X		
601	INVESTIGACION DE OPERACIONES I	R	T-3	310	19:50	20:40	X		X		X	
601	INVESTIGACION DE OPERACIONES I	_R	T-3	311	19:50	20:40		X		X		
603	INVESTIGACION DE OPERACIONES II	A	T-3	105	10:50	11:40	X		X		X	
603	INVESTIGACION DE OPERACIONES II	_A	T-3	403	10:50	11:40		X		X		
603	INVESTIGACION DE OPERACIONES II	P	T-1	L-III-8	19:00	19:50	X		X		X	
603	INVESTIGACION DE OPERACIONES II	_P	T-3	216	19:00	19:50		X		X		
603	INVESTIGACION DE OPERACIONES II	Q	T-1	L-III-8	18:10	19:00	X		X		X	
603	INVESTIGACION DE OPERACIONES II	_Q	T-7	102	18:10	19:00		X		X		
414	IQ-3 TRANSFERENCIA DE CALOR	A	T-3	213	10:50	11:40	X		X		X	
414	IQ-3 TRANSFERENCIA DE CALOR	N	T-3	212	16:30	17:20	X		X		X	
416	IQ-4 TRANSFERENCIA DE MASA	-	T-3	311	16:30	17:20	X		X		X	
418	IQ-5 TRANSFERENCIA DE MASA EN UNIDADES CONTINUAS	-	T-3	13	17:20	18:10	X		X		X	
386	LABORATORIO DE FISICO QUIMICA 1	A	T-5	LAB-F-Q	09:10	12:30	X					
386	LABORATORIO DE FISICO QUIMICA 1	B	T-5	LAB-F-Q	09:10	12:30			X			
386	LABORATORIO DE FISICO QUIMICA 1	C	T-5	LAB-F-Q	15:40	19:50				X		
388	LABORATORIO DE FISICO QUIMICA 2	D	T-5	LAB-F-Q	08:00	14:00		X				
388	LABORATORIO DE FISICO QUIMICA 2	E	T-5	LAB-F-Q	16:00	20:40		X				
388	LABORATORIO DE FISICO QUIMICA 2	F	T-5	LAB-F-Q	08:00	14:00				X		
428	LABORATORIO DE INGENIERIA QUIMICA 1	N	T-5	L-OP-UNI	16:30	20:40		X				
428	LABORATORIO DE INGENIERIA QUIMICA 1	P	T-5	L-OP-UNI	16:30	20:40				X		
430	LABORATORIO DE INGENIERIA QUIMICA 2	A	T-5	L-OP-UNI	08:00	13:00						X
430	LABORATORIO DE INGENIERIA QUIMICA 2	N	T-5	L-OP-UNI	16:30	20:40				X		
662	LEGISLACION 1	A	T-7	101	08:00	08:50		X		X		
662	LEGISLACION 1	N-	T-3	403	19:50	20:40		X		X		
662	LEGISLACION 1	N+	T-3	216	19:50	20:40		X		X		
662	LEGISLACION 1	P	T-3	114	19:00	19:50		X		X		
664	LEGISLACION 2	A	T-7	101	07:10	08:00		X		X		
664	LEGISLACION 2	N	T-3	403	19:00	19:50		X		X		
796	LENGUAJES FORMALES Y DE PROGRAMACION	A	T-3	216	07:10	08:00	X					X
796	LENGUAJES FORMALES Y DE PROGRAMACION	_A	T-3	13	10:50	12:30		X				
796	LENGUAJES FORMALES Y DE PROGRAMACION	B	T-3	110	09:10	10:50						X
796	LENGUAJES FORMALES Y DE PROGRAMACION	_B	T-3	110	10:50	12:30		X				
796	LENGUAJES FORMALES Y DE PROGRAMACION	N	T-3	312	17:20	18:10		X		X		

218	LINEAS DE TRANSMISION	-	T-1	L-III-7	19:50	20:40	X		X		X	
795	LOGICA DE SISTEMAS	A	T-3	113	08:00	10:50						X
795	LOGICA DE SISTEMAS	B	T-3	13	08:00	10:50						X
773	MANEJO E IMPLEMENTACION DE ARCHIVOS	_	T-3	407	09:10	10:50				X		
773	MANEJO E IMPLEMENTACION DE ARCHIVOS	-	T-3	214	07:10	08:50						X
773	MANEJO E IMPLEMENTACION DE ARCHIVOS	-	T-3	113	07:10	08:50			X			
511	MANTENIMIENTO DE HOSPITALES 1	-	T-3	13	19:50	20:40	X		X		X	
513	MANTENIMIENTO DE HOSPITALES 2	-	T-7	LAB-MEC	17:20	18:10	X		X		X	
214	MAQUINAS ELECTRICAS	-	T-3	412	19:50	20:40	X		X		X	
214	MAQUINAS ELECTRICAS	_N	T-1	LAB-MAQ	14:00	16:00				X		
214	MAQUINAS ELECTRICAS	_P	T-1	LAB-MAQ	14:00	16:00						X
214	MAQUINAS ELECTRICAS	_Q	T-1	LAB-MAQ	16:00	18:00						X
214	MAQUINAS ELECTRICAS	_R	T-1	LAB-MAQ	19:00	21:00				X		
214	MAQUINAS ELECTRICAS	_S	T-1	LAB-MAQ	08:30	10:30						X
214	MAQUINAS ELECTRICAS	_T	T-1	LAB-MAQ	10:30	12:30						X
258	MAQUINAS HIDRAULICAS	-	T-3	13	19:00	19:50	X		X		X	
118	MATEMATICA APLICADA 1	A	T-3	401	10:00	10:50	X		X		X	
118	MATEMATICA APLICADA 1	N	T-3	205	16:30	17:20	X		X		X	
118	MATEMATICA APLICADA 1	P	T-3	213	19:00	19:50	X		X		X	
118	MATEMATICA APLICADA 1	Q	T-3	109	18:10	19:00	X		X		X	
118	MATEMATICA APLICADA 1	R	T-3	110	17:20	18:10	X		X		X	
120	MATEMATICA APLICADA 2	A	T-3	105	09:10	10:00	X		X		X	
120	MATEMATICA APLICADA 2	N	T-3	311	15:40	16:30	X		X		X	
116	MATEMATICA APLICADA 3	A	T-3	401	09:10	10:00	X		X		X	
116	MATEMATICA APLICADA 3	N	T-3	205	15:40	16:30	X		X		X	
116	MATEMATICA APLICADA 3	P	T-3	109	14:50	15:40	X		X		X	
116	MATEMATICA APLICADA 3	Q	T-3	109	16:30	17:20	X		X		X	
116	MATEMATICA APLICADA 3	R	T-3	111	18:10	19:00	X		X		X	
122	MATEMATICA APLICADA 4	N	T-3	113	14:50	15:40	X		X		X	
123	MATEMATICA APLICADA 5	N	T-3	110	16:30	17:20	X		X		X	
960	MATEMATICA PARA COMPUTACION 1	A	T-3	403	10:50	11:40	X		X		X	
960	MATEMATICA PARA COMPUTACION 1	B	T-3	110	10:50	11:40	X		X		X	
960	MATEMATICA PARA COMPUTACION 1	N	T-3	216	14:50	15:40	X		X		X	
962	MATEMATICA PARA COMPUTACION 2	A	T-1	L-III-6	08:00	08:50	X		X		X	
962	MATEMATICA PARA COMPUTACION 2	N	T-3	216	15:40	16:30	X		X		X	
456	MATERIALES DE CONSTRUCCION	_	T-3	214	14:50	16:30	X		X		X	
456	MATERIALES DE CONSTRUCCION	A	T-3	412	07:10	08:00	X		X		X	
456	MATERIALES DE CONSTRUCCION	N	T-3	305	14:50	15:40		X				
456	MATERIALES DE CONSTRUCCION	N	T-3	305	14:50	16:30	X					
170	MECANICA ANALITICA 1	A	T-3	309	08:00	08:50	X	X	X		X	
170	MECANICA ANALITICA 1	N	T-1	L-III-6	14:50	15:40	X	X	X		X	
170	MECANICA ANALITICA 1	P	T-1	L-III-7	15:40	16:30	X	X	X		X	
170	MECANICA ANALITICA 1	Q	T-3	401	17:20	18:10	X	X	X		X	

170	MECANICA ANALITICA 1	R	T-3	315	18:10	19:00	X	X	X	X		
172	MECANICA ANALITICA 2	N	T-3	309	14:50	15:40	X	X	X	X		
172	MECANICA ANALITICA 2	P	T-3	214	16:30	17:20	X	X	X	X		
813	MECANICA CLASICA 2	-	0	0	15:40	16:30	X	X	X	X		
814	MECANICA CLASICA 3	-	0	0	16:30	17:20	X	X	X	X		
822	MECANICA CUANTICA 1	-	0	0	10:50	11:40	X	X	X	X		
250	MECANICA DE FLUIDOS	A	T-3	L-III-6	07:10	08:00	X		X	X		
250	MECANICA DE FLUIDOS	_N	T-5	LAB-HDR	16:30	19:00		X				
250	MECANICA DE FLUIDOS	N-	T-3	305	16:30	17:20	X		X	X		
250	MECANICA DE FLUIDOS	N+	T-3	114	16:30	17:20	X		X	X		
250	MECANICA DE FLUIDOS	_P	T-5	LAB-HDR	18:10	20:40		X				
250	MECANICA DE FLUIDOS	P-	T-3	311	17:20	18:10	X		X	X		
250	MECANICA DE FLUIDOS	P+	T-3	214	17:20	18:10	X		X	X		
250	MECANICA DE FLUIDOS	_Q	T-5	LAB-HDR	16:30	19:00				X		
250	MECANICA DE FLUIDOS	Q-	T-3	304	18:10	19:00	X		X	X		
250	MECANICA DE FLUIDOS	Q+	T-3	209	18:10	19:00	X		X	X		
250	MECANICA DE FLUIDOS	R	T-3	113	19:00	19:50	X		X	X		
250	MECANICA DE FLUIDOS	_R	T-5	LAB-HDR	18:10	20:40				X		
458	MECANICA DE SUELOS 1	A	T-3	14	12:00	12:50	X		X	X		
458	MECANICA DE SUELOS 1	N	T-3	311	18:10	19:00	X		X	X		
458	MECANICA DE SUELOS 1	_N	T-5	CII	14:00	18:00		X		X		
824	MECANICA ESTADISTICA	-	0	0	08:00	08:50	X	X	X	X		
530	MECANISMOS	-	T-7	101	19:00	19:50		X		X		
660	MERCADOTECNIA 1	N	T-1	L-III-8	18:10	19:00		X		X		
660	MERCADOTECNIA 1	N1	T-1	L-III-7	15:40	18:00						X
660	MERCADOTECNIA 1	P	T-3	407	19:00	19:50		X		X		
660	MERCADOTECNIA 1	P1	T-1	L-III-8	15:40	18:00						X
661	MERCADOTECNIA 2	-	T-3	309	17:20	18:10		X		X		
454	METALURGIA Y METALOGRAFIA	N	T-7	102	19:00	19:50	X		X	X		
454	METALURGIA Y METALOGRAFIA	_N	T-7	LAB-MEC	17:00	19:00	X	X	X	X	X	
340	METODOS DE CONSTRUCCION	-	T-3	213	14:00	15:40		X		X		
810	METODOS MATEMATICOS DE FISICA 2	-	0	0	10:00	10:50	X	X	X	X		
440	MICROBIOLOGIA	-	T-5	LAB-MIC	17:20	18:10	X		X	X		
440	MICROBIOLOGIA	_A	T-5	LAB-MIC	15:40	19:00				X		
440	MICROBIOLOGIA	_B	T-5	LAB-MIC	15:40	19:00		X				
665	MICROECONOMIA	N	T-3	205	17:20	18:10		X		X		
665	MICROECONOMIA	_N	T-3	310	18:10	19:00		X				
665	MICROECONOMIA	P	T-3	111	18:10	19:00		X		X		
665	MICROECONOMIA	_P	T-1	L-III-6	19:00	19:50				X		
720	MODELACION Y SIMULACION 2	-	T-3	312	07:10	08:50						X
508	MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO	N-	T-3	111	16:30	17:20	X		X	X		
508	MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO	N+	T-7	101	16:30	17:20	X		X	X		
504	MOTORES DE COMBUSTION INTERNA	_	T-7	LAB-MEC	18:10	19:50	X	X	X	X	X	

504	MOTORES DE COMBUSTION INTERNA	-	T-7	101	17:20	18:10	X		X		X	
429	OPERACIONES UNITARIAS COMP(IQ6)	-	T-3	407	17:20	19:00		X				
942	OPTIMIZACION 1	-	0	0	07:10	08:00	X	X	X	X		
943	OPTIMIZACION 2	-	0	0	18:10	19:00	X	X	X	X		
964	ORGANIZACION COMPUTACIONAL	_-	T-3	14	09:10	10:50	X					
964	ORGANIZACION COMPUTACIONAL	-	T-3	210	09:10	10:50		X	X			
777	ORGANIZACION DE LENGUAJES Y COMPILADORES 1	_A	T-3	205	10:50	12:30					X	
777	ORGANIZACION DE LENGUAJES Y COMPILADORES 1	A-	T-3	113	07:10	08:50		X		X		
777	ORGANIZACION DE LENGUAJES Y COMPILADORES 1	A+	T-3	212	07:10	08:50		X		X		
777	ORGANIZACION DE LENGUAJES Y COMPILADORES 1	_B	T-3	210	10:50	12:30					X	
781	ORGANIZACION DE LENGUAJES Y COMPILADORES 2	_-	T-3	209	10:50	12:30	X					
781	ORGANIZACION DE LENGUAJES Y COMPILADORES 2	-	T-3	312	07:10	08:50		X		X		
460	PAVIMENTOS	-	T-3	305	18:10	20:40				X		
536	PERFORACION DE POZOS 1	-	T-3	211	14:00	14:50		X		X		
710	PLANEAMIENTO	-	T-3	205	19:00	19:50	X		X		X	
506	PLANTAS DE VAPOR	-	T-7	102	16:30	17:20	X		X		X	
25	PRACTICAS PRIMARIAS	A	S-10	208	09:10	10:00	X	X	X		X	
25	PRACTICAS PRIMARIAS	B	T-3	111	10:50	11:40		X	X	X	X	
25	PRACTICAS PRIMARIAS	C	S-10	211	10:50	11:40	X	X	X		X	
25	PRACTICAS PRIMARIAS	D	S-10	301	10:50	11:40	X	X	X		X	
25	PRACTICAS PRIMARIAS	E	T-3	109	11:40	12:30		X	X	X	X	
25	PRACTICAS PRIMARIAS	N	T-1	L-III-7	13:10	14:00	X	X	X		X	
25	PRACTICAS PRIMARIAS	P	T-3	105	16:30	17:20	X		X	X	X	
25	PRACTICAS PRIMARIAS	Q	T-1	L-III-7	17:20	18:10	X		X		X	
25	PRACTICAS PRIMARIAS	Q	T-3	14	17:20	18:10		X				
25	PRACTICAS PRIMARIAS	R	T-3	209	17:20	18:10	X	X	X		X	
706	PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS 1	A	T-3	113	10:00	10:50	X		X		X	
706	PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS 1	N	T-7	103	17:20	18:10	X		X		X	
708	PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS 2	N	T-3	110	19:00	19:50	X		X		X	
520	PROCESOS DE MANUFACTURA 1	N	T-7	102	17:20	18:10		X		X		
520	PROCESOS DE MANUFACTURA 1	_N	T-7	LAB-MEC	15:00	17:00	X	X	X	X	X	
520	PROCESOS DE MANUFACTURA 1	P	T-7	102	19:00	19:50		X		X		
522	PROCESOS DE MANUFACTURA 2	_-	T-7	LAB-MEC	16:00	18:00	X	X	X	X	X	
522	PROCESOS DE MANUFACTURA 2	N-	T-7	101	17:20	18:10		X		X		
522	PROCESOS DE MANUFACTURA 2	N+	T-3	412	17:20	18:10		X		X		
522	PROCESOS DE MANUFACTURA 2	P	T-7	101	19:50	20:40		X		X		
434	PROCESOS QUIMICOS INDUSTRIALES	-	T-3	215	19:50	20:40	X		X		X	
667	PROGRAMACION COMERCIAL 1	P	T-3	309	19:00	19:50		X		X		
667	PROGRAMACION COMERCIAL 1	Q	T-3	111	19:00	19:50		X		X		
90	PROGRAMACION DE COMPUTADORAS 1	-	T-3	LABCOMPU	06:00	07:00	X		X		X	
92	PROGRAMACION DE COMPUTADORAS 2	N	T-3	105	18:10	19:00		X		X		
92	PROGRAMACION DE COMPUTADORAS 2	P	T-3	403	18:10	19:00		X		X		
92	PROGRAMACION DE COMPUTADORAS 2	Q	T-3	13	19:00	19:50		X		X		

222	PROTECCION DE SISTEMAS DE POTENCIA	-	T-3	312	19:00	19:50	X		X		X	
893	PROTECCION RADIOLOGICA	-	0	0	07:10	08:00	X	X	X		X	
980	PROYECTOS DE COMPUTACION APLICADA A I.E.	-	T-1	DIR-ESC	16:30	18:10	X					
980	PROYECTOS DE COMPUTACION APLICADA A I.E.	-	T-1	DIR-ESC	17:20	18:10					X	
22	PSICOLOGIA INDUSTRIAL	A	T-3	114	08:00	08:50		X		X		
22	PSICOLOGIA INDUSTRIAL	N-	T-3	109	18:10	19:00		X		X		
22	PSICOLOGIA INDUSTRIAL	N+	T-3	401	18:10	19:00		X		X		
22	PSICOLOGIA INDUSTRIAL	P	T-3	401	19:00	19:50		X		X		
332	PUENTES	-	T-3	411	18:10	20:40		X				
352	QUIMICA 2	A	T-3	105	08:00	08:50	X	X	X		X	
352	QUIMICA 2	N	T-3	113	15:40	16:30	X	X	X		X	
352	QUIMICA 2	P	T-3	305	17:20	18:10	X	X	X		X	
354	QUIMICA 3	_A	T-5	LAB-QUIM	13:00	15:00	X					
354	QUIMICA 3	_B	T-5	LAB-QUIM	18:10	20:00	X					
354	QUIMICA 3	B-	T-3	114	11:40	12:30	X		X		X	
354	QUIMICA 3	B+	T-3	310	11:40	12:30	X		X		X	
354	QUIMICA 3	_C	T-5	LAB-QUIM	13:00	15:00				X		
354	QUIMICA 3	_D	T-5	LAB-QUIM	15:00	17:00				X		
354	QUIMICA 3	_E	T-5	LAB-QUIM	13:00	15:00						X
354	QUIMICA 3	N	T-3	314	17:20	18:10	X		X		X	
354	QUIMICA 3	_N	T-3	205	17:20	18:10	X		X		X	
370	QUIMICA AMBIENTAL	-	T-3	213	18:10	19:00	X		X		X	
348	QUIMICA GENERAL 1	G	T-3	216	10:50	11:40	X	X	X		X	
348	QUIMICA GENERAL 1	H	S-10	311	08:00	08:50	X	X	X		X	
348	QUIMICA GENERAL 1	I	T-3	205	09:10	10:00	X	X	X		X	
348	QUIMICA GENERAL 1	J	T-3	114	10:50	11:40	X	X	X		X	
348	QUIMICA GENERAL 1	K	T-3	412	08:00	08:50	X	X	X		X	
348	QUIMICA GENERAL 1	O	S-10	303	09:10	10:00	X	X	X		X	
348	QUIMICA GENERAL 1	P	T-3	109	14:00	14:50	X	X	X		X	
348	QUIMICA GENERAL 1	Q	T-3	211	14:50	15:40	X	X	X		X	
348	QUIMICA GENERAL 1	R	T-3	111	14:00	14:50	X	X	X		X	
348	QUIMICA GENERAL 1	S	T-3	113	16:30	17:20	X	X	X		X	
348	QUIMICA GENERAL 1	T	T-3	309	16:30	17:20	X	X	X		X	
360	QUIMICA ORGANICA 2	A	T-3	214	11:40	12:30	X		X		X	
360	QUIMICA ORGANICA 2	_A	T-5	LAB-QUIM	07:00	10:00			X			
360	QUIMICA ORGANICA 2	_B	T-5	LAB-QUIM	10:00	13:00			X			
360	QUIMICA ORGANICA 2	_C	T-5	LAB-QUIM	13:00	16:00					X	
360	QUIMICA ORGANICA 2	_D	T-5	LAB-QUIM	16:00	19:00					X	
360	QUIMICA ORGANICA 2	N	T-3	312	16:30	17:20	X		X		X	
858	RADIACIONES IONIZANTES 1	-	0	0	09:10	10:00	X	X	X		X	
860	RADIACIONES IONIZANTES 2	-	0	0	10:00	10:50	X	X	X		X	
241	RADIOCOMUNICACIONES TERRESTRES	-	T-3	214	17:20	18:10		X				
241	RADIOCOMUNICACIONES TERRESTRES	-	T-3	214	17:20	19:00					X	

970	REDES DE COMPUTADORAS 1	A	T-3	14	07:10	08:50		X					
970	REDES DE COMPUTADORAS 1	A	T-3	205	14:00	15:40							X
970	REDES DE COMPUTADORAS 1	_A	T-3	315	09:10	10:50			X				
975	REDES DE COMPUTADORAS 2	-	T-3	209	18:10	19:50		X					
975	REDES DE COMPUTADORAS 2	-	T-7	103	18:10	19:50			X				
502	REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO	_-	T-7	LAB-MEC	19:00	21:00	X	X	X	X	X		
502	REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO	-	T-7	101	18:10	19:00	X		X		X		
300	RESISTENCIA DE MATERIALES 1	_-	T-5	CII	16:30	20:40		X		X			
300	RESISTENCIA DE MATERIALES 1	A	T-3	114	07:10	08:00	X		X		X		
300	RESISTENCIA DE MATERIALES 1	N	T-3	403	18:10	19:00	X		X		X		
300	RESISTENCIA DE MATERIALES 1	_N	T-3	114	14:00	14:50				X			
300	RESISTENCIA DE MATERIALES 1	P	T-3	211	19:00	20:40		X					
300	RESISTENCIA DE MATERIALES 1	P	T-3	211	19:50	20:40				X			
300	RESISTENCIA DE MATERIALES 1	_P	T-3	205	14:50	16:30		X					
300	RESISTENCIA DE MATERIALES 1	Q	T-3	310	14:50	15:40	X		X		X		
300	RESISTENCIA DE MATERIALES 1	_Q	T-3	205	14:50	16:30		X					
300	RESISTENCIA DE MATERIALES 1	_R	T-3	310	12:00	14:00							X
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	A	T-3	209	07:10	08:50				X			
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	A	T-3	209	07:10	08:00		X					
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	N	T-3	210	16:30	17:20	X		X		X		
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	_N	T-3	305	15:40	16:30		X					
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	_N	T-5	CII	15:40	17:20	X						
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	P	T-3	209	14:00	14:50	X		X		X		
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	_P	T-3	14	15:40	16:30		X					
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	_P	T-5	CII	15:40	17:20			X				
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	Q	T-1	L-III-7	18:10	19:50		X					
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	Q	T-1	L-III-7	18:10	19:00				X			
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	_Q	T-3	14	15:40	16:30		X					
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	_Q	T-5	CII	15:40	17:20							X
302	RESISTENCIA DE MATERIALES 2	_R	T-3	14	14:00	14:50		X					
304	RESISTENCIA DE MATERIALES 3	-	T-3	215	14:00	15:40	X		X		X		
235	ROBOTICA	-	T-3	312	19:50	20:40				X			
235	ROBOTICA	-	T-3	312	19:00	20:40		X					
284	SANEAMIENTO AMBIENTAL	-	T-3	215	19:00	19:50				X			
284	SANEAMIENTO AMBIENTAL	-	T-3	215	18:10	19:50		X					
642	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	-	T-3	110	19:00	19:50		X		X			
966	SEGURIDAD Y AUDITORIA DE REDES DE COMPUTADORAS	-	T-3	209	07:10	08:50	X		X				
830	SEMINARIO DE FISICA	-	0	0	14:50	15:40	X	X	X		X		
799	SEMINARIO DE INVESTIGACION	-	T-3	13	14:00	15:40							X
940	SEMINARIO DE MATEMATICA 1	-	0	0	07:10	08:50	X		X				
798	SEMINARIO DE SISTEMAS 2	-	T-3	205	15:40	17:30							X
797	SEMINARIO DE SISTEMAS I	-	T-3	412	18:10	19:00	X						
870	SISMOLOGIA	-	0	0	16:30	17:20	X	X	X		X		

788	SISTEMAS APLICADOS 1	-	T-3	LABCOMPU	18:10	19:50	X						
789	SISTEMAS APLICADOS 2	-	T-3	LABCOMPU	18:10	19:50						X	
774	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 1	-	T-3	14	07:10	08:50					X		
774	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 1	-	T-3	213	09:10	10:50							X
774	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 1	-	T-3	213	12:30	14:00							X
775	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 2	-	T-3	205	07:10	08:50					X		
775	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 2	-	T-3	311	07:10	08:50		X		X			
236	SISTEMAS DE CONTROL 1	-	T-3	214	18:10	19:00	X		X		X		
221	SISTEMAS DE GENERACION	-	T-3	411	18:10	19:00	X		X		X		
281	SISTEMAS OPERATIVOS 1	-	T-3	205	10:50	12:30	X						
281	SISTEMAS OPERATIVOS 1	-	T-3	14	09:10	10:50						X	
281	SISTEMAS OPERATIVOS 1	-	T-3	14	10:50	12:30							X
285	SISTEMAS OPERATIVOS 2	-	T-3	205	10:50	12:30			X				
285	SISTEMAS OPERATIVOS 2	-	T-3	215	07:10	08:50					X		
285	SISTEMAS OPERATIVOS 2	-	T-3	205	10:50	12:30							X
786	SISTEMAS ORGANIZACIONALES Y GERENCIALES 1	-	T-3	14	09:10	12:30		X					
780	SOFTWARE AVANZADO	-	T-3	14	18:10	20:40					X		
216	SUBESTACIONES	-	T-3	210	19:00	20:40		X		X			
472	TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS	-	T-5	CII	07:10	08:50		X					
969	TELECOMUNICACIONES Y REDES LOCALES	-	T-3	212	19:50	20:40					X		
969	TELECOMUNICACIONES Y REDES LOCALES	-	T-3	212	19:00	20:40		X					
901	TEORIA DE CONJUNTOS	-	0	0	11:40	13:10	X					X	
926	TEORIA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	-	0	0	14:00	15:40	X				X		
909	TEORIA DE PROBABILIDADES I	-	0	0	18:10	19:50		X			X		
724	TEORIA DE SISTEMAS 2	-	T-3	211	07:10	08:50						X	
724	TEORIA DE SISTEMAS 2	-	T-3	14	07:10	08:50	X						
210	TEORIA ELECTROMAGNETICA 1	N	T-3	210	18:10	19:00	X		X		X		
210	TEORIA ELECTROMAGNETICA 1	P	T-3	212	17:20	19:00		X		X			
211	TEORIA ELECTROMAGNETICA 2	-	T-3	205	18:10	19:00	X		X		X		
390	TERMODINAMICA 1	N-	T-7	102	19:50	20:40	X		X		X		
390	TERMODINAMICA 1	N-	T-7	102	19:50	20:40		X		X			
390	TERMODINAMICA 1	N+	T-7	101	19:50	20:40	X		X		X		
390	TERMODINAMICA 1	N+	T-1	L-III-8	19:50	20:40		X		X			
390	TERMODINAMICA 1	P-	T-7	101	15:40	16:30	X		X		X		
390	TERMODINAMICA 1	P-	T-7	101	15:40	16:30		X		X			
390	TERMODINAMICA 1	P+	T-7	102	15:40	16:30	X		X		X		
390	TERMODINAMICA 1	P+	T-7	102	15:40	16:30		X		X			
392	TERMODINAMICA 2	N-	T-7	102	17:20	18:10	X		X		X		
392	TERMODINAMICA 2	N-	T-3	114	16:30	17:20		X		X			
392	TERMODINAMICA 2	N+	T-3	213	17:20	18:10	X		X		X		
392	TERMODINAMICA 2	N+	T-7	102	16:30	17:20		X		X			
394	TERMODINAMICA 3	N	T-3	215	19:00	19:50	X		X		X		
396	TERMODINAMICA 4	-	T-3	212	19:50	20:40	X		X		X		

307	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL	-	T-3	214	19:00	20:40		X		X		
803	TOPICOS SELECTOS DE FISICA 1	-	T-1	LAB-2-A	12:00	14:00				X		
827	TOPICOS SELECTOS DE FISICA 3	-	0	0	07:10	08:00	X	X	X		X	
80	TOPOGRAFIA 1	A	T-3	109	07:10	08:00	X		X		X	
80	TOPOGRAFIA 1	N	T-3	212	19:00	19:50	X		X		X	
80	TOPOGRAFIA 1	_N	T-3	109	07:00	09:00						X
80	TOPOGRAFIA 1	P	T-3	210	19:50	20:40	X		X		X	
80	TOPOGRAFIA 1	_P	T-3	410	07:00	10:00						X
80	TOPOGRAFIA 1	_P	T-3	109	07:00	09:00						X
80	TOPOGRAFIA 1	R	T-3	113	19:50	20:40	X		X		X	
82	TOPOGRAFIA 2	A	T-3	312	07:10	08:00	X		X		X	
82	TOPOGRAFIA 2	N	T-3	309	19:00	19:50	X		X		X	
82	TOPOGRAFIA 2	_N	T-3	410	07:00	10:00						X
82	TOPOGRAFIA 2	_N	T-3	109	07:00	09:00						X
82	TOPOGRAFIA 2	P	T-3	305	19:50	20:40	X		X		X	
82	TOPOGRAFIA 2	_P	T-3	410	07:00	12:30						X
82	TOPOGRAFIA 2	_P	T-3	109	12:00	15:00						X
84	TOPOGRAFIA 3	_-	T-3	315	08:00	13:00						X
84	TOPOGRAFIA 3	-	T-3	215	17:20	18:10	X		X		X	
922	TOPOLOGIA 1	-	0	0	11:40	13:10		X			X	
219	TRANSMISION Y DISTRIBUCION	-	T-3	211	18:10	19:50				X		
219	TRANSMISION Y DISTRIBUCION	-	T-3	211	18:10	19:00		X				
570	TRANSPORTES	-	T-5	CII	19:00	19:50	X		X		X	
712	URBANISMO	-	T-3	111	19:50	20:40	X		X		X	
550	VIAS TERRESTRES 1	N	T-3	14	16:30	17:20	X		X		X	
550	VIAS TERRESTRES 1	_N	T-3	314	08:00	13:10						X
560	VIAS TERRESTRES 2	_-	T-3	304	08:00	13:10						X
560	VIAS TERRESTRES 2	-	T-3	215	18:10	19:00	X		X		X	
532	VIBRACIONES	-	T-3	210	19:00	19:50	X		X		X	

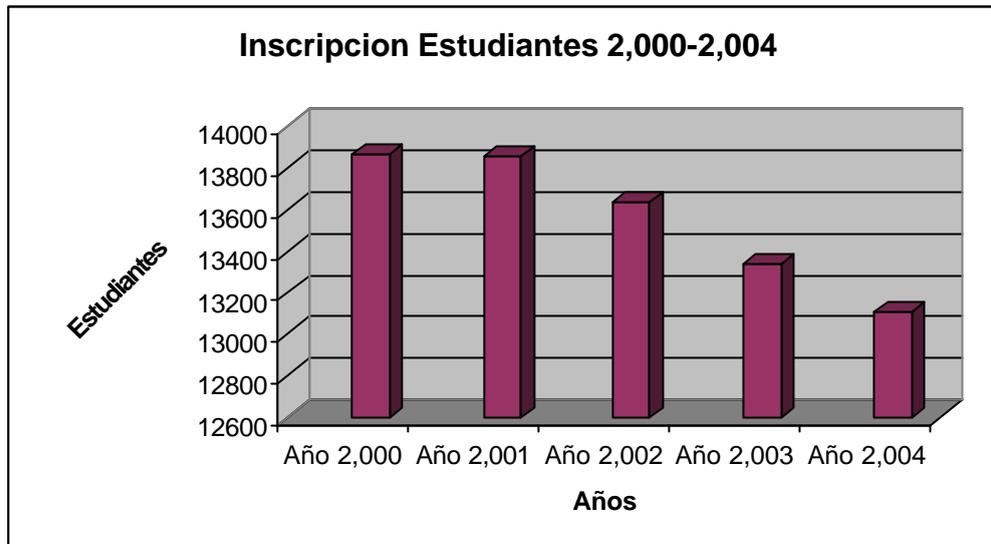
2.2.2 Cantidad de alumnos inscritos por año

Inscripción total de estudiantes Ciclo académico

2,000 – 2,004

Año 2,000	Año 2,001	Año 2,002	Año 2,003	Año 2,004
13,870	13,861	13,635	13,343	13,103

Figura 1. Gráfica de inscripción de estudiantes por año.



2.2.3 Cantidad total de estudiantes por carrera ciclo 2004

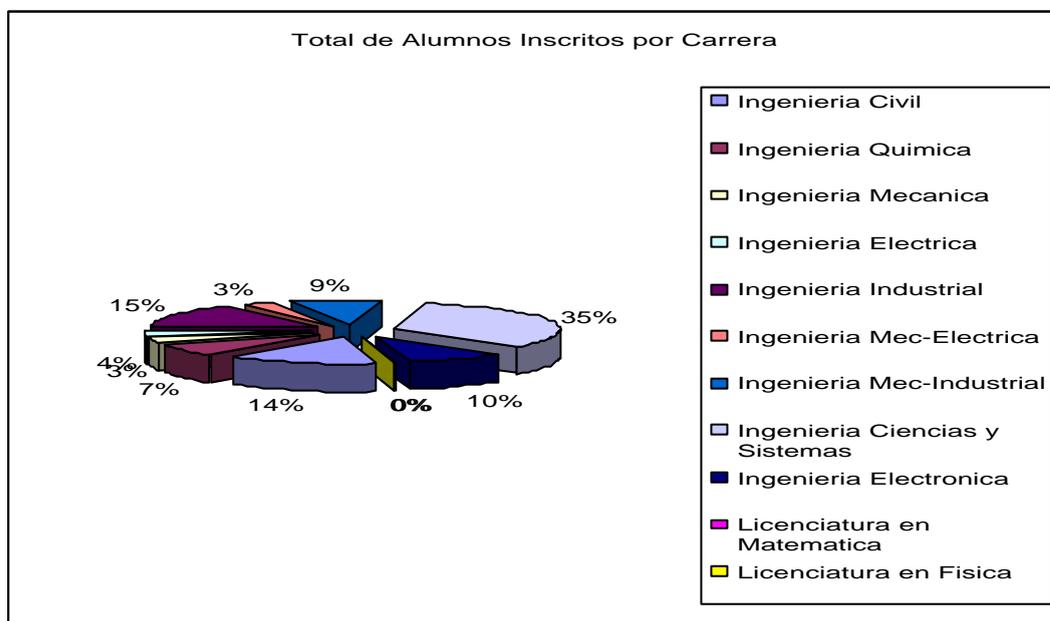
Tabla I. Inscripción total de estudiantes por carrera

**Inscripción total estudiantes por carrera
Ciclo académico 2,004**

Carreras	Primer Ingreso	Reingreso		Sub-Total
		Regulares	P.E.G.	
Ingeniería Civil	220	1685	254	2159
Ingeniería Química	114	536	83	733
Ingeniería Mecánica	48	597	101	746
Ingeniería Eléctrica	55	865	108	1028
Ingeniería Industrial	234	2083	403	2720
Ingeniería Mec-Eléctrica	49	305	34	388
Ingeniería Mec-Industrial	135	808	117	1060
Ingeniería Ciencias y Sistemas	512	2318	70	2900
Ingeniería Electrónica	152	1080	74	1306
Licenciatura en Matemática	2	23	2	27
Licenciatura en Física	1	29	6	36
TOTAL	1522	10329	1252	13103

P.E.G = Pendiente Examen de Graduación

Figura 2. Grafica de alumnos inscritos por carrera



2.2.4 Capacidad de los Edificios T-3 y T-1

El edificio T-3 de la Facultad de Ingeniería tiene un área de 6,050 metros cuadrados que consta de 5 niveles que puede acomodar, diariamente, un total de 14,500 estudiantes en sus aulas. El personal docente del Departamento asciende a 60 profesores e instructores. El personal no docente del Departamento asciende a 38 personas. El flujo de visitantes diariamente al edificio depende de las actividades a celebrarse, por lo que se estima en unas 50 personas.

El edificio T-1 que comparte la Facultad de Ingeniería, Facultad de Arquitectura y Diseño Grafico tiene un área de 1,575 metros cuadrados que consta de 3 niveles que puede acomodar diariamente un total de 1,500 estudiantes en sus aulas.

Los servicios que ofrecen los edificios T-3 y T-1 son de enseñanza en el salón de clases y en los laboratorios. También ofrecen otros servicios complementarios como el mantenimiento del edificio y servicios de carácter administrativo-educativo.

2.2.5 Capacidad de alumnos por aula y situación física

Tabla II. Capacidad de aulas

EDIFICIO T-3

Salón	Capacidad	Área m2.	Ubicación	Lámparas	Ventanearía
13	60	47.60	P.B (T-3)	Buenas 3 Malas 1	No funcionan Operadores
14	95	71.40	P.B (T-3)	Buenas 4 Malas 2	No funcionan Operadores
105	95	71.40	1er. Nivel (T-3)	Buenas 5 Malas 1	No funcionan Operadores
109	130	95.20	1er. Nivel (T-3)	Buenas 6 Malas 2	No funcionan Operadores
110	150	95.20	1er. Nivel (T-3)	Buenas 8 Malas 0	No funcionan Operadores
111	95	71.40	1er. Nivel (T-3)	Buenas 4 Malas 2	No funcionan Operadores
112	95	71.40	1er. Nivel (T-3)	Buenas 5 Malas 1	No funcionan Operadores
113	60	47.60	1er. Nivel (T-3)	Buenas 4 Malas 0	No funcionan Operadores
				Buenas 4	No funcionan

114	95	71.40	1er. Nivel (T-3)	Malas 2	Operadores
205	95	71.40	2do. Nivel (T-3)	Buenas 5 Malas 1	No funcionan Operadores
209	95	71.40	2do. Nivel (T-3)	Buenas 6 Malas 0	No funcionan Operadores
210	95	71.40	2do. Nivel (T-3)	Buenas 5 Malas 1	No funcionan Operadores
211	60	47.60	2do. Nivel (T-3)	Buenas 4 Malas 0	No funcionan Operadores
212	40	47.60	2do. Nivel (T-3)	Buenas 3 Malas 1	No funcionan Operadores
213	60	47.60	2do. Nivel (T-3)	Buenas 4 Malas 0	No funcionan Operadores
214	60	47.60	2do. Nivel (T-3)	Buenas 3 Malas 1	No funcionan Operadores
215	60	47.60	2do. Nivel (T-3)	Buenas 3 Malas 1	No funcionan Operadores
216	95	71.40	2do. Nivel (T-3)	Buenas 5 Malas 1	No funcionan Operadores
304	25	23.80	3er. Nivel (T-3)	Buenas 2 Malas 0	No funcionan Operadores
305	95	71.40	3er. Nivel (T-3)	Buenas 6 Malas 0	No funcionan Operadores
309	95	71.40	3er. Nivel (T-3)	Buenas 5 Malas 1	No funcionan Operadores
310	150	119.00	3er. Nivel (T-3)	Buenas 9 Malas 1	No funcionan Operadores
311	60	47.60	3er. Nivel (T-3)	Buenas 4 Malas 0	No funcionan Operadores
312	60	47.60	3er. Nivel (T-3)	Buenas 3 Malas 1	No funcionan Operadores
314	60	47.60	3er. Nivel (T-3)	Buenas 4 Malas 0	No funcionan Operadores
315	95	71.40	3er. Nivel (T-3)	Buenas 4 Malas 2	No funcionan Operadores
401	180	142.80	4to. Nivel (T-3)	Buenas 10 Malas 2	No funcionan Operadores
403	130	95.20	4to. Nivel (T-3)	Buenas 6 Malas 2	No funcionan Operadores
407	60	47.60	4to. Nivel (T-3)	Buenas 4 Malas 0	No funcionan Operadores
410	80	214.20	4to. Nivel (T-3)	Buenas 15 Malas 3	No funcionan Operadores

EDIFICIO T-1

Salón	Capacidad	Area m2.	Ubicación	Lámparas	Ventanearía
L-III-6	225	110.00	3er. Nivel (T-1)	Buenas 20 Malas 8	No funcionan Operadores
L-III-7	230	130.00	3er. Nivel (T-1)	Buenas 27 Malas 1	No funcionan Operadores
L-III-8	130	110.00	3er. Nivel (T-1)	Buenas 11 Malas 1	No funcionan Operadores

2.2.6 Horarios, cantidad de alumnos por curso y aula

Tabla III. Capacidad Planta Baja T-3, lunes, miércoles y viernes

PLANTA BAJA T-3
DIAS LUNES, MIERCOLES Y VIERNES

	13	14
07:10		Teoria Sist. 2
08:00		95-40=55 ✓
No. de alum.		Teoria Sist. 2
08:00		95-40=55 ✓
08:50		
No. de alum.		
09:10		
10:00		Lab. Int. Artificial
No. de alum.		95-50=45 ✓
10:00		
10:50		
No. de alum.		
10:50		Suelos
11:40		95-60=35 ✓
No. de alum.		
11:40		
12:30		
No. de alum.		
13:10		
14:00		
No. de alum.		
14:00		
14:50		
No. de alum.		
14:50	Matematica 1	Social Human.
15:40	Ing. Oscar Martinez	
No. de alum.	60-60=0 ✓	95-60=35 ✓
15:40	Matematica 1	Concreto Arm. 2
16:30	Ing. Oscar Martinez	
No. de alum.	60-60=0 ✓	95-70=25 ✓
16:30	Mamposteria	Vias Terrestres
17:20		
No. de alum.	60-20=40 ✓	95-60=35 ✓
17:20		Costos P. y A.
18:10		
No. de alum.		95-50=45 ✓
18:10	Química	Mate. Intermedia 1
19:00		
No. de alum.	60-16=44 ✓	95-100=-5*
19:00	Maq. Hidraulicas	Mate. Intermedia 1
19:50		
No. de alum.	60-40=20 ✓	95-100=-5*
19:50	Mant. Hospitales	
20:40		
No. de alum.	60-30=30 ✓	

Tabla IV. Capacidad Primer Nivel T-3, lunes, miércoles y viernes

PRIMER NIVEL T-3 DÍA LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES

	105	109	110	111	112	113	114
07:10	Física 2 - A	Topografía 1	MB2	Mec. de Fluidos			R1
08:00	Ing. Carlos Cajas	Ing. Beber Aceituno	Inga. Glenda García	Ing. Luis Sandoval			Ing. Felix Miranda
No. de alum.	95 - 22 = 73✓	130 - 35 = 95✓	130 - 97 = 33✓	95 - 30 = 65✓			95 - 14 = 81✓
08:00		Mat. Intern. 1	MB2	Hidraulica			
08:50		Inga. Vera Marroquin	Inga. Glenda García	Ing. Luis Sandoval			
No. de alum.		130 - 38 = 92✓	130 - 97 = 33✓	95 - 30 = 65✓			
09:10	Mate - 9	Mat. Intern. 1	Mat. Intern. 1	Anali. y Dis. de Sist. - 2	Mat. Intern. -2		Mate Inter - 1
10:00	Ing. Jaime Bohann	Inga. Vera Marroquin	Ing. Renaldo Giron	Ing. Ricardo Morales	Ing. Jose Luis Ola		Inga. Silvia Hurtarte
No. de alum.	95 - 12 = 83✓	130 - 97 = 33✓	130 - 120 = 10✓	95 - 20 = 75✓	95 - 36 = 59✓		95 - 73 = 22✓
10:00		Mat. Intern. 1	Mat. Intern. 1		Mate 6	Proyectos 1	
10:50		Inga. Vera Marroquin	Ing. Renaldo Giron		95 - 18 = 77✓	Inga. Alba Guerrero	
No. de alum.		130 - 97 = 33✓	130 - 120 = 10✓			60 - 16 = 44✓	
10:50							Quimica General
11:40							Inga. Casta Zeceña
No. de alum.							95 - 87 = 8✓
11:40		Estadística 1	Mate de Computo 1				Quimica 3
12:30		Inga. Guisela Gaitán	Ing. Renato Ponciano				Ing. Godínez
No. de alum.		130 - 71 = 59✓	130 - 97 = 33✓				95 - 70 = 25✓
13:10		Social Humanistica 1	Social Humanistica 1				
14:00		Licda. Maria E. Barrios	Inga. Hilda Mendez de Avila				
No. de alum.		130 - 20 = 110✓	130 - 50 = 80✓				
14:00	Física 2	Química 1		Química 1	Matemática 5		Social Humanistica 1
14:50	Ing. Calixto Monteagudo	Inga. Berta de Molina		Inga. Casta Zeceña	Ing. Antonio Cabrera		Licda. Gladys Calderon
No. de alum.	95 - 112 = -17*	130 - 150 = -20*		95 - 98 = -3*	95 - 80 = 15✓		95 - 65 = 30✓
14:50	Matemática 1	Matemática 7 civil	Matemática Intermedia 1	Matemática básica 1	Matemática 2	Matemática Aplicada 4	Matemática Básica 2
15:40	Ing. Mario de León	Ing. Jaime Bohann	Ing. Renaldo Girón	Inga. Silvia Hurtarte	Ing. Alberto Boy	Ing. Carlos Garrido	Ing. José Saquimux
No. de alum.	95 - 78 = 17✓	130 - 62 = 68✓	130 - 150 = -20*	95 - 90 = 5✓	95 - 90 = 5✓	60 - 70 = -10✓	95 - 70 = 25✓
15:40	Matemática 1	Ingeniería Eléctrica 2	Matemática Intermedia 1	Matemática básica 1	Matemática 2	Química 2	Matemática Básica 2
16:30	Ing. Mario de León	Ing. Francisco Gonzalez	Ing. Renaldo Girón	Inga. Silvia Hurtarte	Ing. Alberto Boy	Inga. Telma Cano	Ing. José Saquimux
No. de alum.	95 - 78 = 17✓	130 - 125 = 5✓	150 - 150 = 0✓	95 - 90 = 5✓	95 - 90 = 5✓	60 - 40 = 20✓	95 - 70 = 25✓
16:30	Prácticas Primarias	Matemática 7	Matemática 5	Montaje y Mantenimiento	Física 2	Química 1	Mecánica de Fluidos
17:20	Inga. Mayra Sierra	Ing. Jaime Bohann	Ing. Jesus Martinez	Ing. Fredy Monroy	Ing. Edgar Alvarez	Ing. Alberto Arango	Inga. Carmen Merida
No. de alum.	95 - 60 = 35✓	130 - 110 = 20✓	150 - 106 = 44✓	95 - 60 = 35✓	95 - 110 = -15*	60 - 90 = -30*	95 - 150 = -55*
17:20		Matemática 5	Matemática 8	Estadística 1	Matemática intermedia 1		Filosofía de la ciencia
18:10		Inga. Helen Ramirez	Ing. Jorge Perez	Ing. Bracamonte	Ing. Juan López		Lic. Francisco Mendizabal
No. de alum.		130 - 98 = 32✓	150 - 80 = 70✓	95 - 90 = 5✓	95 - 110 = -15*		95 - 80 = 15✓
18:10	Ingeniería Económica 1	Matemática aplicada 1	Matemática intermedia 3	Matemática aplicada 3	Instalaciones eléctricas	Mecánica de Fluidos	Ingeniería de plantas
19:00	Ing. William Aguilar	Ing. Alejandro Estrada	Ing. Jorge Perez	Inga. Helen Ramirez	Ing. Otto Andrić	Inga. Carmen Merida	Inga. Miriam Rubio
No. de alum.	95 - 120 = -25*	130 - 130 = 0✓	150 - 70 = 80✓	95 - 110 = -15*	95 - 100 = -5*	60 - 50 = 10✓	95 - 110 = -15*
19:00	Matemática básica 2	Física 1	Prep. y Eval. de proyectos 2	Electrónica 1	Hidráulica	Mecánica de Fluidos	Ingeniería de plantas
19:50	Ing. Alberto Escobar	Ing. Oscar Argueta	Ing. Ismael Jerez	Ing. Manuel Barrera	Inga. Carmen Merida	Ing. Felix Miranda	Ing. Sergio Torres
No. de alum.	95 - 60 = 35✓	130 - 113 = 17✓	150 - 60 = 90✓	95 - 60 = 35✓	95 - 60 = 35✓	60 - 55 = 5✓	95 - 83 = 12✓
19:50	Matemática básica 2	Administración de personal	Controles Industriales		Hidráulica	Topografía 1	
20:40	Ing. Alberto Escobar	Ing. Francisco Gomez	Ing. Edwin Bracamonte		Inga. Carmen Merida	Ing. Alfredo Beber	
No. de alum.	95 - 120 = -25*	130 - 146 = -16*	150 - 70 = 80✓		95 - 55 = 40✓	60 - 30 = 30✓	

Tabla V. Capacidad Segundo nivel T-3, lunes, miércoles y viernes

SEGUNDO NIVEL T-3
DIAS LUNES, MIERCOLES Y VIERNES

	205	209	210	211	212	213	214	215	216
07:10									
08:00		Contabilidad 2 Licda. Sandra Vargas 95-85=10✓		Inteligencia Artifi. Ing. Javier Gramajo 60-16=44✓					Leng. Program. 95-94=1✓
No. de alum.									
08:00	Estadística 1 Ing. E. Bracamonte 95-41=54✓			Inteligencia Artifi. Ing. Javier Gramajo 60-16=44✓		Bala. de Masa y Ene. Ing. Otto de Leon 60-40=20✓			Leng. Program. 95-94=1✓
No. de alum.									
08:50	Química 1 Inga. Casta Zeceña 95-36=59✓	Organización Compu. Ing. Otto Escobar 95-47=48✓							Mate Inter - 2 Ing. Alejandro Ola 95-62=33✓
No. de alum.									
09:10	Social Hum. 1 Licda. Hilda de Avila 95-52=43✓								Mate Inter - 2 Inq. Alejandro Estrada 95-115=20*
No. de alum.									
10:00									Química General Ing. Julio Recinos 95-34=61✓
No. de alum.									
10:50									
11:40	Sist. Operativos 1 Ing. Fco. Guevara 95-21=74✓			Teoría de Conjuntos Licda. Mayra Castillo 60-8=52✓		Transf. De calor Ing. Otto Raul de León 60-20=40✓	Química Organica 2 Dr. Tóber 60-40=20✓		
No. de alum.									
12:30									
13:10									
14:00							Idioma Tecnico 1 Inga. Vila de Cardona 60-25=35✓		
No. de alum.									
14:00	Social H. 1 Licda. María Ramos 95-50=45✓	R - 2 Ing. Fco. Quiñones 95-50=45✓			Ecuaciones Difer. Ord. Ing. David Monterroso 40-4=36✓		Idioma Tecnico 1 Inga. Vila de Cardona 60-25=35✓		
No. de alum.									
14:50	Ingeniería Eléctrica 1 Ing. Fco. Gonzalez 95-125=30*	Diseño estructural Ing. Maño Corzo 95-65=30✓	Matemática 6 Ing. Antonio Cabrera 95-60=35✓	Química General Inga. Berta de Molina 60-40=20✓	Ecuaciones Difer. Ord. Ing. David Monterroso 40-4=36✓				Mate. para compu. 1 Ing. Rodolfo Samayoa 95-40=55✓
No. de alum.									
15:40	Mate. Aplicada 1 Ing. Odellin Lopez 95-100=5*	Estadística 2 Ing. Luis Reyes 95-80=15✓	Análisis Probabilístico Inga. María E. de Zea 95-80=15✓					Concreto Armado 1 Ing. Jorge Torazzi 60-60=0✓	Mate. para compu. 2 Ing. Rodolfo Samayoa 95-35=60✓
No. de alum.									
15:40	Mate. Aplicada 1 Ing. Orlando Lopez 95-100=5*	Controles Ind. Inga. Guisela Gaitan 95-60=35✓	R - 1 Ing. Geovani Miranda 95-60=35✓		Transf. de calor Ing. Julio Rivera 40-17=23✓	Ecología Licda. Ana Barrientos 60-210=150*	Mecánica Analítica 2 Ing. Calixto Monteagudo 60-60=0✓		
No. de alum.									
16:30		Prácticas primarias Ing. Carlos Figueroa 95-100=5*	Estadística 2 Inga. María E. de Zea 95-80=15✓		Electrónica 4 Inga. Ingrid de Loucota 40-26=14✓	Termodinámica 2 Ing. Roberto Guzman 60-30=30✓	Mecánica de fluidos Inga. Carmen Meida 60-80=20*	Topografía 3 Ing. Juan Ordoñez 60-40=20✓	Análisis de sist. Indu. Ing. Edgar Ponce 95-80=15✓
No. de alum.									
17:20									
17:20	Sistemas de control Ing. Gustavo Orozco 95-140=45*	Mecánica de fluidos 95-50=45✓		Diseño de equipo Ing. Rolando Posadas 60-45=15✓	Alta Tensión Ing. Guillermo Bedoya 40-33=7✓	Química ambiental Inga. Carmen Carranza 60-36=24✓	Teoría Electro. 2 Ing. Guillermo Puente 60-30=30✓		Ingeniería Eléctrica 1 Ing. Fco. Gonzalez 95-80=15✓
No. de alum.									
18:10									
18:10	Planeamiento Ing. Sergio Rodri. 95-98=3*	Conver. Energía Electr. Ing. Francisco Gonzalez 95-35=60✓	Vibraciones Ing. Fredy Monroy 95-20=75✓		Topografía 1 Ing. Fernando Boiton 40-46=6*	Matemática aplicada 1 Ing. Alejandro Cadena 60-35=25✓	Anal. Sist. de Pot. 1 Ing. Francisco Greci 60-55=5✓	Termodinámica 3 Ing. Federico Salazar 60-29=31✓	Ingeniería de Métodos Ing. Rolando Chavez 95-43=52✓
No. de alum.									
19:00									
19:50	Urbanismo Ing. Sergio Rodri. 95-30=65✓	Control de la Prod. Ing. Jose Valdevellano 95-40=55✓						Procesos Químicos Ing. Eduardo Calderon 60-20=40✓	Hidrología Ing. Claudio Castañon 95-65=30✓
No. de alum.									

Tabla VI. Capacidad Tercer nivel T-3, lunes, miércoles y viernes

TERCER NIVEL T-3
DIAS LUNES, MIERCOLES Y VIERNES

	305	309	310	311	312	314	315
07:10					Topografía 2		
08:00					Ing. Carlos Ponce		
No. de alum.					60-25=35✓		
08:00	Estadística 1	Mec. Anal. - 1	MB - 2				Química 2
08:50	Ing. Hernan Cortes	Ing. Oswaldo Escobar	Ing. Odellin Lopez				
No. de alum.	95-56=39✓	95-52=43✓	150-58=92✓				95-48=47✓
09:10			Mate - 5				
10:00			Ing. Oscar Martinez				
No. de alum.			150-210=60*				
10:00			Mate - 5				
10:50			Ing. Oscar Martinez				
No. de alum.			150-210=60*				
10:50		Idioma Tecnico 1	Física 1				
11:40			Ing. Valdemar de Leon				
No. de alum.		95-28=67✓	150-74=76✓				
11:40		Idioma Tecnico 1	Química 3				
12:30		Inga. Lucía Arana	Ing. Victor Hugo de León				
No. de alum.		95-50=45✓	150-30=120✓				
13:10			Física Basica			Idioma Tecnico 2	
14:00			Lic. Amahan Sanchez			Ing. Eddy Ruiz	
No. de alum.			150-120=30✓			60-30=30✓	
14:00	Física 2 - N-		Física 1 - N-			Idioma Técnico 2 - N	Circuitos 1 - N
14:50	Ing. Ronald Galvez		Ing. José Adolfo Tuna			Ing. Eddy Ruiz	Ing. Erwin E. Seguro
No. de alum.	95-40=55✓		150-70=80✓			60-30=30✓	95-80=15✓
14:50	Mat. Construccion N	Mecánica 2 - N	R-1 - Q	Mate Intermedia 2	Etica Profesional		Estadística 1 - P
15:40	Ing. Gabriel Ordoñez	Ing. Erick Jacobs	Ing. Giovanni Miranda	Lic. Carlos Morales	Ing. José Abularash		Ing. Hernan Cortes
No. de alum.	95-40=55✓	95-40=55✓	150-150=0✓	60-25=35✓	60-20=40✓		95-35=60✓
15:40	Mat. Construccion N	Análisis Cualitativo - P	Estadística 1 - Q	Mate Aplicada 2 unica			Int. 2 Mate 5 - Q
16:30	Ing. Gabriel Ordoñez	Ing. César Garcia	Ing. Vinicio Monzón	Ing. Jesús Martínez			Ing. Oscar Montes
No. de alum.	95-40=55✓	95-24=71✓	150-175=25*	60-20=40✓			95-60=35✓
16:30		Química General 1 - T	Estadística 2 - P		Química Organica 2	Física Química 1 (unica)	Estadística 3 (unica)
17:20		Ing. Victor de León	Inga. María Eugenia de Zea		Ing. Edwin Ortiz	Inga. Rosa María Giron Ruiz	Ing. Luis Reyes
No. de alum.		95-80=15✓	150-110=40✓		60-6=54✓	60-25=35✓	95-25=70✓
17:20	Química 2 - P	Leng. Form. De Program.		Mecanica Fluidos - P	Balance de Mora y Energia		Física 4
18:10	Ing. Alberto Arango	Ing. Arrivillaga		Ing. Rafael Morales	Ing. Rolando Posadas		Ing. César Izquierdo
No. de alum.	95-45=50✓	95-30=65✓		60-30=30✓	60-15=45✓		95-50=45✓
18:10	Análisis Mecanico	Estadística 1 - N	Ingeniería de Metodos - N	Suelos - N	Control de la Producción - N	Física 1 - Q	Mecánica Análitica 1 - R
19:00	Ing. Oscar Argueta	Inga. Alba Guerrero	Ing. Jose Luis Valdevellano	Ing. Benjamin Cifuentes	Ing. Sergio Torres	Ing. Carlos Martínez	Ing. Calixto Monteagudo
No. de alum.	95-40=55✓	95-25=70✓	150-65=85✓	60-25=35✓	60-90=30	60-72=-12*	95-110=15✓
19:00	Física 2 - R-	Topografía 2 - N	IO 1 - Q	Electronica 2 - N	Protec. de Sist. Potencia - Unic.	Ing. Electrica 2 - P	Ing. Metodos - P +
19:50	Inga. Becilia Pacheco	Ing. Alfredo Beber	Ing. Francisco Hernández	Ing. Duran	Ing. Morales Mazariegos	Ing. Otto Andrinos	Ing. José Luis Valdevellano
No. de alum.	95-150=-55*	95-70=25✓	150-100=50✓	60-60=0✓	60-22=38✓	60-48=12✓	95-12=83✓
19:50	Topo 2 - P		IO 1 - Q	Lab. Progra. Elec. 1			Adm. Empresas 1 - P+
20:40	Ing. Juan R. Ordoñez		Ing. Francisco Hernández	Ing. Jose de León			Ing. César Urquizu
No. de alum.	95-15=80✓		150-100=50✓	60-50=10✓			95-70=25✓

Tabla VII. Capacidad Cuarto nivel T-3, lunes, miércoles y viernes

CUARTO NIVEL T-3
DÍAS LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES

	401	403	407	410	412
07:10	Mate 2	Física 1			
08:00	Lic. Amaham Sánchez	Ing. Valdemar de León			
No. de alum.	180-24=156 ✓	130-29=101 ✓			
08:00			Mate Intermedia 1 - P		
08:50			Ing. Benjamin Piedra Santa		
No. de alum.			60-15=45 ✓		
09:10	Mate 8	Mate 2			Mate 2
10:00	Ing. Alfonso Velasquez	Ing. Carlos Morales			Ing. Alberto Boy
No. de alum.	180-135=45 ✓	130-89=41 ✓			96
10:00	Mate 7	Mate 2			Mate 2
10:50	Ing. Alfonso Velasquez	Ing. Carlos Morales			Ing. Alberto Boy
No. de alum.	180-145=35 ✓	130-89=41 ✓			96
10:50		Mate de Computo	Cimentaciones		
11:40		Ing. Carlos Morales	Ing. Benjamin Cifuentes		
No. de alum.		130-82=48 ✓	60-43=17 ✓		
11:40	Física 1	Física 2	Diseño de Máquinas 1 - N		Física 1
12:30	Ing. Hugo Castillo T.	Ing. Otto Hurtarte	Ing. Roberto Guzmán		Ing. Ronald Galvez
No. de alum.	180-40=140 ✓	130-100=30 ✓	60-40=20 ✓		190
14:00	Estadística 1 -R	Social Humanística N	Comunicaciones 2 Unica		
14:50	Ing. Edwin Bracamonte	Inga. Anabella Castro	Ing. Enrique Ruiz		
No. de alum.	180-100=80 ✓	130-85=45 ✓	60-60=0 ✓		
14:50	Física 1 - P	Mate Basica 1 - N			
15:40	Inga. Becila Pacheco	Lic. Sergio Solorzano			
No. de alum.	180-39=141 ✓	130-100=30 ✓			
15:40	Electric. Y Elect. Basica - N	Mate Basica 1 - N			
16:30	Ing. Erwin Segura	Lic. Sergio Solorzano			
No. de alum.	180-160=20 ✓	130-50=80 ✓			
16:30	Mecanica fluidos - N	Mate 6 - P			
17:20	Ing. Luis Sandoval	Ing. Oscar Montes			
No. de alum.	180-144=36 ✓	130-40=90 ✓			
17:20	Mecánica Análítica 1 - N	Eléctrica 1 - P		Técnica Comp. 1 - P	
18:10	Ing. Murphy Paiz	Ing. Francisco Gonzales		Arq. Manuel Arevalo	
No. de alum.	180-156=24 ✓	130-135=-5*		27	
18:10	Ingeniería de la Producción	R -1 - N			Seminario 1
19:00	Ing. Hugo Rivera	Ing. Fernando Valenzuela			Ing. Herbert A. Solorzano
No. de alum.	180-96=84 ✓	130-80=50 ✓			15
19:00	Ciencia de los Materiales - N	Administ. de Empresas 1		Dibujo Técnico Mecanico - N	Conver 2
19:50	Ing. Oscar Rosal	Ing. Geovanni Tobar		Ing. Esdras Miranda	Ing. Carlos Quijivix
No. de alum.	180-200=-20*	130-145=-15*		73	40
19:50	Ciencia de los Materiales - P	Ing. Económica 1 - P			Máquinas Eléctricas - unica
20:40	Ing. Oscar Rosal	Ing. William Aguilar			Ing. Carlos Quixivij
No. de alum.	180-100=80 ✓	130-100=30 ✓			160

Tabla VIII. Capacidad Tercer nivel T-1, lunes, miércoles y viernes

TERCER NIVEL T-1 DIAS LUNES, MIERCOLES Y VIERNES

	LIII6	LIII7	LIII8
07:10	Fisica Basica	Social Humanis. 1	
08:00	Ing. Cesar Fernández	Licda. Beatriz Mendizabal	
No. de alum.	225-89=136✓	230-59=171✓	
08:00	Mate para la compu - 2		
08:50	Inq. Carlos Garrido		
No. de alum.	225-100=125✓		
09:10	MB - 2	Mate Inter - 1	Ing. Economica 1
10:00	Ing. Murphy Paiz	Ing. Arturo Samayoa	Inga. Alba Guerrero
No. de alum.	225-109=116✓	230-130=100✓	130-63=67✓
10:00			IO-1
10:50			Ing. Vinicio Monzón
No. de alum.			130-26=104✓
10:50			
11:40			
No. de alum.			
11:40	Filosofia	Física 1	
12:30		Ing. Tuna	
No. de alum.	225-200=25✓	230-150=80✓	
13:10		Practicas primarias	
14:00			
No. de alum.		230-130=100✓	
14:00		Ecologia	Física 1
14:50		Licda. Ana Barrientos	Inq. Valdemar de León
No. de alum.		230-225=5✓	130-20=110✓
14:50	Mecanica Analitica 1	Física 2	Ecologia
15:40	Ing. Cesar García Najera	Ing. Calixto Monteagudo	Licda. Ana Barrientos
No. de alum.	225-120=105✓	215	130-100=30✓
15:40	Matematica 4	Mecanica Analitica 1	
16:30	Inq. Cesar Ovalle	Inq. Carlos Martinez	
No. de alum.	225-60=165✓	230-90=140✓	
16:30			Física basica
17:20			Ing. Cesar García
No. de alum.			130-100=30✓
17:20	Diseño para la produccion	Practicas primarias	Física 3
18:10	Inga. Marcia Veliz	Ing. Silvio Rodriguez	Inq. Rodolfo Samayoa
No. de alum.	225-188=37✓	230-50=180✓	130-110=20✓
18:10	Matematica 1	Administracion de personal	Investigacion de operaciones 2
19:00	Inq. Carlos Castellanos	Inq. Francisco Gómez	Inq. Fernando Alvarez
No. de alum.	225-190=35✓	230-106=124✓	130-114=16✓
19:00	Matematica 1	Ingenieria Economica 1	Investigacion de operaciones 2
19:50	Ing. Carlos Castellanos	Ing. William Aguilar	Inq. Fernando Alvarez
No. de alum.	225-190=35✓	230-150=80✓	130-100=30✓
19:50	Admo. De Empresas 1	Lineas de transmision	
20:40	Ing. Byron Chocoj	Ing. Armando Galvez	
No. de alum.	225-72=153✓	230-92=138✓	

Tabla IX. Capacidad planta baja T-3, martes y jueves

**PLANTA BAJA T-3
DIAS MARTES Y JUEVES**

	13	14
07:10		Redes Comp. 1
08:00		
No. de alum.		95-40=55 ✓
08:00		Redes Comp. 1
08:50		
No. de alum.		95-40=55 ✓
09:10		Sist. Org. Y Gerenc. 1
10:00		
No. de alum.		95-50=45 ✓
10:00		Sist. Org. Y Gerenc. 1
10:50		
No. de alum.		95-50=45 ✓
10:50		Sist. Org. Y Gerenc. 1
11:40		
No. de alum.		95-50=45 ✓
11:40		Sist. Org. Y Gerenc. 1
12:30		
No. de alum.		95-50=45 ✓
13:10		
14:00		
No. de alum.		
14:00		
14:50		
No. de alum.		
14:50	Matematica 1	
15:40	Ing. Oscar Martinez	
No. de alum.	60-60=0 ✓	
15:40	Matematica 1	T.D. R - 2
16:30	Ing. Oscar Martinez	
No. de alum.	60-60=0 ✓	95-35=60 ✓
16:30		
17:20		
No. de alum.		
17:20		Practicas Primarias
18:10		
No. de alum.		95-30=65 ✓
18:10		Mate. Inter. 1
19:00		
No. de alum.		95-100=-5*
19:00		Mate. Inter. 1
19:50		
No. de alum.		95-100=-5*
19:50		
20:40		
No. de alum.		

Tabla X. Capacidad Primer nivel T-3, martes y viernes

PRIMER NIVEL T-3
DIAS MARTES Y JUEVES

	105	109	110	111	112	113	114
07:10	Física 2	Progra. 1		Progra 1	Progra 1	Compiladores	R 1
08:00		Ing. Stanley Barrios	Ing. Glenda Garcia	Ing. Sonia Castañeda	Ing. Carlos Azurdia	Ing. Tzoc	Ing. Felix Miranda
No. de alum.		130-63=67 ✓	130-102=28 ✓	95-54=47 ✓	95-81=14 ✓	60-26=34 ✓	95-67=28 ✓
08:00	Química 2			Int. Progra. 1		Comp. 1	Psicología
08:50	Ing. Francisco Rosales			Ing. Sonia Castañeda			Ing. Claudia Flores
No. de alum.	95-52=43 ✓			95-90=5 ✓		60-68=-8*	95-102=-7*
09:10		Inter 1	Inter 1		Mate 5		Inter 1
10:00		Ing. Vera Marroquin	Ing. Vera Marroquin		Ing. José Luis Ola		Ing. Silvia Hurtarte
No. de alum.		130-120=10 ✓	130-83=47 ✓		95-45=50 ✓		95-100=-5*
10:00	Análisis Prob.	Inter 1	Inter 1	Filosofía	Mate 5		Inter 1
10:50	Ing. Hiria Gaytan	Ing. Vera Marroquin	Ing. Vera Marroquin		Ing. José Luis Ola		Ing. Silvia Hurtarte
No. de alum.	95-86=9 ✓	130-120=10 ✓	130-83=47 ✓		95-45=50 ✓		95-100=-5*
10:50							
11:40	Física 1	Prácticas Primarias					Química 1
12:30	Lic. Contreras	Ing. Crista de Pinto					Ing. Casta Zeceña
No. de alum.	95-140=-45*	130-40=90 ✓					95-85=10 ✓
13:10		Social Humanística 1	Social Humanística 1				
14:00		Licda. María E. Barrios	Ing. Hilda Mendez de Avila				
No. de alum.		130-20=110 ✓	130-50=80 ✓				
14:00	Física 2	Química 1		Química 1	Matemática 5	Idioma Técnico 3	Social Humanística 1
14:50	Ing. Calito Monteagudo	Ing. Berta de Molina		Ing. Casta Zeceña	Ing. Antonio Cabrera	Ing. Estuardo Rivas	Licda. Gladys Calderon
No. de alum.	95-112=-17*	130-150=-20*		95-98=-3*	95-90=15 ✓	60-14=46 ✓	95-65=30 ✓
14:50	Matemática 1		Matemática intermedia 1	Matemática básica 1	Matemática 2	Inglés Técnico 3	Matemática básica 2
15:40	Ing. Mario de León		Ing. Renaldo Giron	Ing. Silvia Hurtarte	Ing. Alberto Boy	Ing. Estuardo Rivas	Ing. Jose Saquimux
No. de alum.	95-78=17 ✓		130-150=20*	95-90=5 ✓	95-90=5 ✓	60-14=46 ✓	95-70=25 ✓
15:40	Matemática 1	Laboratorio Hidrología	Matemática intermedia 1	Matemática básica 1	Matemática 2	Química 2	Matemática básica 2
16:30	Ing. Mario de León	Ing. Carla Marchena	Ing. Renaldo Giron	Ing. Silvia Hurtarte	Ing. Alberto Boy	Ing. Telma Cano	Ing. Jose Saquimux
No. de alum.	95-78=17 ✓	130-80=50 ✓	130-150=20*	95-90=5 ✓	95-90=5 ✓	60-40=20 ✓	95-70=25 ✓
16:30					Física 2	Química 1	
17:20					Ing. Edgar Alvarez	Ing. Alberto Arango	
No. de alum.					95-110=-115*	60-90=-30*	
17:20	Filosofía de la ciencia	Matemática 5	Ingeniería Económica 2	Estadística 1	Matemática intermedia 1		Contabilidad 2
18:10	Ing. Francisco Mendizabal	Ing. Helen Ramirez	Lic. Jose Antonio Gracias	Ing. Edwin Bracamonte	Ing. Juan Lopez		Ing. Roberto Valle
No. de alum.	95-90=15 ✓	130-98=32 ✓	130-70=60 ✓	95-90=5 ✓	95-110=-115*		95-90=5 ✓
18:10	Programación 2	Psicología Industrial	Matemática intermedia 3	Microeconomía	Lab. de Contabilidad 2	Circuitos 1	Ingeniería Económica 2
19:00	Ing. Sonia Castañeda	Lic. Claudia Flores	Ing. Jorge Perez	Licda. Guisela Ralda	Ing. Roberto Valle	Ing. Natanael Requena	Lic. Jose Antonio Alegria
No. de alum.	95-120=-25*	130-127=3 ✓	130-70=60 ✓	95-155=-60 ✓	95-90=5 ✓	60-60=0 ✓	95-82=13 ✓
19:00	Matemática básica 2	Física 1	Seguridad e Higiene Ind.	Programación Comercial	Contabilidad 1	Circuitos 1	Legislación 1
19:50	Ing. Alberto Escobar	Ing. Oscar Arqueta	Ing. Hugo Alvarado	Ing. Floriza Avila	Ing. Roberto Valle	Ing. Natanael Requena	Ing. Ozeta
No. de alum.	95-120=-25*	130-113=17 ✓	130-134=-4*	95-90=5 ✓	95-80=15 ✓	60-60=0 ✓	95-220=125*
19:50	Matemática básica 2	Lab. de Contabilidad 1		Ingeniería Textil 1			Contabilidad 3
20:40	Ing. Alberto Escobar	Ing. Roberto Valle					Ing. Cecilio Baeza
No. de alum.	95-120=-25*	130-80=50 ✓		95-80=15 ✓			95-67=28 ✓

Tabla XI. Capacidad Segundo nivel T-3, martes y jueves

SEGUNDO NIVEL T-3
DIAS MARTES Y JUEVES

	205	209	210	211	212	213	214	215	216
07:10	Estadística 1 - A		Mate 2	Compiladores 1	Compu. 1				Redes de Comu. 1
08:00	Ing. Edwin Bracamonte		Ing. Alfredo Montenegro	Ing. Elizabeth Dominguez	Ing. Elizabeth Dominguez				Ing. Manuel López
No. de alum.	95-48=47'		95-36=59'	60-30=30 ✓	40-36=4'				95-25=70'
08:00	Estadística 1 - A		Mate 2		Compu. 1				
08:50	Ing. Edwin Bracamonte		Ing. Alfredo Montenegro		Ing. Elizabeth Dominguez				
No. de alum.	95-48=47'		95-36=59'		40-36=4'				
09:10	Química 1		Org. Computacional						Mate Inter 2
10:00	Ing. Casta Zeceña		Ing. Otto René Escobar						Ing. Alejandro Golan
No. de alum.	95-52=43'		95-67=28'						
10:00	Química 1		IO 1						
10:50	Ing. Casta Zeceña		95-92=3'						
No. de alum.	95-52=43'								
10:50									
11:40									
No. de alum.									
11:40			Arq. de Comput. 1						
12:30			Ing. Otto Escobar						
No. de alum.			95-50=45'						
13:10							Idioma Tecnico 1		
14:00							Ing. Vila de Cardona		
No. de alum.							60-25=35'		
14:00	Social Humanística 1						Idioma Tecnico 1	Concreto Armado 1	
14:50	Licda. Maria E. Ramos						Ing. Vila de Cardona	Ing. Jorge M. de Torazzi	
No. de alum.	95-50=45'						60-25=35'	60-30=30'	
14:50	Trabajo Dirigido R 1		Matemática 6	Química General	Lab. Diseño Estructural				
15:40	Ing. Giovanni Miranda		Ing. Antonio Cabrera	Ing. Berta de Molina	Ing. Mario Corzo				
No. de alum.	95-60=35'		95-60=35'	60-40=20 ✓	40-40=0'				
15:40		Estadística 2			Lab. Diseño Estructural	Idioma Tecnico 2			
16:30		Ing. Luis Reyes			Ing. Mario Corzo	Ing. Vila de Cardona			
No. de alum.		95-80=15 ✓			40-25=15 ✓	60-25=35'			
16:30	Lab. Microeconomía			Digitales 1			Mecánica Analítica 2	Ingeniería Sanitaria 2	
17:20	Licda. Graciela Ralda			Ing. Gustavo Villeda		Ing. Vila de Cardona	Ing. Calixto Monteagudo	Ing. Francisco Meline	
No. de alum.	95-60=35'			60-100=40		60-25=35'	60-60=0'	60-80=20*	
17:20	Microeconomía	Prácticas Primarias	Estadística 2	Digitales 1		Automatización Indu.			Ingeniería Sanitaria 1
18:10	Licda. Graciela Ralda	Ing. Carlos Figueroa	Ing. María E. de Zea	Ing. Gustavo Villeda		Ing. Saul Cabezas			Ing. Walter Salazar
No. de alum.	95-60=35'	95-100=5*	95-80=15'	60-100=40*		60-80=20 *			95-80=15'
18:10	Electrónica 6		Contabilidad 1	Transmisión de Dis.		Automatización Indu.		Saneamiento	
19:00	Ing. Gustavo Villeda		Ing. Roberto Valk	Ing. Carlos Rodas		Ing. Saul Cabezas		Ing. Walter Salazar	
No. de alum.	95-40=55'		95-100=5*	60-30=30 ✓		60-80=20 *		60-20=40'	
19:00			Subestaciones Elect.	R - 1			Tipología Estructural	Saneamiento	
19:50			Ing. Guillermo Bedolla	Ing. Hugo L. Montenegro			Ing. Ronald Galindo	Ing. Walter Salazar	
No. de alum.			95-70=25'	60-50=10 ✓			60-27=33 ✓	60-20=40'	
19:50	Lab. IO2		Subestaciones Elect.	R - 1					Legislación 1
20:40	Ing. Fernando Alvarez		Ing. Guillermo Bedolla	Ing. Hugo L. Montenegro					Ing. Aldo Ozaeta
No. de alum.	95-40=55'		95-70=25'	60-50=10 ✓					95-120=25 *

Tabla XII. Capacidad Tercer nivel T-3, martes y jueves.

TERCER NIVEL T-3
DIAS MARTES Y JUEVES

	305	309	310	311	312	314	315
07:10			Mate 2	Bases de Datos 1	Compiladores 2		
08:00			Ing. Arturo Samayoa	Ing. Otto Rodríguez	Ing. Byron López		
No. de alum.			150-47=103✓	60-40=20✓	60-98=-38*		
08:00	Estadística 1	Mecánica 1	Mate 2	Bases de Datos 1	Compiladores 2		
08:50	Ing. Hernan Cortez	Ing. Oswaldo Escobar	Ing. Arturo Samayoa	Ing. Otto Rodríguez	Ing. Byron López		
No. de alum.	95-39=56✓	95-28=67✓	150-47=103✓	60-40=20✓	60-98=-38*		
09:10							
10:00							
No. de alum.							
10:00							
10:50							
No. de alum.							
10:50							
11:40							
No. de alum.							
11:40							Lab. Lenguajes Formales
12:30							95-35=60✓
No. de alum.							
13:10			Física Basica				
14:00			Lic. Amahan Sanchez				
No. de alum.			150-120=30✓				
14:00	Física 2 - N		Estadística 1 - Q	Mate aplicada 2 unica	Técnico 1 - Q		Int. 2 Mate 5 - Q
14:50	Ing. Ronald Noe Galvez		Ing. Vinicio Monzón	Ing. Jesus Martinez	Ing. Estuardo Rivas		Ing. Oscar Montes
No. de alum.	95-40=55✓		150-175=-25*	60-20=40✓	60-40=20✓		95-60=35✓
14:50	Mat. Construcción N	Mecánica 2 - N		Mate Intermedia 2			Estadística 1 - P
15:40	Ing. Gabriel Ordoñez	Ing. Erick Jacobs		Lic. Carlos Morales			Ing. Hernan Cortes
No. de alum.	95-40=55✓	95-40=55✓		60-25=35✓			95-35=60✓
15:40	Trab. Dir. R - 2 - N						Int. 2 Mate 5 - Q
16:30							Ing. Oscar Montes
No. de alum.							95-60=35✓
16:30	Química General 1 - T		Estadística 2 - P				Estadística 3 - U
17:20	Ing. Victor de León		Inga. Maria Eugenia de Zea				Ing. Luis Reyes
No. de alum.	95-80=15✓		150-110=40✓				95-50=45✓
17:20	Química General 2 - p	Merca 2 - U	Física Basica - R				Física 4
18:10	Ing. Alberto Arango	Lic. David Solares	Inga. Becilia Pacheco				Ing. César Izquierdo
No. de alum.	95-30=65✓	95-30=65✓					95-50=45✓
18:10	Análisis Mecánico -U	Estadística 1 - N	Lab. Microeconomía	Análisis Estructural	Electrónica 5	Admon. De Empresas - 2	Mec. Análítica 1 - R
19:00	Ing. Oscar Argueta	Inga. Alba Guerrero		Ing. Ronald Galindo	Inga. Ingrid de Lukotta	Ing. Ismael Jerez	Ing. Calixto Monteaquedo
No. de alum.	95-40=55✓	95-25=70✓	150-14=136✓	60-20=40✓	60-50=10✓	60-20=40✓	95-110=-15*
19:00	Física 2 - R	Progra Comer - P	Electrónica 1 - P		Robotica	Lab. Anal. Estruc.	Geografía - N
19:50	Inga. Becilia Pacheco	Ing. Herman Veliz	Ing. Luis Bran		Inga. Ingrid de Lukotta	Ing. Raul Marroquin	Ing. Allan Castillo
No. de alum.	95-100=-5*	95-80=15✓	150-80=70✓		60-23=37✓	60-45=15✓	95-50=45✓
19:50					Robotica	Lab. Anal. Estruc.	Geografía - N
20:40					Inga. Ingrid de Lukotta	Ing. Raul Marroquin	Ing. Allan Castillo
No. de alum.					60-23=37✓	60-45=15✓	95-40=55✓

Tabla XIII. Capacidad Cuarto nivel T-3, martes y jueves

**CUARTO NIVEL T-3
DIAS MARTES Y JUEVES**

	401	402	403	407	410	411	412
07:10							
08:00							
No. de alum.							
08:00							Quimica General
08:50							Ing. Byron Aguilar
No. de alum.							89
09:10							
10:00							
No. de alum.							
10:00							
10:50							
No. de alum.							
10:50							
11:40							
No. de alum.							
11:40			Fisica 2		Tecnica Comple. 1		
12:30			Ing. Otto Hurtarte		Ing. Juan Ortiz		
No. de alum.			130-100=30✓		110		
13:10					Tecnica Comple. 1		
14:00					Ing. Juan Ortiz		
No. de alum.					105		
14:00	Estadística 1 - R		Social Humanística N		Tecnica Comple. 1		
14:50	Ing. Edwin Bracamonte		Ing. Anabella Castro		Ing. Juan Ortiz		
No. de alum.	180-100=80✓		130-85=45✓		110		
14:50				Mate Intermedia 1 - P		Analisis 2 unica	Mate Basica 2 - N
15:40				Ing. Benjamin Piedra Santa		Ing. Julio Arreaga	Ing. Alfredo Montenegro
No. de alum.				60-30=30✓		60-18=42✓	110
15:40	Elec. Y Electronica Basica - N		MB 1 - N	Mate Intermedia 1 - P		Analisis 2 - U Trab. Dir.	Mate Basica 2
16:30	Ing. Erwin Segura		Lic. Sergio Solorzano	Ing. Benjamin Piedra Santa		Ing. Aldo Franco	Ing. Alfredo Montenegro
No. de alum.	180-160=20✓		130-50=80✓	60-30=30✓		60-15=45✓	70
16:30			Mate 6			Int. a la Gestion Tecnica - U	Mate 6 - Q
17:20			Ing. Oscar Montes			Ing. Williams Alvarez	Ing. Odelin Cifuentes
No. de alum.			130-120=10✓			60-15=45✓	40
17:20	Mecánica Analítica 1 - N		Laboratorio IO2	Manejo de Solidos	Tecnica Compl. 1 - N		Procesos 2 - N
18:10	Ing. Murphy Paiz			Ing Otto Raul de Leor	Arq. Manuel Arevalo		Ing. Carlos Enrique Chicol C.
No. de alum.	180-156=24✓		130-45=85✓	60-45=15✓	70		30
18:10	Psicología Industrial - N+		Progra. - 2 - P	Manejo de Solidos		Puentes	Fisica Basica - S
19:00	Lic. Milton del Cic		Ing. Hernan Veliz	Ing Otto Raul de Leor		Ing. Cesar Castillo	Ing. Becilia Pacheco
No. de alum.	180-90=90✓		130-110=20✓	60-45=15✓		60-25=35✓	80
19:00	Psicología Industrial - P+		Legislacion 2 - N	Merca 1 - P		Puentes	Arquitectura del Computador
19:50	Lic. Milton del Cic		Lic. Jose Guzman	Ing. Cecilio Baeza		Ing. Cesar Castillo	Ing. Armin Mazañegos
No. de alum.	180-75=105✓		130-110=20✓	60-38=22✓		60-25=35✓	57
19:50			Legislacion 1		Autocad		
20:40			Ing. Jose Guzman		Ing. Esdras Miranda		
No. de alum.			130-80=50✓		30		

Tabla XIV. Capacidad Tercer nivel T-1, martes y jueves.

TERCER NIVEL T-1 DIAS MARTES Y JUEVES

	LIII6	LIII7	LIII8
07:10	Fisica Basica	Social Humanis. 1	
08:00	Ing. Cesar Fernández	Licda. Beatriz Mendizabal	
No. de alum.	225-89=136 ✓	230-59=171 ✓	
08:00			
08:50			
No. de alum.			
09:10	Mate 2		
10:00	Ing. Murphy Paiz		
No. de alum.	225-132=93 ✓		
10:00	Mate 2		IO-1
10:50	Ing. Murphy Paiz		Ing. Vinicio Monzón
No. de alum.	225-132=93 ✓		130-26=104 ✓
10:50			
11:40			
No. de alum.			
11:40		Física 1	
12:30		Ing. Tuna	
No. de alum.		230-150=80 ✓	
13:10		Practicas Primarias	
14:00			
No. de alum.		230-130=100 ✓	
14:00			
14:50			
No. de alum.			
14:50	Mecanica Analitica 1	Física 2	
15:40	Ing. Cesar Garcia Najera	Ing. Calixto Monteagudo	
No. de alum.	225-120=105 ✓	225-215=10 ✓	
15:40	Matematica 4	Mecanica Analitica 1	
16:30	Ing. Cesar Ovalle	Ing. Carlos Martinez	
No. de alum.	225-60=165 ✓	225-90=135 ✓	
16:30	Filosofia de la ciencia	Química 1	
17:20	Lic. Francisco Mendizabal	Ing. Byron Aguilar	
No. de alum.	225-120=105 ✓	225-115=110 ✓	
17:20		Introd. a la Ing. Petrolera	
18:10		Ing. Manuel Guillen	
No. de alum.		225-20=205 ✓	
18:10	Matematica 1	Mercadotecnia 1	Resis. De los Materiales 2
19:00	Ing. Carlos Castellanos	Ing. Carlos Olivares	Ing. Hugo Leonel Montenegro
No. de alum.	225-190=35 ✓	225-87=138 ✓	130-30=100 ✓
19:00		Contabilidad 2	
19:50		Inga. Rossana Castillo	
No. de alum.		225-60=165 ✓	
19:50	Contabilidad 3		
20:40	Inga. Rossana Castillo		
No. de alum.	225-60=165 ✓		

2.2.6 Procedimiento de asignación de cursos

Actualmente, el procedimiento de asignación se realiza a través de Internet, esto ha contribuido a que el tiempo para realizar esta acción se

minimice y que sólo los estudiantes que presenten algún tipo de problema se presenten a Control Académico para solventar su situación, esto evita que se formen largas colas con sus inconvenientes, al hacerlo de forma individual.

El estudiante regular que va a asignarse, el o los curso que llevará durante el semestre, previamente, se le solicita que habilite una cuenta de correo electrónico para que pueda recibir cualquier información de parte del Centro de Calculo si tiene algún problema con su asignación, luego, se le asigna un número de acceso para que pueda ingresar a la página de Internet donde se le brinda toda la información de día, hora y salón dónde se impartirá el curso. El sistema verifica: si el estudiante aprobó el examen de admisión o curso pre-universitario impartido en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM), si se encuentra inscrito en la Facultad de Ingeniería, si tiene préstamo de libros en la biblioteca de la Facultad, si tiene algún bloqueo especial, si es estudiante de cierre, créditos aprobados, pre-requisitos aprobados.

Las fechas en que se realizan las asignaciones son a mitad de semestre, seguidamente de la segunda retrasada, se cuenta con tres semanas para realizar la asignación, las dos primeras semanas se realiza a través de Internet y la última semana en Control Académico para los estudiantes con problema.

La asignación para estudiantes de primer ingreso se hace, automáticamente, conforme se inscriben se les asigna a una sección determinada previamente.

2.3 Factores que inciden en la capacidad de los salones

2.3.1 Repitencia

Uno de los factores que incide en el aumento de alumnos en los salones de clase por curso es la repitencia, que no aprueban el curso durante el semestre, dentro de las causas que se presentan para que se de este caso es que el alumno abandona el curso después del primer parcial y comienza nuevamente en el siguiente semestre aumentando así el número de alumnos por curso y aula. La deserción y la repitencia son problemas estudiantiles presentes a todo nivel educativo, teniendo los mismos orígenes y efectos del bajo rendimiento académico debido a la superpoblación de los salones y, también, producto de la diversidad de la vida misma.

La deserción puede ser parcial o permanente, la parcial es cuando el estudiante se asigna un curso y, luego, por múltiples razones lo abandona antes de terminar el semestre y la total cuando el estudiante se retira permanentemente de la carrera o de la Universidad. La deserción parcial y el bajo rendimiento, provocan el fenómeno llamado repitencia que incide altamente en la superpoblación estudiantil y en el rendimiento de los docentes que por ésta y otras causas se ven obligados a trabajar con grupos de estudiantes que técnica y científicamente no son adecuados, provocando círculo vicioso que afecta la promoción del sistema.

2.3.2 Retrasadas

La primera oportunidad para recuperar el curso se programa quince o veinte días después que el semestre ya inició, esto provoca atraso en las fechas de asignación y en alguno de los casos que se han presentado es que el catedrático no entrega notas a tiempo. La segunda oportunidad para aprobar el curso se programa, aproximadamente, 20 días después provocando que el alumno retrase aun más su asignación y no se pueda asignar de una forma adecuada el numero de alumnos por salón, Prácticamente, la asignación se viene realizando a mitad del semestre, de esta manera no se puede controlar de una forma adecuada el número de estudiantes por salón y por curso. Se presenta el caso de estudiantes que tienen problema para asignarse porque no tienen su prerrequisito aprobado y tienen que presentarse a Control Académico

2.3.2 Asignación por conveniencia del alumno

Otro de los factores que incide en la superpoblación de algunos cursos en algunas secciones es que el alumno se asigna a la hora que más le conviene para evitar traslapes o la conveniencia de horarios llenando algunas secciones y abandonando otras con pocos estudiantes, dejando de esta manera un desbalance en los salones, también lo que toma en cuenta el alumno es el catedrático que imparte el curso en algunas secciones lo cual no se debería de dar

2.3.4 Limitación de horarios

Dentro de la limitación de horarios es que sólo existe una o dos secciones para un mismo curso, esto es insuficiente para la demanda de estudiantes que quieren recibir el curso, tal situación se presenta más en los

cursos del área profesional donde son comunes algunos cursos para varias carreras.

2.4 Iluminación

La iluminación con que cuenta el Edificios T-3 de la Facultad de Ingeniería es natural y artificial, la cual cuenta con dos lámparas por modulo de cuatro candelas cada una de 40 watts, con difusores de plástico. El Edificio T-1 también cuenta con iluminación natural y artificial la cual cuenta con lámparas tipo industrial sin difusores de dos candelas de 40 watts cada una.

2.4.1 Tipo de lámparas

El tipo de lámparas con que cuentan los edificios T-3 y T-1 son fluorescentes del tipo de descarga por arco en un gas (vapor de mercurio a baja presión). Esta descarga es de radiación ultravioleta, y, al incidir sobre el material fluorescente que cubre las pares del tubo, excita sus electrones, que absorben la energía ultravioleta y la convierte en visible de color característico según la composición del recubrimiento.

2.4.2 Colores de pared y piso

El color que presentan los salones del Edificio T-3 es un verde claro en sus paredes y un verde oscuro en las columnas, el color del piso es amarillo claro, para el Edificio T-1, las paredes están pintadas de un color blanco hueso y el color del piso es gris. Estos colores tienen un índice de reflexión a la luz óptimo y dá una sensación de un ambiente fresco.

2.5 Ventilación

La ventilación con que cuentan los edificios T-3 y T-1 es del tipo natural o sea por medio de ventanas las cuales se encuentran en malas condiciones ya que la mayoría no cuenta con los operadores para abrir o cerrar, según sea el caso lo que limita que la ventilación sea adecuada y se pueda reciclar el aire que se encuentra en el interior con el aire del exterior. La falta de esta combinación provoca que no se satisfagan las necesidades del ser humano para que esté en un ambiente de confort.

2.5.1 Fuentes de contaminación de ventilación

Las fuentes posibles de contaminación son provocadas por la de los ocupantes, los posibles fumadores y algunos materiales que se utilizan para realizar la limpieza, y el aire exterior contaminado el área por las partículas de smog.

2.6 Limpieza

La limpieza que se realiza en las aulas de los edificios T-3 y T-1 por los horarios de clase solo se puede realizar en horas fuera de clases, siendo los mas adecuados a las 06:00 A. M. y a las 12:00 M donde se encuentra la mayoría de los salones desocupados, las aulas no cuentan con depósitos para la basura, esto hace que los salones se encuentren muy sucios. El personal con que cuenta la Facultad para dicha tarea es de una persona por nivel y también realizan limpieza de los servicios sanitarios

3.- PROPUESTAS DE MEJORAS DE LA CAPACIDAD INSTALADA

3.1 Capacidad instalada

Se observó que en algunos salones se encuentran acumulados muchos escritorios lo cual obedece a que se asigna un número mayor de estudiantes a la capacidad que tiene el salón perjudicando, de esta manera otros salones que se quedan sin los escritorios correspondientes obligando a una movilización de escritorios todo el tiempo. Para evitar estos inconvenientes se realizó un análisis para evitar este problema.

3.1.1 Redistribución de salones por cantidad de alumnos

Para la redistribución de los salones por la cantidad de alumnos que están asignados se tomó en cuenta, únicamente, la capacidad de los salones sin alterar el horario de los cursos, para no perjudicar al catedrático en la hora que puede impartir el curso. Se realizó un análisis de los cursos o secciones donde se asigna la mayoría de alumnos y no se hizo ningún cambio en el horario para que el estudiante tenga mayor comodidad para recibir el curso.

Tabla XV. Redistribución de cursos por capacidad de salón Planta baja, Primer nivel y Segundo nivel T-3, lunes, miércoles y viernes.

HORARIO DE CURSOS DIAS LUNES, MIERCOLES, Y VIERNES																		
P. BAJA			PRIMER NIVEL T-3						SEGUNDO NIVEL T-3									
SALON	013	014	105	109	110	111	112	113	114	205	209	210	211	212	213	214	215	216
CAPACIDAD	60	95	95	130	130	95	95	60	95	95	95	95	60	40	60	60	60	95
07:10			Fisica 2 A	Topografia 1	Matematica Basica 2	Mecanica de Fluidos			Resistencia de Materiales 1		Contabilidad 2		Inteligencia Artificial					Leuaje Programa.
08:00			Teoria de Sistemas 2	Matematica Intermedia 1	Matematica Basica 2	Hidraulica			Estadistica 1				Inteligencia Artificial	Balance de Masa y Energia				Lenguaje Programa.
08:50				Matematica Intermedia 1	Matematica Intermedia 1	Analisis y Diseño de Sistemas 2	Prep. y Evalua. de Proyectos 1		Matematica Intermedia 1	Quimica 1	Organiza. Compu.							Matematica Basica 2
10:00		Lab. Int. Artificial		Matematica Intermedia 1	Matematica Intermedia 1		Matematica Intermedia 2		Social Humanistica 1									Matematica Basica 2
10:50								Quimica 1										Quimica 1
11:40									Quimica 3	Sistemas Operativos 1			Teoria de Conjuntos	Transfer. de calor		Quimica Organica 2		
12:30																		
13:10																		
14:00																		
14:50																		
15:40																		
16:30																		
17:20																		
18:10																		
19:00																		
19:50																		
20:40																		

Tabla XVI. Redistribución de cursos por capacidad de salón, Tercer nivel, Cuarto nivel T-3 y Tercer nivel T-1, lunes miércoles y viernes

HORARIO DE CURSOS DIAS LUNES, MIERCOLES, Y VIERNES															
SALON	TERCER NIVEL T-3			CUARTO NIVEL T-3			TERCER NIVEL T-1			TERCER NIVEL T-1					
	305	309	310	311	312	314	315	401	403	407	412	412	L-III-6	L-III-7	L-III-8
CAPACIDAD	95	95	150	60	60	60	95	180	130	60	190	225	230	230	130
07:10 08:00					Topografía 2			Matemática Basica 2	Física 1			Física Basica	Social Humanística 1		
08:00 08:50	Estadística 1	Mecánica Analítica 1	Matemática Basica 2				Química 2			Matemática Intermedia 1		Matemática Computo 2			
09:10 10:00			Matemática Basica 2					Matemática Aplicada 1	Matemática Intermedia 1		Matemática Basica 2	Matemática Intermedia 2	Matemática Intermedia 1	Ingeniería Económica 1	
10:00 10:50								Matemática Basica 7	Matemática Intermedia 1		Matemática Basica 2	Matemática Intermedia 2		Investigación Operaciones 1	
10:50 11:40		Idioma Técnico 1	Física 1					Matemática de Compu.	Matemática de Compu.						
11:40 12:30		Idioma Técnico 1	Química 3					Física 1	Física 2	Diseño de Maquinas 1	Física 1	Filosofía	Física 1		
13:10 14:00			Física Basica			Idioma Técnico 2							Prácticas Primarias		
14:00 14:50	Física 2		Física 1			Idioma Técnico 2			Estadística 1	Comunica 2		Química 1	Ecología	Física 1	
14:50 15:40	Materiales de Construc.	Mecánica Analítica 2	Resistencia de Materiales 1	Matemática Basica 2	Ética Profesional		Estadística 1	Física 1	Matemática Basica 1			Matemática Intermedia 1		Ecología	
15:40 16:30	Materiales de Construc.	Análisis Cualitativo	Matemática Aplicada 1	Matemática Basica 2			Matemática Intermedia 2	Electrónica de Basica	Matemática Basica 1				Mecánica Analítica 1		
16:30 17:20		Química 1	Estadística 2		Química Organica 2	Físio- Química 1	Estadística 3	Mecánica de Fluidos	Matemática Intermedia 2			Física 2	Ecología	Física Basica	
17:20 18:10	Química 2	Lenguaje de Program.		Mecánica de Fluidos	Balace de Masa y Ere.		Física 4	Mecánica Analítica 1	Ingeniería Eletrica 1			Diseño para la producción	Prácticas Primarias	Física 3	
18:10 19:00	Física 1	Control de la Produc.	Sistemas de Control	Suelos	Estadística 1	Análisis Mecánico	Mecánica Analítica 1	Ingeniería de Plantas	Matemática Aplicada 3	Seminario 1		Matemática Basica 1	Admon. de Personal	Investigación Operaciones 2	
19:00 19:50	Física 2	Topografía 2	Ingeniería Química 1	Electrónica 2	protec. de Sist. Potent.	Ingeniería Elettrica 2	Ingeniería de Metodos Económicos 1	Admon. de Empresas 1	Admon. de Empresas 1	Conver. 2		Matemática Basica 1	Ciencia de los Materiales	Investigación Operaciones 2	
19:50 20:40			Ingeniería Química 1	Usa Progra Electrica 1			Admon. de Empresas 1	Lineas de Transmisión			Maquinas Electricas	Admon. de Empresas 1	Ciencia de los Materiales		

Tabla XVII. Redistribución de cursos por capacidad de salón, Planta baja, Primer nivel y Segundo nivel T-3, martes y jueves.

HORARIO DE CURSOS DIAS MARTES Y JUEVES																	
SALON	P. BAJA				PRIMER NIVEL T-3				SEGUNDO NIVEL T-3								
	013	014	005	009	110	111	112	113	114	209	210	211	212	213	214	216	
CAPACIDAD	60	95	95	130	130	95	95	60	95	95	95	60	40	60	60	95	
07:10 08:00	Redes de Compu. 1	Fisica 2	Programa 1	Programa 1	Programa 1	Programa 1	Programa 1	Complab.	Resistencia de Materiales 1	Estadística 1	Matemática Básica 2	Compladones 1	Computo 1				Redes de Comun. 1
08:00 08:50	Redes Compu. 1	Química 2	Psicología Industrial		Int. Progra 1		Comp. 1			Estadística 1	Matemática Básica 2		Computo 1				Matemática Intermedia 2
09:10 10:00	Sistemas Organiza. y Gerencia. 1		Matemática Intermedia 1	Matemática Intermedia 1		Matemática Intermedia 2			Matemática Intermedia 1	Química 1	Dig. Computacional						
10:00 10:50	Sistemas Organiza. y Gerencia. 1	Análisis Prob.	Matemática Intermedia 1	Matemática Intermedia 1	Filosofía de la Ciencia	Matemática Intermedia 2			Matemática Intermedia 1	Química 1	Invest. de Operaciones 1						
10:50 11:40	Sistemas Organiza. y Gerencia. 1																
11:40 12:30	Sistemas Organiza. y Gerencia. 1		Prácticas Primarias						Química 1		Arq. de Computo 1						
13:10 14:00			Social Humanística 1	Social Humanística 1											Idioma Técnico 1		
14:00 14:50			Estadística 1		Química 1	Matemática Intermedia 2	Idioma Técnico 3	Social Humanística 1	Social Humanística 1						Idioma Técnico 1	Concreto Armado 1	
14:50 15:40	Matemática Básica 1	Matemática Básica 1		Matemática Básica 1	Matemática Básica 1	Matemática Básica 2	Idioma Técnico 3	Matemática Básica 2	Matemática Básica 2	Matemática 6	Química General		Lab. de Diseño Estructural				
15:40 16:30	Matemática Básica 1	Matemática Básica 1	Matemática Intermedia 1	Matemática Intermedia 1	Matemática Básica 1	Matemática Básica 2	Química 2	Matemática Básica 2	Matemática Básica 2	Estadística 2			Lab. de Diseño Estructural	Idioma Técnico 2			
16:30 17:20			Digiales 1	Física 2	Química 1				Laboratorio Micro-Economía					Idioma Técnico 2	Mecánica Analítica 2		Ingeniería Sanitaria 2
17:20 18:10	Prácticas Primarias	Filosofía de la Ciencia	Digiales 1	Matemática Intermedia 1	Estadística 1	Ingeniería Económica 2		Conta. 2	Conta. 2	Prácticas Primarias	Estadística 2	Lab. de Ingeniería Química 2		Micro-economía			Ingeniería Sanitaria 1
18:10 19:00	Matemática Intermedia 1	Psicología Industrial	Psicología Industrial	Matemática Intermedia 3	Me ca. 1	Lab. de Conta. 2	Circuitos 1	Ingeniería Económica 2	Automa-tización Industrial	Contabi-lidad 1	Transmi- ción de Distribuc.			Electrónica 6			Saneamiento
19:00 19:50	Matemática Intermedia 1	Psicología Industrial	Física 1	Seguridad Industrial	Progra. Comercial 1	Contabilidad 1	Circuitos 1			Sub- estaciones Electricas	Resistencia de Materiales 1						Saneamiento
19:50 20:40			Lab. de Conta. 1		Ingeniería Textil 1			Conta. 3	Laboratorio Investigación Operaciones 2	Resistencia de Materiales 1							Legisla- ción 1

Tabla XVIII. Redistribución de cursos por capacidad de salón, Tercer nivel, Cuarto nivel T-3 y Tercer nivel T-1, martes y jueves.

HORARIO DE CURSOS DIAS MARTES Y JUEVES															
SALON	TERCER NIVEL T-3					CUARTO NIVEL T-3					TERCER NIVEL T-1				
	305	309	310	311	312	314	315	401	403	407	411	412	L-III-6	L-III-7	L-III-8
CAPACIDAD	95	95	150	60	60	60	95	180	130	60	60	190	225	230	130
07:10 08:00			Compla. 2	Base de Dabs 1	Matemática Básica 2								Física Básica	Social Humanística 1	
08:00 08:50	Estadística 1	Mecánica Analítica 1	Compla. 2	Base de Dabs 1	Matemática Básica 2							Química General			
09:10 10:00													Matemática Básica 2		
10:00 10:50													Matemática Básica 2		Investigación Operaciones 1
10:50 11:40			Física Básica												
11:40 12:30			Física 1			Lab. Lenguajes Formales			Física 2					Física 1	
13:10 14:00														Prácticas Primarias	
14:00 14:50	Física 2		Estadística 1	Matemática Aplicada 1	Idioma Técnico 1		Matemática Intermedia 2	Estadística 1	Social Humanística 1						
14:50 15:40	Mecánica de Corat.	Mecánica Analítica 2	Matemática Intermedia 1	Matemática Intermedia 2			Estadística 1			Matemática Intermedia 1	Matemática Intermedia 2	Matemática Básica 2	Mecánica Analítica 1	Física 2	
15:40 16:30	Química 1		Matemática Intermedia 1				Matemática Intermedia 2	Electrónica Básica	Matemática Básica 1	Matemática Intermedia 1	Matemática Intermedia 2	Matemática Básica 2	Matemática 4	Mecánica Analítica 1	
16:30 17:20	Trabajo Dirigido Res. Mat. 2		Estadística 2				Estadística 3		Matemática Intermedia 3	Introducción a Gestión Técnica			Física de la Ciencia	Química 1	
17:20 18:10	Química 2	Merca. 2	Física Básica				Física 4	Mecánica Analítica 1	Matemática Intermedia 2	Manejo de Soldos			Procesos Manufact.	Introducción a la Ingeniería Petrolera	
18:10 19:00	Análisis Mecánico	Estadística 1	Lab. Electrónica	Análisis Estructural	Electrónica 6	Admon. Empresas 2	Mecánica Analítica 1	Progra 2	Progra 2	Puentes		Física Básica	Matemática 1	Microeconomía	Resistencia Materiales 2
19:00 19:50	Física 2	Progra. Comercial	Lab. Electrónica 1		Robotica	Lab. Análisis Estructural	Geografía	Matemática Básica 2	Legisla 2	Merca. 1		Arquitect. del Computador	Legislación 1	Contabilidad 2	
19:50 20:40					Robotica	Lab. Análisis Estructural	Geografía	Matemática Básica 2	Legisla 1				Contabilidad 3		

3.1.2 Propuesta de proceso de asignación

Derivado del análisis que se realizó en la capacidad de los salones de los edificios T-3 y T-1 a continuación se presentan varias propuestas para que la asignación sea adecuada.

La asignación deberá ser reglamentada por parte de Junta Directiva poniendo un número de 30 créditos, máximo, pues se da el caso de estudiantes que se asignan hasta 18 y 20 cursos por semestre y, al final, no rinden en todos los cursos.

La asignación de los cursos deberá hacerse antes de iniciar el semestre para que puedan ser evaluados algunos cambios en los salones de clase, dependiendo del número de estudiantes por curso, esto evitará que se estén moviendo los escritorios de salón en salón y que éstos no se acumulen todos los días en los salones de clase.

La primera retrasada deberá calendarizarse antes que inicie el semestre, para tener un dato de cuántos alumnos verdaderamente llevan cursos con prerrequisito aprobado. Para obtener la información de notas en el Centro de Cálculo, el catedrático tendrá que hacer uso de la misma herramienta que el estudiante, siendo ésta a través de Internet para que sea más ágil y rápido el ingreso de actas de los resultados de los cursos, el estudiante tendrá acceso a verificar sus notas por este mismo medio.

Con esto se evitarán largas colas y la inversión de tiempo para realizar las asignaciones en Control Académico de manera manual. Los casos especiales que se presenten serán evaluados en Control Académico o en Centro de Cálculo, dependiendo del tipo de problema que tenga el estudiante, se tiene información que estos casos pueden ser del 1 % de la

población total de estudiantes, la cual no será significativo para la asignación de salones por curso.

3.2- ILUMINACIÓN

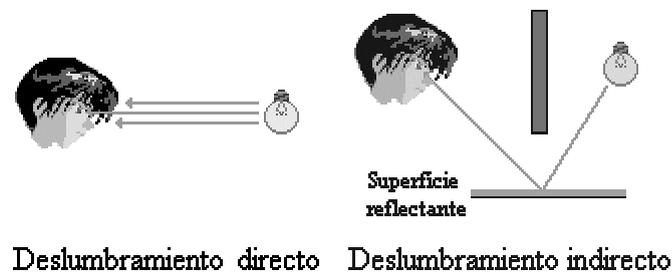
Iluminación de interiores: la determinación de los niveles de iluminación adecuados para una instalación no es un trabajo sencillo. Hay que tener en cuenta que los valores recomendados para cada tarea y entorno son fruto de estudios sobre valoraciones subjetivas de los usuarios (comodidad visual, agradabilidad, rendimiento visual...). El usuario estándar no existe y, por tanto, una misma instalación puede producir diferentes impresiones a distintas personas. En estas sensaciones influirán muchos factores como los estéticos, psicológicos, nivel de iluminación, etc.

Deslumbramiento: el deslumbramiento es una sensación molesta que se produce cuando la luminancia de un objeto es mucho mayor que la de su entorno. Es lo que ocurre cuando miramos directamente una bombilla o cuando vemos el reflejo del Sol en el Agua.

Existen dos formas de deslumbramiento, el **perturbador** y el **molesto**. El primero consiste en la aparición de un velo luminoso que provoca una visión borrosa, sin nitidez y con poco contraste, que desaparece al cesar su causa; un ejemplo muy claro lo tenemos cuando conduciendo de noche se nos cruza un carro con las luces altas. El segundo consiste en una sensación molesta provocada porque la luz que llega a nuestros ojos es demasiado intensa produciendo fatiga visual. Ésta es la principal causa de deslumbramiento en interiores.

Pueden producirse deslumbramientos de dos maneras. La primera es por observación directa de las fuentes de luz; por ejemplo, ver directamente las luminarias. Y, la segunda es por observación indirecta o reflejada de las fuentes como ocurre cuando la vemos reflejada en alguna superficie (una mesa, un mueble, un cristal, un espejo...)

Figura 3. Tipos de Deslumbramiento.



Estas situaciones son muy molestas para los usuarios y deben evitarse. Entre las medidas que podemos adoptar tenemos: ocultar las fuentes de luz del campo de visión usando rejillas o pantallas, utilizar recubrimientos o acabados mates en paredes, techos, suelos y muebles para evitar los reflejos, evitar fuertes contrastes de luminancias entre la tarea visual y el fondo y/o cuidar la posición de las luminarias respecto de los usuarios para que no caigan dentro de su campo de visión.

3.2.1 Lámparas y luminarias

Las **lámparas** empleadas en iluminación de interiores abarcan casi todos los tipos existentes en el mercado (incandescentes, halógenas, fluorescentes, etc.). Las lámparas escogidas, por lo tanto, serán aquellas cuyas características (fotométricas, cromáticas, consumo energético, economía de instalación y mantenimiento, etc.) mejor se adapte a las necesidades y características de cada instalación (nivel de iluminación, dimensiones del local, ámbito de uso, potencia de la instalación...)

Tabla XIX. Tipos de lámparas según su uso

Ámbito de uso	Tipos de lámparas más utilizados
Doméstico	<ul style="list-style-type: none"> • Incandescente • Fluorescente • Halógenas de baja potencia • Fluorescentes compactas
Oficinas	<ul style="list-style-type: none"> • Alumbrado general: fluorescentes • Alumbrado localizado: incandescentes y halógenas de baja tensión
Comercial (Depende de las dimensiones y características del comercio)	<ul style="list-style-type: none"> • Incandescentes • Halógenas • Fluorescentes • Grandes superficies con techos altos: mercurio a alta presión y halogenuros metálicos

La elección de las **luminarias** está condicionada por la lámpara utilizada y el entorno de trabajo de ésta. Hay muchos tipos de luminarias y sería difícil hacer una clasificación exhaustiva. La forma y tipo de las luminarias oscilará entre las más funcionales donde lo más importante es dirigir el haz de luz de forma eficiente como pasa en el alumbrado industrial a las más formales donde lo que prima es la función decorativa como ocurre en el alumbrado doméstico.

Las luminarias para lámparas incandescentes tienen su ámbito de aplicación básico en la iluminación doméstica. Por lo tanto, predomina la estética sobre la eficiencia luminosa. Sólo en aplicaciones comerciales o en luminarias para iluminación suplementaria se buscará un compromiso entre ambas funciones. Son aparatos que necesitan apantallamiento, pues, el filamento de estas lámparas tiene una luminancia muy elevada y pueden producir deslumbramientos.

En segundo lugar, tenemos las luminarias para lámparas fluorescentes. Se utilizan mucho en oficinas, comercios, centros educativos, almacenes, industrias con techos bajos, etc. por su economía y eficiencia luminosa. Así pues, nos encontramos con gran variedad de modelos que van de los más simples a los más sofisticados con sistemas de orientación de la luz y apantallamiento (modelos con rejillas cuadradas o transversales y modelos con difusores).

Por último, tenemos las luminarias para lámparas de descarga a alta presión. Éstas se utilizan, principalmente, para colgar a gran altura (industrias y grandes naves con techos altos) o en iluminación de pabellones deportivos, aunque también hay modelos para pequeñas alturas. En el

primer caso se utilizan las luminarias intensivas y los proyectores y, en el segundo, las extensivas.

3.2.2 El color

Para hacernos una idea de cómo afecta la luz al color, consideremos una habitación de paredes blancas con muebles de madera de tono claro. Si la iluminamos con lámparas incandescentes, ricas en radiaciones en la zona roja del espectro, se acentuarán los tonos marrones de los muebles y las paredes tendrán un tono amarillento. En conjunto, tendrá un aspecto cálido muy agradable. Ahora bien, si iluminamos el mismo cuarto con lámparas fluorescentes normales, ricas en radiaciones en la zona azul del espectro, se acentuarán los tonos verdes y azules de muebles y paredes dándole un aspecto frío a la sala. En este sencillo ejemplo hemos podido ver cómo afecta el color de las lámparas (su apariencia en color) a la reproducción de los colores de los objetos (el rendimiento en color de las lámparas).

La **apariencia en color** de las lámparas viene determinada por su **temperatura de color** correlacionada. Se definen tres grados de apariencia, según la tonalidad de la luz: fría para las que tienen un tono blanco azulado, luz neutra para las que dan luz blanca y luz cálida para las que tienen un tono blanco rojizo.

Tabla XX. Temperatura del color

Temperatura de color correlacionada	Apariencia de color
--	--------------------------------

$T_c > 5.000 \text{ K}$	Fría
$3.300 \leq T_c \leq 5.000 \text{ K}$	Intermedia
$T_c < 3.300 \text{ K}$	Cálida

A pesar de esto, la apariencia en color no basta para determinar qué sensaciones producirá una instalación a los usuarios. Por ejemplo, es posible hacer que una instalación con fluorescentes llegue a resultar agradable y una con lámparas cálidas desagradable aumentando el nivel de iluminación de la sala. El valor de la iluminancia determinará conjuntamente con la apariencia en color de las lámparas el aspecto final.

Tabla XXI. Iluminancia

Iluminancia (lux)	Apariencia del color de la luz		
	Cálida	Intermedia	Fría
$E \leq 500$	agradable	neutra	fría
$500 < E < 1.000$	↓	↓	↓
$1.000 < E < 2.000$	estimulante	agradable	neutra
$2.000 < E < 3.000$	↓	↓	↓
$E \geq 3.000$	no natural	estimulante	agradable

El **rendimiento en color** de las lámparas es una medida de la calidad de reproducción de los colores. Se mide con el **Índice de Rendimiento del Color (IRC o Ra)** que compara la reproducción de una muestra normalizada de colores iluminada con una lámpara con la misma muestra iluminada con una fuente de luz de referencia. Mientras más alto sea este valor, mejor será la reproducción del color, aunque a costa de sacrificar la eficiencia y

consumo energético. La CIE ha propuesto un sistema de clasificación de las lámparas en cuatro grupos, según el valor del IRC.

Tabla XXII. Índice del rendimiento del color

Grupo de rendimiento en color	Índice de rendimiento en color (IRC)	Apariencia de color CIE	Aplicaciones
1	IRC \geq 85	Fría	Industria textil, fábricas de pinturas, talleres de imprenta
		Intermedia	Escaparates, tiendas, hospitales
		Cálida	Hogares, hoteles, restaurantes
2	70 \leq IRC < 85	Fría	Oficinas, escuelas, grandes almacenes, industrias de precisión (en climas cálidos)
		Intermedia	Oficinas, escuelas, grandes almacenes, industrias de precisión (en climas templados)
		Cálida	Oficinas, escuelas,

			grandes almacenes, ambientes industriales críticos (en climas fríos)
3	Lámparas con IRC <70 pero con propiedades de rendimiento en color bastante aceptables para uso en locales de trabajo		Interiores donde la discriminación cromática no es de gran importancia
S (especial)	Lámparas con rendimiento en color fuera de lo normal		Aplicaciones especiales

Apariencia de color y rendimiento en color (CIE)

Ahora que ya conocemos la importancia de las lámparas en la reproducción de los colores de una instalación, nos queda ver otro aspecto no menos importante: la elección del color de suelos, paredes, techos y muebles. Aunque la elección del color de estos elementos viene condicionada por aspectos estéticos y culturales, básicamente, hay que tener en cuenta la repercusión que tiene el resultado final en el estado anímico de las personas.

Figura 4. Influencia del color en el ambiente



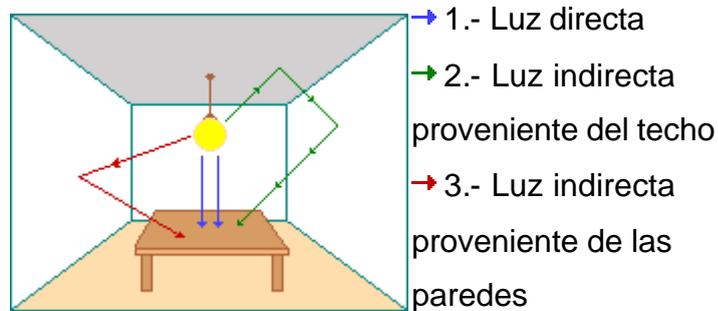
Los tonos fríos producen una sensación de tristeza y reducción del espacio, aunque también pueden causar una impresión de frescor que los hace muy adecuados para la decoración en climas cálidos. Los tonos cálidos son todo lo contrario. Se asocian a sensaciones de exaltación, alegría y amplitud del espacio y dan un aspecto acogedor al ambiente que los convierte en los preferidos para los climas cálidos.

De todas maneras, a menudo, la presencia de elementos fríos (bien sea la luz de las lámparas o el color de los objetos) en un ambiente cálido o viceversa ayudarán a hacer más agradable y/o neutro el resultado final.

3.2.3 Sistemas de alumbrado

Cuando una lámpara se enciende, el flujo emitido puede llegar a los objetos de la sala, directa o indirectamente, por reflexión en paredes y techo. La cantidad de luz que llega, directa o indirectamente, determina los diferentes sistemas de iluminación con sus ventajas e inconvenientes.

Figura 5. Reflexión de la luz



La **iluminación directa** se produce cuando todo el flujo de las lámparas va dirigido hacia el suelo. Es el sistema más económico de iluminación y el que ofrece mayor rendimiento luminoso. Por contra, el riesgo de deslumbramiento directo es muy alto y produce sombras duras poco agradables para la vista. Se consigue utilizando luminarias directas.

En la **iluminación semidirecta** la mayor parte del flujo luminoso se dirige hacia el suelo y el resto es reflejado en techo y paredes. En este caso, las sombras son más suaves y el deslumbramiento menor que el anterior. Sólo es recomendable para techos que no sean muy altos y sin claraboyas puesto que la luz dirigida hacia el techo se perdería por ellas.

Si el flujo se reparte al cincuenta por ciento entre procedencia directa e indirecta hablamos de **iluminación difusa**. El riesgo de deslumbramiento es bajo y no hay sombras, lo que le da un aspecto monótono a la sala y sin relieve a los objetos iluminados. Para evitar las pérdidas por absorción de la

luz en techo y paredes es recomendable pintarlas con colores claros o mejor blancos.

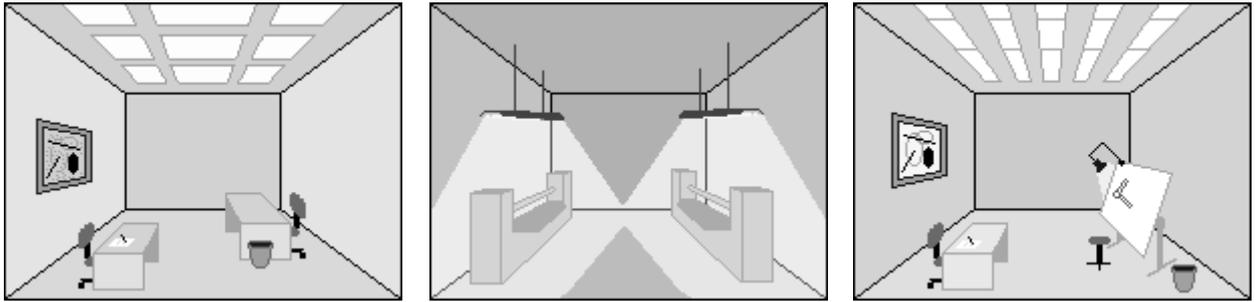
Cuando la mayor parte del flujo proviene del techo y paredes, tenemos la **iluminación semi-indirecta**. Debido a esto, las pérdidas de flujo por absorción son elevadas y los consumos de potencia eléctrica también, lo que hace imprescindible pintar con tonos claros o blancos. Por contra la luz es de buena calidad, produce muy pocos deslumbramientos y con sombras suaves que dan relieve a los objetos.

Por último, tenemos el caso de la **iluminación indirecta** cuando casi toda la luz va al techo. Es la más parecida a la luz natural pero es una solución muy cara puesto que las pérdidas por absorción son muy elevadas. Por esto, es imprescindible usar pinturas de colores blancos con reflectancias elevadas.

3.2.4 Métodos de alumbrado

Los métodos de alumbrado nos indican cómo se reparte la luz en las zonas iluminadas. Según el grado de uniformidad deseado, distinguiremos tres casos: alumbrado general, alumbrado general localizado y alumbrado localizado.

Figura 6. Métodos de alumbrado



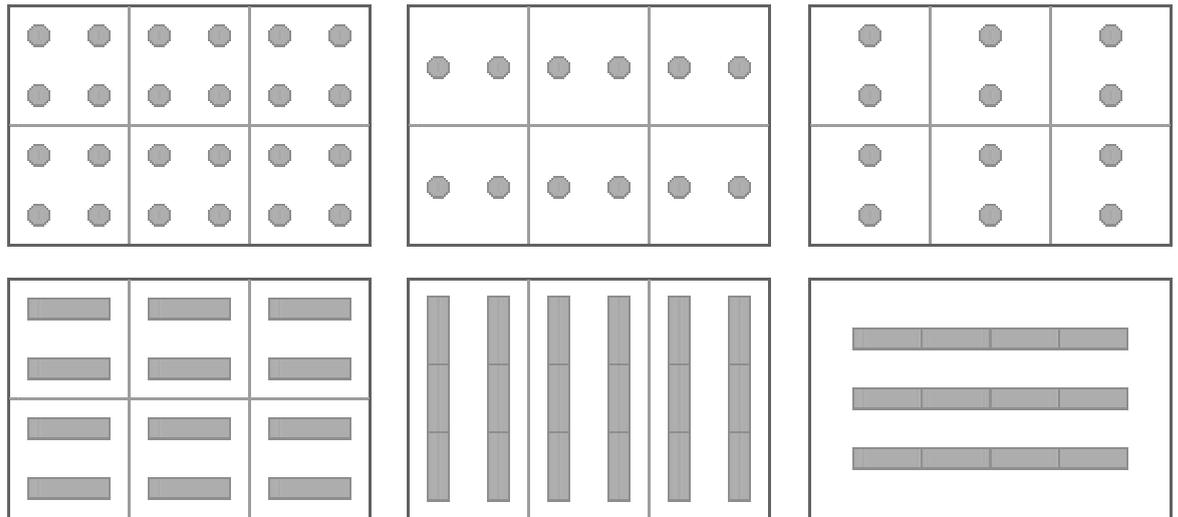
Alumbrado general

Alumbrado general localizado

Alumbrado localizado

El **alumbrado general** proporciona una iluminación uniforme sobre toda el área iluminada. Es un método de iluminación muy extendido y se usa habitualmente en oficinas, centros de enseñanza, fábricas, comercios, etc. Se consigue distribuyendo las luminarias de forma regular por todo el techo del local

Figura 7. Distribución de luminarias

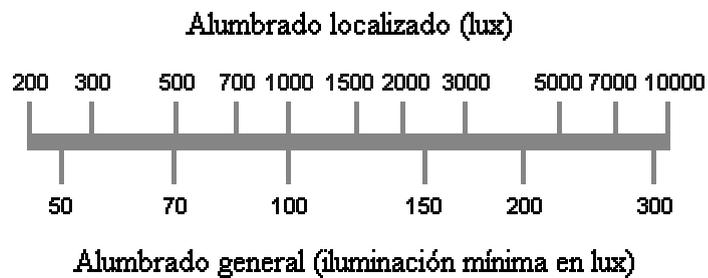


El **alumbrado general localizado** proporciona una distribución no uniforme de la luz de manera que ésta se concentra sobre las áreas de trabajo. El resto del local, formado, principalmente, por las zonas de paso se ilumina con una luz más tenue. Se consiguen, así, importantes ahorros energéticos puesto que la luz se concentra allá donde hace falta. Claro que esto presenta algunos inconvenientes respecto del alumbrado general. En primer lugar, si la diferencia de luminancias entre las zonas de trabajo y las de paso es muy grande se puede producir deslumbramiento molesto. El otro inconveniente es qué pasa si se cambian de sitio con frecuencia los puestos de trabajo; es evidente que si no podemos mover las luminarias, tendremos un serio problema. Podemos conseguir este alumbrado concentrando las luminarias sobre las zonas de trabajo. Una opción es apagar selectivamente las luminarias en una instalación de alumbrado general.

Empleamos el **alumbrado localizado** cuando necesitamos una iluminación suplementaria cerca de la tarea visual para realizar un trabajo concreto. El ejemplo típico serían las lámparas de escritorio. Recurriremos a este método siempre que el nivel de iluminación requerido sea superior a 1000 lux., haya obstáculos que tapen la luz proveniente del alumbrado

general, cuando no sea necesaria permanentemente o para personas con problemas visuales. Un aspecto que hay que cuidar cuando se emplea este método es que la relación entre las luminancias de la tarea visual y el fondo no sea muy elevada, pues, en caso contrario se podría producir deslumbramiento molesto.

Figura 8. Relación entre alumbrado general y localizado



3.2.5 Niveles de iluminación recomendados

Los niveles de iluminación recomendados para un local dependen de las actividades que se vayan a realizar en él. En general podemos distinguir entre tareas con requerimientos luminosos mínimos, normales o exigentes.

En el primer caso, extraían las zonas de paso (pasillos, vestíbulos, etc.) o los locales poco utilizados (almacenes, cuartos de maquinaria...) con iluminancias entre 50 y 200 lx. En el segundo caso tenemos las zonas de trabajo y otros locales de uso frecuente con iluminancias entre 200 y 1000 lx. Por último, están los lugares donde son necesarios niveles de iluminación muy elevados (más de 1000 lx) porque se realizan tareas visuales con un grado elevado de detalle que se puede conseguir con iluminación local.

Tabla XXIII. Niveles de Iluminación, según actividad

Tareas y clases de local	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Óptimo
Zonas generales de edificios			
Zonas de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras, escaleras móviles, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200
Centros docentes			
Aulas, laboratorios	300	400	500
Bibliotecas, salas de estudio	300	500	750
Oficinas			
Oficinas normales, mecanografiado, salas de proceso de datos, salas de conferencias	450	500	750
Grandes oficinas, salas de delineación, CAD/CAM/CAE	500	750	1000
Comercios			
Comercio tradicional	300	500	750

Grandes superficies, supermercados, salones de muestras	500	750	1000
Industria (en general)			
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000
Viviendas			
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de aseo	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuartos de trabajo o estudio	300	500	750

En la tabla anterior tenemos un cuadro simplificado de los niveles de iluminancia en función del tipo de tareas a realizar en el local.

3.2.6 Cálculo de instalaciones de alumbrado

El cálculo de los niveles de iluminación de una instalación de alumbrado de interiores es bastante sencillo. A menudo nos bastará con obtener el valor medio del alumbrado general usando el Método de los lúmenes. Para los casos en que requiramos una mayor precisión o necesitemos conocer los valores de las iluminancias en algunos puntos

concretos como pasa en el alumbrado general localizado o el alumbrado localizado recurriremos al método del punto por punto .

3.2.6.1 Método de los lúmenes

La finalidad de este método es calcular el valor medio en servicio de la iluminancia en un local iluminado con alumbrado general. Es muy práctico y fácil de usar, y, por ello, se utiliza mucho en la iluminación de interiores cuando la precisión necesaria no es muy alta como ocurre en la mayoría de los casos.

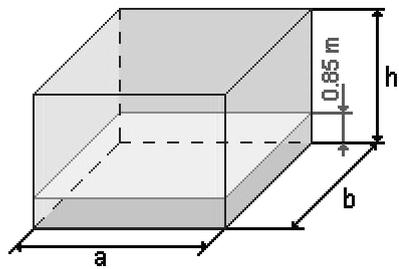
El proceso a seguir se puede explicar mediante el siguiente diagrama de flujo:

Figura 9. Diagrama de flujo cálculo de luminaria



Datos de entrada

- Dimensiones del local y la altura del plano de trabajo (la altura del suelo a la superficie de la mesa de trabajo), normalmente, de 0.85 m.



- Determinar el nivel de iluminancia media (E_m). Este valor depende del tipo de actividad a realizar en el local.
- Escoger el tipo de lámpara (incandescente, fluorescente...) más adecuada de acuerdo con el tipo de actividad a realizar.
- Escoger el sistema de alumbrado que mejor se adapte a nuestras necesidades y las luminarias correspondientes.
- Determinar la **altura de suspensión** de las luminarias, según el sistema de iluminación escogido.

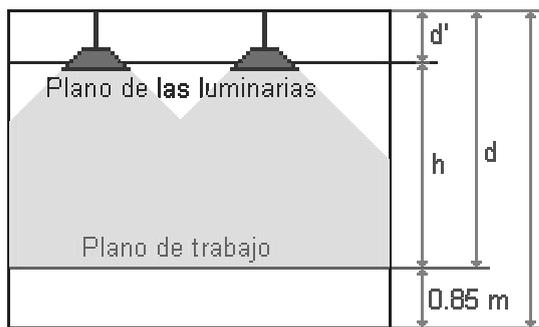
	Altura de las
--	----------------------

Tabla
Altura

	luminarias
Locales de altura normal (oficinas, viviendas, aulas...)	Lo más altas posibles
Locales con iluminación directa, semidirecta y difusa	Mínimo: $h = \frac{2}{3} \cdot (h' - 0.85)$ Óptimo: $h = \frac{4}{5} \cdot (h' - 0.85)$
Locales con iluminación indirecta	$d' \approx \frac{1}{4} \cdot (h' - 0.85)$ $h \approx \frac{3}{4} \cdot (h' - 0.85)$

XXIV.
de

luminaria



h : altura entre el plano de trabajo y las luminarias

h' : altura del local

d : altura del plano de trabajo al techo

d' : altura entre el plano de trabajo y las luminarias

- Calcular el **índice del local (k)** a partir de la Geometría de éste. En el caso del **Método europeo** se calcula como:

	Sistema de	Índice del local
---	-------------------	-------------------------

	iluminación	
	Iluminación directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa	$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$
	Iluminación indirecta y semi-indirecta	$k = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot (h + 0.85) \cdot (a + b)}$

Donde **k** es un número comprendido entre 1 y 10. A pesar de que se pueden obtener valores mayores de 10 con la fórmula, no se consideran, pues, la diferencia entre usar diez o un número mayor en los cálculos es despreciable.

- Determinar los **coeficientes de reflexión** de techo, paredes y suelo. Estos valores se encuentran normalmente tabulados para los diferentes tipos de materiales, superficies y acabado. Si no disponemos de estos, podemos tomarlos de la siguiente tabla.

Tabla XXV. Coeficientes de Reflexión

	Color	Factor de Reflexión (ρ)
Techo	Blanco o muy claro	0.7
	claro	0.5

	medio	0.3
Paredes	claro	0.5
	medio	0.3
	oscuro	0.1
Suelo	claro	0.3
	oscuro	0.1

En su defecto, podemos tomar 0.5 para el techo, 0.3 para las paredes y 0.1 para el suelo.

- Determinar el **factor de utilización** (η, CU) a partir del índice del local y los factores de reflexión. Estos valores se encuentran tabulados y los suministran los fabricantes. En las tablas encontramos para cada tipo de luminaria los factores de iluminación en función de los coeficientes de Reflexión y el índice del local. Si no se pueden obtener los factores por lectura directa será necesario interpolar.

Tabla XXVI. Factor de utilización

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)								
		Factor de reflexión del techo								
		0.7			0.5			0.3		
		Factor de reflexión de las paredes								
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1
	1	.28	.22	.16	.25	.22	.16	.26	.22	.16
	1.2	.31	.27	.20	.30	.27	.20	.30	.27	.20
	1.5	.39	.33	.26	.36	.33	.26	.36	.33	.26
	2	.45	.40	.35	.44	.40	.35	.44	.40	.35
	2.5	.52	.46	.41	.49	.46	.41	.49	.46	.41
	3	.54	.50	.45	.53	.50	.45	.53	.50	.45
	4	.54	.56	.52	.59	.56	.52	.59	.56	.52
	5	.63	.60	.56	.63	.60	.56	.62	.60	.56
	6	.68	.63	.60	.66	.63	.60	.65	.63	.60
	8	.71	.67	.64	.69	.67	.64	.68	.67	.64
	10	.72	.70	.67	.71	.70	.67	.71	.70	.67

Determinar el **factor de mantenimiento (f_m) o conservación** de la instalación. Este coeficiente dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local. Para una limpieza periódica anual podemos tomar los siguientes valores:

Tabla XXVII. Factor de mantenimiento.

Ambiente	Factor de mantenimiento (f_m)
Limpio	0.8
Sucio	0.6

Cálculos

- Cálculo del flujo luminoso total necesario. Para ello aplicaremos la fórmula

$$\Phi_T = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

donde:

- Φ_T es el flujo luminoso total
 - E es la iluminancia media deseada
 - S es la superficie del plano de trabajo
 - η es el factor de utilización
 - f_m es el factor de mantenimiento
- Cálculo del número de luminarias.

$$N = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L} \quad \text{redondeado por exceso}$$

donde:

- N es el número de luminarias
- Φ_T es el flujo luminoso total
- Φ_L es el flujo luminoso de una lámpara
- n es el número de lámparas por luminaria

Emplazamiento de las luminarias

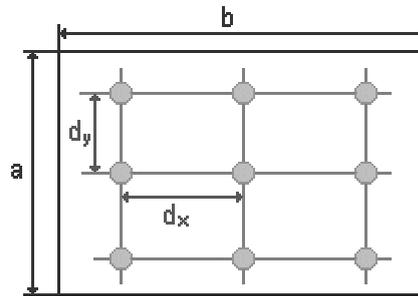
Una vez hemos calculado el número mínimo de lámparas y luminarias procederemos a distribuir las sobre la planta del local. En los locales de planta rectangular, las luminarias se reparten de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local, según las fórmulas:

Figura 10. Colocación de luminaria

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{N_{\text{Total}}}{\text{largo}} \times \text{ancho}}$$

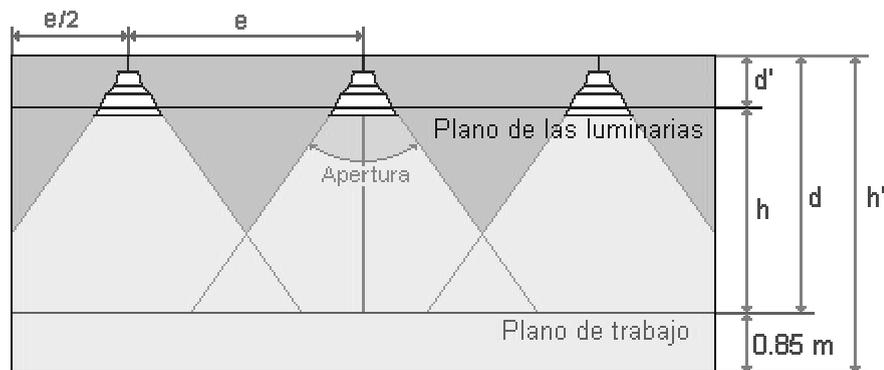
$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \times \left(\frac{\text{largo}}{\text{ancho}}\right)$$

donde N es el número de luminarias



La distancia máxima de separación entre las luminarias dependerá del ángulo de apertura del haz de luz y de la altura de las luminarias sobre el plano de trabajo. Veámoslo mejor con un dibujo:

Figura 11. Apertura de ángulo de haz de luz



Como puede verse fácilmente, mientras más abierto sea el haz y mayor la altura de la luminaria, más superficie iluminará aunque será menor el nivel de iluminancia que llegará al plano de trabajo, tal y como dice la ley inversa de los cuadrados. De la misma manera, vemos que las luminarias

próximas a la pared necesitan estar más cerca para iluminarla (normalmente la mitad de la distancia). Las conclusiones sobre la separación entre las luminarias las podemos resumir como sigue:

Tabla XXVIII. Distancia máxima entre luminarias

Tipo de luminaria	Altura del local	Distancia máxima entre luminarias
intensiva	> 10 m	$e \leq 1.2 h$
extensiva	6 - 10 m	$e \leq 1.5 h$
semiextensiva	4 - 6 m	
extensiva	≤ 4 m	$e \leq 1.6 h$
distancia pared-luminaria: $e/2$		

Si después de calcular la posición de las luminarias nos encontramos que la distancia de separación es mayor que la distancia máxima admitida, quiere decir que la distribución luminosa obtenida no es del todo uniforme. Esto puede deberse a que la potencia de las lámparas escogidas sea excesiva. En estos casos conviene rehacer los cálculos probando usar lámparas menos potentes, más luminarias o emplear luminarias con menos lámparas.

Cálculo de luminarias salón 113 Edificio T-3

El salón 113 tiene las siguientes dimensiones:

Ancho: 6.80 mts (a)

Largo: 7.00 mts (b)

Altura entre el plano de trabajo y la luminaria: 2.00 mts (h)

K= Índice local

$$K = \frac{a \cdot b}{h(a+b)}$$

$$K = \frac{6.80 \cdot 7.00}{2.00(6.80 + 7.00)}$$

$$K = 1.72$$

- Buscando el
Flujo luminoso Φ_{τ}

$$\Phi_{\tau} = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

donde:

- Φ_{τ} es el flujo luminoso total
- E es la iluminancia media deseada
- S es la superficie del plano de trabajo
- η es el factor de utilización
- f_m es el factor de mantenimiento

E= 300 lux. Dato según tabla

S= a*b= 47.60 m².

η = 0.30 Dato interpolado según Tabla

f_m = 0.60 según tabla

$$\Phi_r = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

$$\Phi_r = 300 \cdot 47.60 / 0.30 \cdot 0.60$$

$\Phi_r = 79,333.33$ lux*m²

- Cálculo del número de luminarias.

$$N = \frac{\Phi_r}{n \cdot \Phi_L} \quad \text{redondeado por exceso}$$

donde:

- N es el número de luminarias
- Φ_r es el flujo luminoso total
- Φ_L es el flujo luminoso de una lámpara
- n es el número de lámparas por luminaria

$\Phi_L = 3,200$ lúmenes (Lámpara fluorescente de 40 watts)

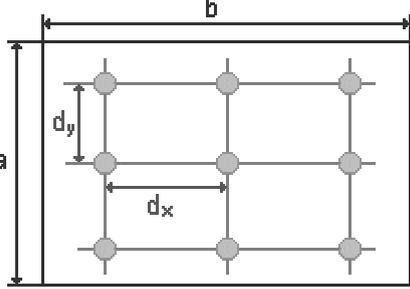
$$N = 79,333.33 / 4 (3,200)$$

N = 6.1979 lámparas por aproximación 6 lámparas.

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{N_{\text{Total}}}{\text{largo}} \times \text{ancho}}$$

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \times \left(\frac{\text{largo}}{\text{ancho}} \right)$$

donde N es el número de luminarias



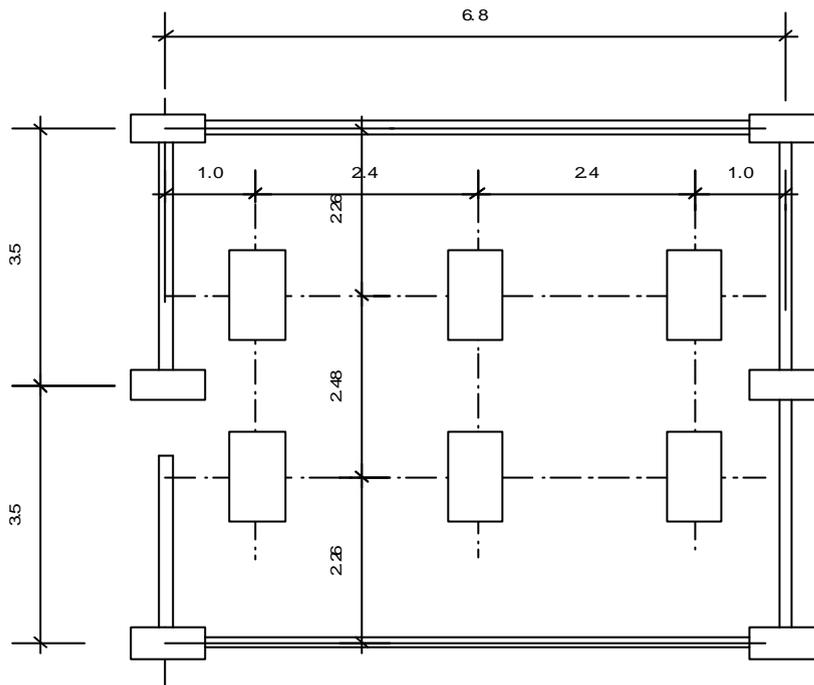
Donde: a = 7.00 y b = 6.80

$$N_{\text{ancho}} = \left(\left(\frac{6}{7.00} \right) \times 6.80 \right) = \text{ex} = 2.41 \text{ mts}$$

$$N_{\text{largo}} = 2.41 \times \left(\frac{7}{6.80} \right) = \text{dic} = 2.48 \text{ mts}$$

Según la modulación de columnas del edificio T-3 se recomienda 3 lámparas por módulo. Y cada módulo a ejes es de 3.50 mts.

Figura 12. Distribución de lámparas en aula típica



AULA TIPICA

3.3 VENTILACIÓN

La función primaria de un edificio en el que se desarrollan actividades de tipo no industrial (p. ej.: oficinas, escuelas, viviendas, etc.) es proporcionar a los ocupantes un ambiente confortable y saludable para trabajar. Esto depende, en gran medida, de que el sistema de ventilación/climatización tenga un diseño, un funcionamiento y un mantenimiento apropiado.

Estos sistemas, por tanto, deben proporcionar unas aceptables condiciones térmicas (temperatura interior y niveles de humedad), y una calidad de aire interior, así mismo, aceptable; es decir, debe procurarse que

la mezcla del aire exterior con el interior sea la adecuada, y debe disponerse de sistemas de filtración y limpieza del aire capaces de eliminar los contaminantes presentes en el mismo.

La idea de que el aire exterior limpio es necesario para proporcionar bienestar en interiores ha sido expresada desde el Siglo XVIII. Benjamín Franklin reconocía que el aire de una habitación es más saludable si se proporcionaba ventilación natural, es decir, si se abrían las ventanas. En el siglo XIX se creía que proporcionar grandes cantidades de aire exterior podía ayudar a rebajar el riesgo de contagio de enfermedades tales como la tuberculosis.

Los estudios realizados durante los años treinta mostraron que, en función del volumen de una habitación, se requerían entre 17 y 30 m³ de aire exterior por hora y ocupante, para diluir los bioefluentes humanos a concentraciones que no causaran molestias debidas al olor.

La **American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers** (ASHRAE), en su estándar 62 de 1973, recomendaba un caudal mínimo de 34 m³ de aire exterior por hora y ocupante, para el control de los olores. Un mínimo absoluto de 8,5 m³/h/ocupante se recomendaba para prevenir que los niveles de dióxido de carbono (CO₂) sobrepasaran los 2.500 ppm, correspondientes a la mitad del límite de exposición para la industria.

En el estándar 90 de 1975 de esa misma asociación y, en plena crisis energética, se adopta el mínimo absoluto anteriormente expresado, dejando de lado, temporalmente, la necesidad de caudales superiores de ventilación

para diluir los contaminantes (p. ej.: el humo del tabaco, los bioefluentes, etc.).

En 1981 en su estándar nº 62 la ASHRAE rectifica y establece su recomendación en $34 \text{ m}^3/\text{h}/\text{ocupante}$ para las zonas donde está permitido fumar y $8,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{ocupante}$, en las que está prohibido fumar.

El último estándar que la ASHRAE ha publicado, el nº 62 de 1989, establece, independientemente de si está o no permitido fumar, un mínimo de $25,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{ocupante}$ para espacios interiores ocupados y recomienda incrementar este valor cuando el aire que entra en un local no se mezcla adecuadamente en la zona respiratoria o si existen focos de contaminación inusuales.

Otros estándares, como los recomendados en la Norma UNE 100-011-91, los proporcionados por Carrier o por Soler Palau en sus manuales de ventilación, difieren poco de los aquí mencionados. La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo mantiene, desde el año 1971, unos caudales de ventilación de 30 a 50 m^3 de aire exterior y limpio por hora y ocupante.

Fanger y su grupo de trabajo afirman que los actuales estándares de ventilación tienen importantes carencias o defectos: éstos prescriben una cierta cantidad de aire exterior que debe ser suministrada a un espacio interior por ocupante de ese espacio. Según sus opiniones, este hecho no garantiza una buena calidad de aire interior, y manifiestan que existen tres razones por las que estos estándares no funcionan. En primer lugar, porque

asumen que los ocupantes son las únicas fuentes de contaminación, cuando estudios recientes muestran que, además de los ocupantes, se deben tener en cuenta otros focos de contaminación, como son los muebles, la moqueta y el propio sistema de ventilación.

En segundo lugar, la cantidad de aire exterior suministrado es la misma, independientemente de la calidad del aire que se introduce en el espacio. Y, en tercer lugar, no definen claramente el nivel de calidad de aire interior que se desea obtener. Por lo tanto, proponen que los futuros estándares de ventilación deberían basarse en las siguientes tres premisas: la selección de una categoría de calidad del aire para el espacio que se debe ventilar, la carga total de contaminación en el espacio ocupado y la calidad del aire exterior disponible.

3.3.1 Calidad de aire interior

La calidad del aire interior puede definirse como el grado en el que se satisfacen las exigencias del ser humano. Básicamente, los ocupantes de un espacio exigen dos cosas al aire que respiran: percibir el aire fresco, en lugar de viciado, cargado o irritante; y, saber que el riesgo para la salud que pudiera derivarse de la respiración de ese aire es despreciable.

Es corriente pensar que el grado de calidad del aire de un espacio depende más de los componentes de ese aire que del impacto del aire en los ocupantes, por lo que pudiera parecer sencillo evaluar la calidad del aire, pues, conociendo su composición se puede conocer su calidad. Este método de evaluación funciona bien en la industria, en la que se encuentran las

sustancias químicas implicadas o derivadas del proceso productivo, para las que se dispone de equipos de medición y de criterios de referencia con los que cuales comparar las concentraciones medidas, sin embargo, no sirve para las actividades de tipo no industrial. En estos lugares se pueden encontrar miles de sustancias químicas pero a muy bajas concentraciones, a menudo, mil veces menores que los límites de exposición recomendados; su evaluación, una por una, daría como resultado una falsa valoración en la que la calidad de ese aire sería juzgada como alta. Pero todavía queda un aspecto que se debe considerar y es el alto grado de desconocimiento existente sobre los efectos que la combinación de esos miles de sustancias tienen en el ser humano y que pudiera ser la causa de que ese aire sea percibido como viciado, cargado o irritante.

La conclusión es que los métodos tradicionales utilizados en higiene industrial son insuficientes para definir el grado de calidad del aire que será percibido por los seres humanos. La alternativa al análisis químico es utilizar a las personas como equipos de medición para cuantificar la contaminación del aire.

El ser humano percibe el aire mediante dos sentidos: el del olfato, que está situado en la cavidad nasal, y, que es sensible a centenares de miles de sustancias odoríferas, y, el sentido químico, situado en las mucosas de la nariz y de los ojos, y, que es sensible a un número similar de sustancias irritantes presentes en el aire. Es la respuesta conjunta de estos dos sentidos la que determina cómo será percibido un aire y la que permite emitir un juicio sobre su aceptabilidad.

La idea de Fanger fue cuantificar la contaminación del aire interior mediante su comparación con el olor producido por una fuente de contaminación bien conocida: el cuerpo humano, e introdujo las nuevas

unidades que le permitirían evaluar el grado de calidad del aire interior: el **olf** y el **decipol**.

3.3.1.1 La unidad olf

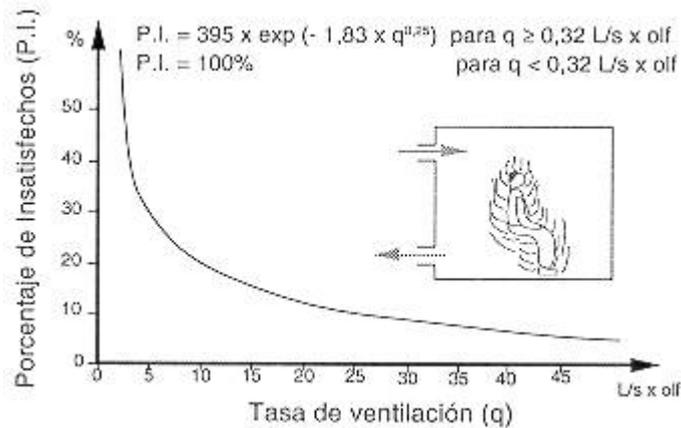
Un olf (del latín **olfactus**) es la tasa de emisión de los contaminantes (bioefluentes) producidos por una persona estándar. Una persona estándar es un adulto de edad media que trabaja en una oficina o en un puesto de trabajo de tipo no industrial similar, sedentario y en un ambiente térmico neutro, con un nivel de higiene personal equivalente a 0,7 baños al día. Se escogió la contaminación producida por el ser humano para definir el olf por dos razones: la primera era que los bioefluentes emitidos por una persona eran bien conocidos, y la segunda fue que se disponía de abundantes datos sobre la insatisfacción causada por estos bioefluentes.

Cualquier otra fuente de contaminación puede ser expresada por el número de personas estándar (olfs), necesarios para causar la misma insatisfacción que la fuente de contaminación que se trata de evaluar.

En la figura 13 aparece la curva de definición de un olf. Esta curva muestra cómo la contaminación producida por una persona estándar (olf) es percibida con diferentes tasas de ventilación, y, permite obtener el porcentaje de insatisfechos, es decir, aquellos que percibirán el aire como inaceptable, justo después de haber entrado en la habitación. La curva está basada en los resultados obtenidos en los experimentos realizados en dos auditorios en Dinamarca. Los bioefluentes fueron emitidos por más de mil personas consideradas como estándar, y la calidad del aire juzgada por 168

hombres y mujeres que emitieron su opinión justo después de entrar en el espacio ocupado.

Figura 13. Curva de definición del OLF



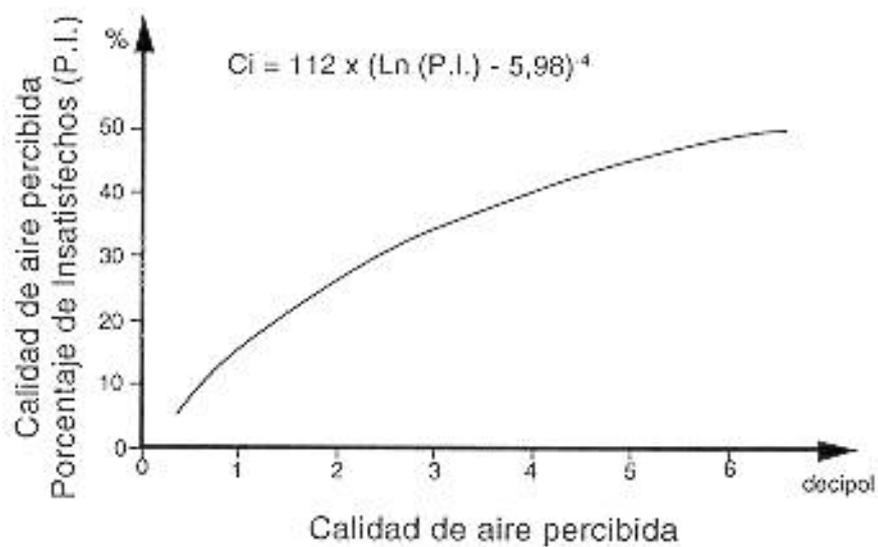
3.3.1.2 La unidad decipol

La concentración de los contaminantes del aire depende de la fuente de contaminación y de la dilución ocasionada por la ventilación. La contaminación del aire percibida se define como la concentración de bioefluentes humanos que causarían la misma insatisfacción que la concentración del aire contaminado que se trata de evaluar. Un decipol (del latín **pollutio**) es la contaminación causada por una persona estándar (1 olf) con una tasa de ventilación de 10 l/s de aire no contaminado.

$$1 \text{ decipol} = 0,1 \text{ olf}/(\text{l/s})$$

En la figura 14, derivada de los mismos datos que la figura anterior, se muestra la relación entre la calidad del aire percibido expresada en porcentaje de insatisfacción y en decipol.

Figura 14. Curva de Relación entre la calidad de aire percibida expresada en porcentaje de insatisfechos y en decipol.



Para determinar la tasa de ventilación requerida desde el punto de vista de confortabilidad, es esencial seleccionar el grado de calidad del aire

que se desea alcanzar en el espacio ocupado. En la tabla, y derivadas de las figuras 13 y 14, se proponen tres categorías o niveles de calidad. Cada uno de ellos corresponde a un cierto porcentaje de insatisfechos. La elección de uno u otro nivel dependerá, principalmente, del destino del espacio y de consideraciones de tipo económico.

Tabla XXIX. Niveles de calidad de aire interior

Categoría (Nivel de calidad)	Calidad de aire percibida		Tasa de ventilación requerida (*) l/s x olf
	% insatisfechos	decipol	
A	10	0,6	16
B	20	1,4	7
C	30	2,5	4

(*) Asumiendo que el aire exterior es limpio y la eficacia de la ventilación es igual a uno

Como se comentaba anteriormente, los datos proceden de los experimentos realizados con paneles de jurados, pero es importante tener en cuenta que algunos de los contaminantes presentes en el aire que son peligrosos (p. ej.: los compuestos cancerígenos, los microorganismos o las sustancias radiactivas) no se reconocen por los sentidos y que los efectos sensoriales de otros contaminantes no están, cuantitativamente, relacionados con su toxicidad.

3.3.2 Fuentes de contaminación

En opinión de Fanger y su equipo, uno de los fallos de los actuales estándares de ventilación radica en que, éstos, consideran que los

ocupantes son las únicas fuentes de contaminación y manifiestan que los futuros estándares deberían tener en cuenta todas las posibles fuentes de contaminación. Además de los ocupantes y sus actividades, incluida la posibilidad de que fumen, existen otros focos que contribuyen significativamente a la contaminación del aire, por ejemplo: el mobiliario, los materiales de construcción, los productos de decoración, los de limpieza y el propio sistema de ventilación.

Será el conjunto de esas fuentes de contaminación el que determinará la carga de contaminación del aire. Esta carga puede ser expresada como contaminación química o como contaminación sensorial expresada en olf y que integra el efecto de varias sustancias químicas percibido por los seres humanos.

3.3.2.1 Carga de contaminación química

La contaminación proveniente de un material puede ser expresada por la tasa de emisión de cada sustancia química. La carga total de contaminación química se estima mediante la adición de todas las fuentes y se expresa en μ g/s.

En la actualidad, puede resultar difícil estimar esta carga de contaminación debido a que los datos disponibles sobre las tasas de emisión de muchos de los materiales de uso común son escasos.

3.3.2.2 Carga sensorial

Es la causada por aquellas fuentes de contaminación que tienen impacto en la calidad del aire percibido; su valor se halla mediante la adición de los olfs de las diferentes fuentes de contaminación existentes en un espacio. Como en el caso anterior, todavía no hay disponible mucha información sobre los olf/m² de muchos de los materiales, por lo que resulta más práctico estimar la carga sensorial de todo el edificio, incluyendo los ocupantes, el mobiliario y el sistema de ventilación.

En la tabla XXX aparece la carga en olfs de los ocupantes con diferentes tipos de actividad, si son fumadores o no, y, la producción de diversos compuestos como son el Dióxido de carbono (CO₂) , el Monóxido de carbono (CO) y el vapor de agua. En la tabla XXXI se muestran algunos ejemplos del grado de ocupación típica en diferentes espacios. Por último, en la tabla XXXII se reflejan los resultados de la carga sensorial, en olf/m² obtenidos en varios edificios.

Tabla XXX. Contaminación debida a los ocupantes

	Carga sensorial olf/ocupante	CO₂ l/(h x ocupante)	CO (c) l/(h x ocupante)	Vapor de agua (d) g/(h x ocupante)
Sedentario, 1-1,2 met (a)				
0% fumadores	1	19		50
20% fumadores (b)	2	19	11×10^{-3}	50
40% fumadores (b)	3	19	21×10^{-3}	50
100% fumadores (b)	6	19	53×10^{-3}	50
Ejercicio físico				
Bajo, 3 met	4	50		200
Medio, 6 met	10	100		430
Alto (atleta), 10 met	20	170		750
Niños				
Guardería, (3-6 años), 2,7 met	1,2	18		90
Escuela, (14-16 años), 1,2 met	1,3	19		50

(a) 1 met es la tasa metabólica de una persona sedentaria, en reposo, (1 met = 58 W/m² de superficie de piel).

(b) Consumo medio, 1,2 cigarrillos/hora por fumador. Tasa media de emisión, 44 ml de CO por cigarrillo.

(c) Del humo del tabaco.

(d) Aplicable a personas próximas a la neutralidad térmica.

Tabla XXXI. Ejemplos de grado de ocupación de edificios

Edificio	Ocupantes/m²
Oficinas	0,07
Salas de conferencias	0,5
Teatros, salas de actos, etc.	1,5
Escuelas (aulas)	0,5
Guarderías	0,5
Viviendas	0,05

Tabla XXXII. Contaminación debida al edificio

	Carga sensorial of/m²	
	Media	Intervalo
Oficinas (a)	0,3	0,02 - 0,95
Escuelas (aulas) (b)	0,3	0,12 - 0,54
Guarderías (c)	0,4	0,20 - 0,74
Salas de actos (d)	0,5	0,13 - 1,32
Edificios poco contaminantes (e)		0,05 - 0,1

(a) Datos obtenidos en 24 oficinas ventiladas mecánicamente.

(b) Datos obtenidos en 6 escuelas ventiladas mecánicamente.

(c) Datos obtenidas en 9 guarderías ventiladas mecánicamente.

(d) Datos obtenidos en 5 salas de actos ventiladas mecánicamente.

(e) Objetivo que se debe alcanzar en los nuevos edificios.

Calidad de aire exterior

Otra de las premisas que completa la elaboración de los futuros estándares de ventilación es la calidad del aire exterior disponible. En la publicación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), **Air quality guidelines for Europe**, aparecen los valores de exposición recomendables para ciertas sustancias, tanto para interiores como para exteriores.

En la tabla XXXIII se muestran los niveles de calidad de aire exterior percibida, así como las concentraciones de varios contaminantes químicos típicos de exteriores.

Tabla XXXIII. Niveles de calidad del aire exterior

	Calidad de aire percibida (*) decipol	Contaminantes ambientales (**)			
		CO ₂ mg/m ³	CO mg/m ³	NO ₂ μg/m ³	SO ₂ μg/m ³
En el mar, la montaña	0	680	0-0,2	2	1
Ciudad, calidad alta	< 0,1	700	1-2	5-20	5-20
Ciudad, calidad baja	> 0,5	700-800	4-6	50-80	50-100

(*) Los valores de la calidad del aire percibida son valores promedio diarios.

(**) Los valores de los contaminantes corresponden a concentraciones medias anuales.

Se debe tener en cuenta que la calidad del aire exterior, en muchos casos, puede ser peor que lo indicado en la tabla o en la guía de la OMS, en esos casos, es necesario realizar una limpieza del aire previa a su introducción en los espacios ocupados.

3.4 Eficacia de la ventilación

Otro factor importante que tiene repercusión en el cálculo de la ventilación requerida es la eficacia de la ventilación (E_v) que se define como

la relación entre las concentraciones de contaminación en la extracción del aire (C_e) y en la zona respiratoria (C_r).

$$E_v = C_e / C_r$$

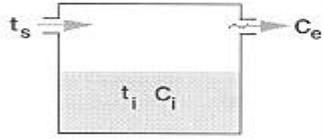
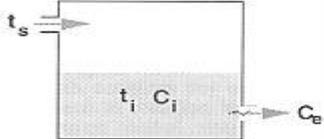
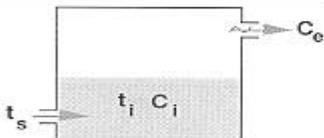
La eficacia de la ventilación depende de la distribución del aire y de la ubicación de las fuentes de contaminación en el local. Si se produce una mezcla completa del aire y de los contaminantes, la eficacia de la ventilación es igual a uno; si la calidad del aire es mejor en la zona respiratoria que en la extracción, la eficacia es mayor que uno y se puede alcanzar la calidad del aire deseado con tasas de ventilación inferiores. Por contra, se necesitarán tasas de ventilación superiores cuando la eficacia de la ventilación sea inferior a uno, es decir, cuando la calidad del aire en la zona respiratoria sea inferior a la de la zona de extracción.

Para estimar la eficacia de la ventilación es útil dividir los espacios en dos zonas, una correspondiente a la zona de entrada del aire y la otra, al resto de la habitación. En sistemas de ventilación cuyo principio de funcionamiento sea por mezcla, la zona de suministro de aire se encuentra, habitualmente, por encima de la zona respiratoria, y, las mejores condiciones se consiguen cuando la mezcla es tan buena que las dos zonas se convierten en una. En sistemas de ventilación por desplazamiento del aire, existe una zona de suministro ocupada por las personas y una zona de extracción por encima; las mejores condiciones se logran cuando la mezcla entre las dos zonas es mínima.

La eficacia de la ventilación es, pues, función de la ubicación y características de los elementos de suministro y extracción del aire y de las fuentes de contaminación. Además, es función de la temperatura y del

caudal de aire suministrado. Es posible calcular la eficacia de un sistema de ventilación mediante simulación numérica o, bien, mediante medición. Cuando estos datos no estén disponibles, se pueden utilizar los valores que aparecen en la Tabla XXXIII para diferentes principios de ventilación. Estos valores tienen en consideración el impacto de la distribución del aire, pero no, la ubicación de las fuentes de contaminación, por lo que se asume que éstas se encuentran uniformemente distribuidas por todo el espacio ventilado.

Tabla XXXIII. Eficacia de la ventilación en la zona respiratoria, según diferentes principios de ventilación.

Principio de ventilación	Diferencia de temperaturas entre suministro de aire y zona respiratoria (ts-ti) °C	Eficacia de la ventilación
Ventilación por mezcla 	< 0 0 - 2 2 - 5 > 5	0,9 - 1,0 0,9 0,8 0,4 - 0,7
Ventilación por mezcla 	< 5 0 - 5 > 0	0,9 0,9 - 1,0 1,0
Ventilación por desplazamiento 	> 2 0 - 2 < 0	0,2 - 0,7 0,7 - 0,9 1,2 - 1,4

3.5 Cálculo de la ventilación requerida

En la figura 15 se muestran las ecuaciones de cálculo de la ventilación requerida tanto desde el punto de vista de la confortabilidad como de la protección de la salud

Tabla XXXV. Ecuaciones para el cálculo de la ventilación requerida

Confort	Salud
(1)	(2)
$Q_c = 10 \times \frac{G}{C_i - C_0} \times \frac{1}{E_v}$	$Q_s = \frac{G}{C_v - C_0} \times \frac{1}{E_v}$
<p>Q_c Caudal requerido para confort (l/s)</p> <p>G Carga sensorial total (olf)</p> <p>C_i Calidad de aire interior deseada (decipol)</p> <p>C_0 Calidad del aire exterior (toma) (decipol)</p> <p>E_v Eficacia de ventilación</p>	<p>Q_s Caudal requerido para salud (l/s)</p> <p>G Concentración de contaminación química (μ/s)</p> <p>C_v Criterio de valoración (μg/l)</p> <p>C_0 Concentración del compuesto (toma) (μg/l)</p> <p>E_v Eficacia de la ventilación</p>

3.5.1 Ventilación requerida para confort

El cálculo empieza con la decisión sobre la calidad del aire interior que se desea obtener en el espacio ventilado (ver tabla XXIX), y, la estimación de la calidad del aire exterior disponible (ver tabla XXXIII).

El siguiente paso consiste en estimar la carga sensorial, para ello, de las tablas XXX, XXXI, XXXII se seleccionan las cargas correspondientes a los ocupantes, al edificio y al grado de ocupación por metro cuadrado de superficie. El valor total se obtiene sumando estos datos.

Dependiendo del principio de funcionamiento del sistema de ventilación y de la figura XXXI se estima la eficacia de la ventilación. Aplicando la ecuación (1) de la Tabla XXXV, se obtendrá la ventilación requerida.

3.5.2 Ventilación requerida para la protección de la salud

Un procedimiento análogo al descrito, y utilizando la ecuación (2) de la tabla XXXV se sigue para obtener el caudal de ventilación necesario para prevenir los problemas de salud. Para su cálculo es necesario identificar la sustancia o grupo de sustancias químicas críticas y estimar su concentración en el aire; se debe, así mismo, disponer de un criterio de valoración, tener en cuenta los efectos del contaminante y la sensibilidad de los ocupantes que se desea proteger; por ejemplo, niños o ancianos.

Lamentablemente, todavía es difícil estimar la ventilación requerida para la protección de la salud debido a la falta de información sobre algunos de los términos que intervienen en el cálculo: las tasas de emisión de los contaminantes (G), los criterios de valoración para interiores (C_v), etc.

Los estudios de campo realizados demuestran que en los espacios en los que se requiere una ventilación para alcanzar unas condiciones de confortabilidad, la concentración de sustancias químicas es muy baja. No obstante, en esos espacios pueden existir fuentes de contaminación peligrosas para la salud; en estos casos, lo recomendable es eliminar, sustituir o controlar los focos de contaminación en lugar de diluir los contaminantes mediante la ventilación general.

Ejemplo de cálculo

Edificio de oficinas

El edificio se encuentra situado en una ciudad con una calidad de aire exterior muy buena (de la tabla 5, $C_0 = 0$ decipol). Se desea obtener una calidad del aire interior correspondiente a la categoría C (de la tabla XXIX, $C_i = 2,5$ decipol o el 30% de insatisfechos). Está permitido fumar y se estima una proporción de fumadores del 40% (de la tablas XXX, y XXXI 3 olf por ocupante), el grado de ocupación es de 0,07 ocupantes por metro cuadrado.

Los materiales utilizados son de tipo estándar (de la tabla XXXII, 0,3 Olf/m²). El principio de funcionamiento de la ventilación es por desplazamiento y se estima una eficacia de 1,3.

Ocupantes $3 \times 0,07 = 0,2 \text{ olf/m}^2$

Edificio $0,3 \text{ olf/m}^2$

Carga total $0,5 \text{ olf/m}^2$

$$Q_c = 10 \times \frac{0,5}{2,5 - 0} \times \frac{1}{1,3} = 1,51 / \text{s(m}^2)$$

Escuela

El edificio está situado en una ciudad con una calidad de aire media (de la tabla XXXII, $C_o = 0,3$ decipol). La calidad del aire interior deseada corresponde a la categoría C (de la tabla XXIX, $C_i = 2,5$ decipol o el 30% de insatisfechos). No está permitido fumar, por lo tanto, 1,3 olf por ocupante (ver tabla XXX). El grado de ocupación es de 0,5 ocupantes por metro cuadrado. Se utilizan materiales con tasas de emisión bajas (de la tabla XXXII, 0,1 olf/m²). La eficacia de la ventilación es de 1.

Ocupantes $3 \times 0,5 = 0,65$ olf/m²

Edificio 0,1 olf/m²

0,75 olf/m²

Carga total

$$Q_c = 10 \times \frac{0,75}{2,5 - 0,3} \times \frac{1}{1,0} = 3,41 / s(m^2)$$

3.6 Análisis de seguridad

3.6.1. Extintores

Los extintores portátiles son aparatos de accionamiento manual que permiten proyectar y dirigir un agente extintor sobre un fuego. Se diferencian unos de otros en atención de una serie de características como agente extintor contenido, sistemas de funcionamiento, eficacia, tiempo de descarga y alcance.

Clasificación de los extintores

Clase A: Para incendios en los que están implicados materiales combustibles sólidos normales como madera, viruta, papel, goma y numerosos plásticos) que requieren los efectos térmicos del agua



A

(enfriamiento), soluciones de agua, o, los efectos envolventes de ciertos elementos químicos secos que retrasan la combustión.



B



C

Clase B: Fuegos en heptano normal con profundidad de 2 pulgadas (5.1 cm. En cubetas cuadradas). Incendios en los que están implicados líquidos combustibles o inflamables, gases inflamables, grasas y materiales similares en los que la extinción queda asegurada con mayor rapidez excluyendo el aire (oxígeno), limitando el desprendimiento de vapores combustibles o interrumpiendo la reacción en cadena de la combustión.

Clase C: Incendios en los que están involucrados equipos eléctricos activados donde, de cara a la seguridad del operador, es preciso utilizar agentes no conductores de electricidad, es decir, eléctricamente aislantes.

Clasificación de los riesgos: riesgo leve (bajo), lugares donde el total de materiales combustibles de clase A que incluyen muebles, decoraciones y contenidos, es de menor cantidad. Éstos pueden incluir edificios o cuartos ocupados como oficinas, salones de clase, iglesias, salones de asambleas.

Esta clasificación prevé que la mayoría de los artículos contenidos son o no combustibles o están dispuestos de tal forma que no es probable que el fuego se extienda rápidamente. Están incluidas también pequeñas cantidades de inflamables de la clase B utilizados para máquinas copiadoras, departamentos de arte, etc., siempre que se mantengan en envases sellados y estén almacenados en forma segura.

Riesgo ordinario (moderado). Lugares donde la cantidad total de combustible de clase A e inflamables de clase B están presentes en una proporción mayor que la esperada en lugares con riesgo menor (bajo). Estos lugares podrían consistir en oficinas, salones de clase, tiendas de mercancía y almacenamiento, manufactura ligera, salones de exhibición de autos, parqueaderos, taller o mantenimiento de áreas de servicio de lugares de riesgo menor (bajo) y depósitos con mercancías de clase I o clase II.

Riesgo extraordinario (Alto). Lugares donde la cantidad total de

combustible de clase A e inflamables de clase B están presentes, en almacenamiento, en producción y/o como productos terminados, en cantidades sobre y por encima de aquellos esperados y clasificados como riesgos ordinarios (moderados). Éstos podrían consistir en talleres de carpintería, reparación de vehículos, reparación de aeroplanos y buques, centro de convenciones, de exhibiciones de productos, depósitos y procesos de fabricación tales como: pintura, revestimiento, inmersión, incluyendo manipulación de líquidos inflamables. También está incluido el almacenamiento de mercancías en proceso de depósito diferentes a la clase I y clase II.

Selección de extintores.

Selección por riesgo: los extintores para protección de riesgo clase A deben ser seleccionados de los siguientes: agua, anticongelantes, soda-ácida, espuma, espuma formadora de película acuosa, agente humectante, chorro cargado, químico seco multipropósito y solkaflam.

Los extintores para protección de riesgo B deben ser seleccionados entre los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono, químico seco, espuma y espuma formadora de película acuosa.

Los extintores para protección de riesgos clase C deben ser seleccionados de los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono y químicos secos. Los extintores de dióxido de carbono equipados con cornetas de metal no son considerados seguros para utilizar en incendios en equipo eléctrico

energizado, y por lo tanto, no están clasificados para utilizarse en riesgos clase C.

3.6.2. Rutas de evacuación

Se propone señalar rutas de evacuación ya que los edificios T-3 y T-1, carecen de la misma, en caso de desastre de tipo natural o incendio no se conoce la ruta más viable para desalojar el edificio de una forma ordenada y en menor tiempo posible para evitar accidentes, se debe instalar rótulos con colores llamativos que tengan buena visibilidad en pasillos y módulos de gradas, se debe adoptar planes de contingencia y planificar simulacros, periódicamente, a diferentes horas para que toda la población estudiantil éste preparada para cualquier emergencia.

3.6.3. Reacondicionamiento de puertas

Las puertas de los edificios T-3 y T-1 de la Facultad de Ingeniería todas se abaten hacia el lado de adentro, esto puede provocar en caso de emergencia que los estudiantes no puedan salir a tiempo o que esto provoque congestionamiento de personas en la puerta y puedan ser lastimados por los que están atrás y quieran salir del salón al mismo tiempo. Por esto proponemos que las puertas sean de abatimiento en ambos

sentidos y puedan ser abiertas muy fácilmente y no provoque accidentes a la hora de una emergencia.

3.6.4 Lámparas de emergencia

Se propone que se coloquen lámparas de emergencia para que los ocupantes del edificio a la hora de una emergencia como lo puede ser un temblor o un incendio estas sirvan para que las personas se puedan guiar en una forma ordenada y no provoque accidentes que puedan ser evitados al no haber energía eléctrica.

3.7 Costos de propuesta

PROPUESTA DE COSTOS

Cantidad	Descripción	Unidades	Precio Unitario	Total
368	Operadores de ventanas	unid	Q45.00	Q16,560.00
140	Bisagras con doble abatimiento	unid	Q98.50	Q13,790.00
92	Lámparas tipo industrial con difusor plástico de 20 x 40 w.	unid	Q275.00	Q25,300.00
50	Tubos fluorescentes 20 x 40 w	und	Q15.00	Q750.00
25	Difusores plásticos	und	Q47.00	Q1,175.00
50	Botes de basura plásticos	und	Q35.00	Q1,750.00
10	Lámparas de emergencia	und	Q1,150.00	Q11,500.00

10	Extinguidores	und	Q500.00	Q5,000.00
----	---------------	-----	---------	-----------

TOTAL DE LA INVERSIÓN

Q75,825.00

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR SALÓN

4.1 Asignación de estudiantes por curso

Para que la asignación pueda llevarse de una mejor manera, es necesario que ésta se lleve acabo en los primeros 15 días antes de iniciado el semestre, esto ayudará a verificar el número de estudiantes que se asignan por curso y hacer los cambios si fuera necesario, a tiempo, para esto necesitamos exigir al catedrático que presente los cuadros finales de notas en las fechas solicitadas por Control Académico, éstas serán enviadas vía Internet por el catedrático para actualizar los datos en el sistema y que aparezcan cuando el estudiante se esté asignando para verificar los prerrequisitos de los cursos que llevará en el semestre.

4.1.1 Procedimiento de asignación

Dentro del procedimiento para asignación de cursos el alumno tiene que tener conocimiento si aprobó el curso anterior para optar por el siguiente curso inmediato superior. Para eso detallamos los pasos a seguir:

Paso 1. Habilitar una cuenta de correo electrónico para recibir cualquier información de parte del Centro de Cálculo, si tiene algún inconveniente en asignarse por sección condicionada, o, por otro motivo.

Paso 2. Poseer un número de pin que le sirva para tener acceso a la página de Internet donde puede hacer su asignación.

Paso 3. Asignarse.

Paso 4. Verificar su asignación.

Paso 5. Si en verificación de la sección donde se asignó se encuentra a su máxima capacidad se notificará inmediatamente al estudiante que el cupo esta lleno y que busque otra sección u horario donde se tenga capacidad.

Paso 6. Asignarse, si fuera el caso, como retrasada única que le permite al estudiante llevar el curso sin el prerrequisito aprobado.

En el Centro de Cálculo se verificará si no tiene algún condicionante como: no tener más de 30 créditos asignados, prerrequisito no aprobado, asignación en la sección correspondiente si ésta se encontrara condicionada por el número de carné si es par o impar, verificar la capacidad del salón con el número de estudiantes que se asignaron en ese curso, por día y por hora si ésta sobrepasara dicho limite, éste procederá a informarle al estudiante que busque otra sección que tenga cupo o si existiera una sola sección se buscará otro salón con una capacidad mayor en la misma hora y día para no perjudicar al catedrático y al estudiante. Si todas las secciones del curso no tuvieran capacidad se tendrá que solicitar a la Dirección de Escuela para que pueda abrir nuevas secciones y pedir una ampliación de presupuesto para contratación de catedrático para el o los cursos que sean necesarios.

4.1.2 Casos especiales

Se presentan algunos casos especiales como el traslape de horarios, estudiantes de cierre que necesitan asignarse más de 30 créditos, los estudiantes que tienen equivalencias de otras unidades académicas o que vienen de otras universidades y estudiantes con carreras simultáneas. Este tipo de casos se tratan en primera instancia en Control Académico si no se pudieran resolver en este departamento se trasladará al Centro de Calculo.

4.2 Distribución de alumnos por salón

Ésta se llevará a cabo mediante un programa que automatizará la asignación y permitirá mayor agilidad, y, minimizará el tiempo para la misma. En esto se requiere de la colaboración del docente para entregar las notas a tiempo para que el banco de datos se encuentre actualizado con todas las variables que se puedan dar.

5.- MEJORAS CONTINUAS

5.1 Plan de mantenimiento de los salones de clase

¿Qué es el mantenimiento? Podemos definirlo sin muchas sofisticaciones, simplemente, como la acción emprendida para reparar o reemplazar maquinaria, instalaciones, construcciones y sus componentes a fin de restaurarlas a sus condiciones operativas normales.

Un programa de mantenimiento que sea económico y sostenible a largo del tiempo debe reflejar el apoyo explícito de la Junta Directiva. La mejor forma de lograr esto es mediante la Declaración expresa de una Política de Mantenimiento, emitida por la Junta Directiva a todo el personal, en la cual se manifieste claramente el compromiso de todos los Directores de Escuela y autoridades de la facultad con un programa formal de mantenimiento. Habrá que redactar un Manual de Mantenimiento que fije responsabilidades y deberes. Habrá que establecer normas escritas en lo referente a prácticas y procedimientos de mantenimiento para todos los equipos, instalaciones y edificios.

Edificios. Un programa similar, bien organizado y documentado, hará falta para preservar la integridad de las estructuras edilicias y construcciones auxiliares (tales como chimeneas, antenas, torres de enfriamiento y similares)..

Muchos edificios mantenidos deficientemente son el origen de posteriores daños por agua a materias primas, productos en proceso y productos terminados. Lluvias fuertes, con o sin granizo, pueden causar daños sumamente serios. En lugares donde se deben prever tormentas en invierno, la solidez estructural de los techos, adquiere gran importancia. Techos de chapas metálicas o plásticas, expuestos a vientos fuertes, también deberían ser, periódicamente, controlados.

Si tiene probabilidades de inundación revise, frecuentemente, las compuertas, los desagües y los canales de drenaje. Controle el funcionamiento de las puertas y postigos contra incendio. Verifique las cargas de los extinguidores y la operabilidad de la red de incendio.

5.2 Implementación de rutas de evacuación

Evacuaciones de edificios

Cuando se habla de edificios que posean una población significativa en cada uno de los niveles, es necesario contar con un plan organizado y ejercitado que permita lograr el objetivo: abandonar el edificio en caso de siniestro (Incendios, explosiones, derrumbes, advertencias de explosión. etc.).

A tal efecto, se considera conveniente la creación de un Comité de emergencia, el que se encargará de la confección del respectivo Plan de evacuación, de su puesta en marcha y del simulacro periódico.

Por lo tanto, será necesario crear un patrón de comportamiento sistematizado que permita reaccionar en el menor tiempo posible: "Cuanto menor sea el tiempo en el que se realiza la evacuación, mayores serán las posibilidades de éxito".El entrenamiento y la práctica periódica ofrecen la base de un buen plan. En cualquier edificio que posea más de una planta, es sumamente importante proteger las escaleras que constituyen el único medio de escape para los ocupantes. La protección mínima que se debe dar a una escalera consiste en construirla dentro de una caja de material resistente al fuego. Sin embargo, la mejor solución aportada por la técnica

moderna hace necesario la construcción de una caja de escalera aislada que permita lograr, fácilmente, los siguientes objetivos:

- impedir la propagación vertical del humo y el fuego, cosa que resulta imposible de lograr con las escaleras convencionales o abiertas.
- facilitar la evacuación de las personas que se hallan en los pisos superiores al afectado por el incendio, sin necesidad de recurrir a escaleras exteriores de emergencia, facilitando el acceso de los bomberos.

Es necesario contar con circuitos independientes de iluminación eléctrica para las rutas de escape, a fin de asegurarse de que cualquier inconveniente que se produzca en la instalación del edificio no afecte los planes de evacuación.

Para la realización de un plan de emergencia es necesario que se instalen los medios de alarma. En forma ideal, deberán ser más de uno para lograr formas alternativas y poner en conocimiento de la situación con la rapidez necesaria a toda la población.

Se deberá contar con alguno de los siguientes sistemas:

- a) alarma general y sectorial con manejo desde el puesto de comando.
- b) audio de emergencia con selección sectorial de entrada a los niveles desde el puesto de comando.
- c) sistemas de telefonía de emergencia con puestos en todos los niveles.

CONCLUSIONES

1. Existen secciones de algunos cursos tales como Matemática Intermedia 1 que se congestiona, unas más que otras en el mismo horario, debido a la asignación que hace el estudiante por conveniencia de catedrático.
2. La ventilación en los salones de clase del Edificio T-3 no reúne los estándares de confort ya que el 99 % de ventanas está sellada, en cuanto a la iluminación de los salones se le tiene que dársele mantenimiento a las lámparas y difusores.
3. La limpieza que se realiza, actualmente, es insuficiente ya que se realiza únicamente a primera hora y al medio día y no da tiempo para tener

ordenados los salones de clase presentándose, también, acumulación de escritorios en algunos salones y, otros, sin los mismos.

4. El periodo en que se realizan las asignaciones son muy tarde para lograr cambios en algunos salones y se pueda tener mayor comodidad, tanto para el docente como para el estudiante.
5. Se presenta una resistencia al cambio de parte del cuerpo de docentes que no colabora con los cambios que sugiere el Centro de Calculo, por ejemplo, la utilización de Internet para presentar los cuadros de las notas y los cambios de salón por el número de estudiantes que reciben clase donde no llena las expectativas de confort, por que el catedrático ha impartido por mucho tiempo en ese salón su curso no quiere cambiar a otro salón más grande o más pequeño, según sea el caso de la asignación.
6. Las puertas de los edificios T-3 y T-1 no reúnen los requisitos de seguridad ya que éstas se abaten hacia adentro lo cual provoca congestión en la salida o a la hora de una emergencia.
7. No existe un departamento que se haga cargo de la organización de las secciones y los salones por capacidad, éstas se realizan, únicamente, por costumbre de asignación de salones.
8. No está establecido qué departamento tiene que hacerse cargo de verificar la capacidad de los salones y hacer los cambios correspondientes para no congestionar de alumnos los salones.
9. Dentro de la Facultad existe un departamento de mantenimiento que no vela por la funcionalidad de las instalaciones, se hace únicamente un mantenimiento correctivo no un mantenimiento preventivo, esto hace que el costo de operación se más alto de lo debido.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario reglamentar la asignación de los estudiantes a un número de créditos máximo. En algunas secciones de cursos que tienen bastantes estudiantes, porque a ellos llega la mayoría de todas las carreras, se debe reglamentar para que el número de estudiantes sea equilibrado mediante la asignación por número de carné, si es par o impar, lo cual haría un equilibrio en las secciones de ese curso.
2. Se debe solicitar la colaboración de todo el cuerpo de docentes por medio de los Directores de Escuela para implementar los cambios de salón que se requiera para optimizar el uso de los mismos.
3. Evaluar, constantemente, el número de estudiantes que se asigna en los diferentes cursos que presenten mayor número de población. Se tienen datos históricos en el Centro de Cálculo de cómo se presentan las asignaciones en los diversos semestres y cómo se comporta la población en el primer y segundo semestre de cada año.

4. Crear un departamento de mantenimiento que se encargue de supervisar el estado de las instalaciones eléctricas, las luminarias, difusores, ventanearía y limpieza de los salones de los edificios T-3 y T-1 de la Facultad de Ingeniería.
5. Fomentar campañas periódicas de limpieza periódicas donde participe la población estudiantil para el mejoramiento de las instalaciones. También acondicionar los salones con recipientes para la basura ya que ningún salón tiene estos recipientes
6. Formular programas de mejoramiento en la asignación de cursos a fin de evitar colas y pérdida de tiempo en Control Académico.
7. Reprogramar las fechas de las retrasadas a fin de que las asignaciones se realicen antes que inicie el semestre.
8. Exigir a los docentes que utilicen el Internet para enviar las notas y puedan ser procesadas en un menor tiempo, debiendo también respetar los días que se utilicen para asignación de parte del estudiante a manera de no tener dificultad en la obtención de información para la asignación de salones.
9. Descongestionar las horas de mayor concentración para que puedan ser utilizados de mejor manera los salones y éstos no se saturen. Existen salones que tienen una capacidad mayor y están siendo subutilizados ya que el número de estudiantes es mucho menor que la capacidad que tiene el salón y otros salones que sobrepasan su capacidad a la misma hora.
10. Se debe tener una estrecha comunicación entre los directores de escuela del Centro de Calculo y Departamento de Planificación a fin

de optimizar la capacidad de los diversos salones y la ampliación de secciones de algunos cursos que así lo requieran

11. Implementar programas de seguridad para los edificios ya que éstos no cuentan con señalización de rutas de evacuación ni puntos de reunión en caso de desastre como temblores e incendios.

12. Se recomienda tener una tabla donde se tenga a la vista los salones y los cursos que allí se imparten para hacer los cambios pertinentes de una forma visual y comprobar la capacidad que tienen los salones

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar Rico, M; Blanca Gimenez, V.(1995). ***Iluminación y color.*** Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.
2. American National Standard Institute. ANSI Z 535.1-1991, **American National Standard for Safety** Color Code. Estados Unidos de América.
3. Comisión de la Comunidad Europea. **Guidelines for ventilation requirements in buildings.** Luxemburg: Office for publications of the European Communities, 1992
4. Comité Español de Iluminación (CEI), Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Cuadernos de eficiencia energética en iluminación, nº 1. **Aplicaciones eficientes de lámparas (1996)**
5. Consejo de Ministros de España. **Real Decreto 485/1997. Sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.** 14 de abril de 1,997

6. Crocker Morales, Juan Carlos. **Análisis de egresados de la carrera de Ingeniería Industrial, Quinquenio 1996-2000.** Trabajo de graduación Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala octubre del 2003.

7. Departamento de Registro y Estadística, Dirección General de Administración, Universidad de San Carlos de Guatemala. **Publicación de cifras estadísticas 1996-2000.**

8. Japanese Industrial Standard. JIS Z 9101-1995, **Safety colours and safety signs. Japón.** Año 1,995

9. Koenigsberger, Rodolfo. **Ingeniería Eléctrica 2.** 7ª. Impresión. Guatemala, febrero de 1992

10. **Listados numéricos generales.** Departamento de Registro y Estadística Universidad de San Carlos de Guatemala. Años 1990-2003.

11. Montejo Fernández, Juan de Jesús. **Evaluación de las condiciones institucionales del estudiante de Ingeniería Industrial.** Trabajo de graduación Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala agosto del 2003.

12. Norma Mexicana NMX-S-017-1996-SCFI, **Señales y avisos para protección civil - colores, formas y símbolos a utilizar**. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de julio de 1997.

13. Organización Mundial de la Salud. **Air quality guidelines for Europe**
Copenhague: WHO. Regional Office for Europe, European Series N° 23,
1987

14. Rivera Pérez, Hugo Humberto. **Incorporación de un sistema climático en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala**. Trabajo de graduación Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala noviembre del 2004.

15. Weekes, D.M. and Gammage, R.B. (ed.). **The practitioner's approach to indoor air quality investigations**. Akron, Ohio. American industrial hygiene association. 1990.