

DIMENSIÓN 4

INFRAESTRUCTURA

4.1 Infraestructura Física y Logística

CRITERIO 4.1.1 Aulas adecuadas para la atención del número de alumnos. (ESENCIAL)

DESCRIPCIÓN:

Las aulas y salas de actividades deben ser adecuadas en calidad y cantidad relacionadas con el número de alumnos y las actividades programadas.

INDICADOR 4.1.1.1 Las condiciones de confort guardan relación con el tiempo de permanencia de los alumnos.

La Facultad de Ingeniería cuenta con 2.792 m² de aulas destinadas a Enseñanza de grado y Posgrado para atender una matrícula de 7.784 alumnos. Es difícil estimar el porcentaje exacto de estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica, ya que la mayor parte de los estudiantes corresponden al ciclo básico; sin embargo podemos asumir en un 40% la matrícula de estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica en todas sus ramas.

La Facultad de Ingeniería dispone de 2974 plazas para estudiantes, de uso simultáneo, en 30 aulas para cursos de grado, 10 para posgrados y 4 para salas de informática. Las aulas para cursos de grado cuentan con 2438 plazas, en tres turnos (mañana, tarde y noche) lo que significa que la facultad cuenta con 7314 plazas de uso simultáneo al día. El uso de las aulas de grado en el primer semestre de 2003 tuvo un promedio de frecuencia de uso de 57 % para las aulas menores de 50 m², 57% para las aulas de entre 50 y 90 m² y 74% para las aulas mayores a 90 m². Durante el 2do. semestre hubo un promedio de frecuencia de uso de 52 % para las aulas menores de 50 m², 44% para las aulas de entre 50 y 90 m² y 63% para las aulas mayores a 90 m². Se debe destacar que hubo un crecimiento del área de aulas entre ambos semestres de 6%. A título comparativo, la Australasian Association of Higher Education Facilities Officers considera como una "buena práctica" alcanzar el 75% de frecuencia de uso. Debe considerarse además, que la cantidad de plazas instaladas en cada aula siempre es superior a la cantidad de estudiantes del curso. También, no siempre es compatible la secuencia horaria de diferentes cursos, o la disponibilidad horaria de los docentes con las vacantes locativas. Sin embargo, la Dirección General de Arquitectura de la Universidad de la República ha definido estándares de espacios requeridos según el tipo de aula (Común, Magna, Especial-conferencia, Trabajos Prácticos, Laboratorio, Laboratorio Rústico, Especial, Laboratorio Especial, Taller). De acuerdo a esos estándares, la Facultad de Ingeniería tiene una sobreocupación promedio de un 20 % en sus aulas, alcanzando en algunos casos puntuales hasta una sobreocupación de 50%. Esto significa que hay más estudiantes en las aulas que el estandar definido.

Un 56% de la superficie total de aulas son accesibles para personas con discapacidades físicas. Sólo una de las salas de informática, dos de las aulas para posgrados y 8 de las aulas para cursos de grado no permiten el acceso a personas discapacitadas.

En relación a las condiciones de confort, -en aquellos aspectos no incluidos en el indicador 4.1.1.2- se ha estudiado el acondicionamiento acústico de las aulas. Salvo el Salón de Actos y el salón 107, todos los salones estudiados tienen tiempos de reverberación superiores al óptimo. Con respecto a otros aspectos que hacen al confort en las aulas, el Plan de Obras y Mantenimiento realiza auditorías semestrales dentro del Plan de Mejora de las Condiciones Físicas de trabajo en Aulas con la finalidad de detectar las necesidades y proponer acciones tendientes a su satisfacción.

Durante el año 2001 se realizaron encuestas a los efectos de evaluar el grado de satisfacción de los alumnos en cuanto a la iluminación, ventilación, comodidad, espacio y temperatura. Los resultados de dicha encuesta indican que un 37% opina que el espacio es bueno, un 42% indica

que es regular y un 21% opina que es malo. Respecto a la comodidad, un 27% opina que es buena, un 54% opina que es regular y un 19% opina que es mala.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

- Informe sobre aulas al Consejo de la Facultad de Ingeniería. Expediente: 061110-000328-03
- Mapa de Riesgos de la Facultad de Ingeniería. Expediente: 061100-001621-02
- Evaluación de la calidad acústica de las aulas de Facultad de Ingeniería, Ing. Guiliana Broggi, Ing. Rodolfo Chao e Ing. Elizabeth González, 2002.
- Planos de la Facultad de Ingeniería.
- Auditoría de salones de clase de la Facultad de Ingeniería, Plan de Obras, octubre 2003.
- Space Planning Guidelines, Australasian Association of Higher Education Facilities Officers, Edition 2, <http://www.tefma.com/PDFs/SpaceGuidelines.pdf>
- Actualizaciones de la información brindada al Consejo de la Facultad de Ingeniería en su sesión del 10/11/03 (sobre Superficie de aulas destinadas a Enseñanza, Tasa de ocupación en Aulas destinadas a Enseñanza de grado, Plazas Disponibles en Aulas destinadas a Enseñanza. Plan de Obras). Expediente:

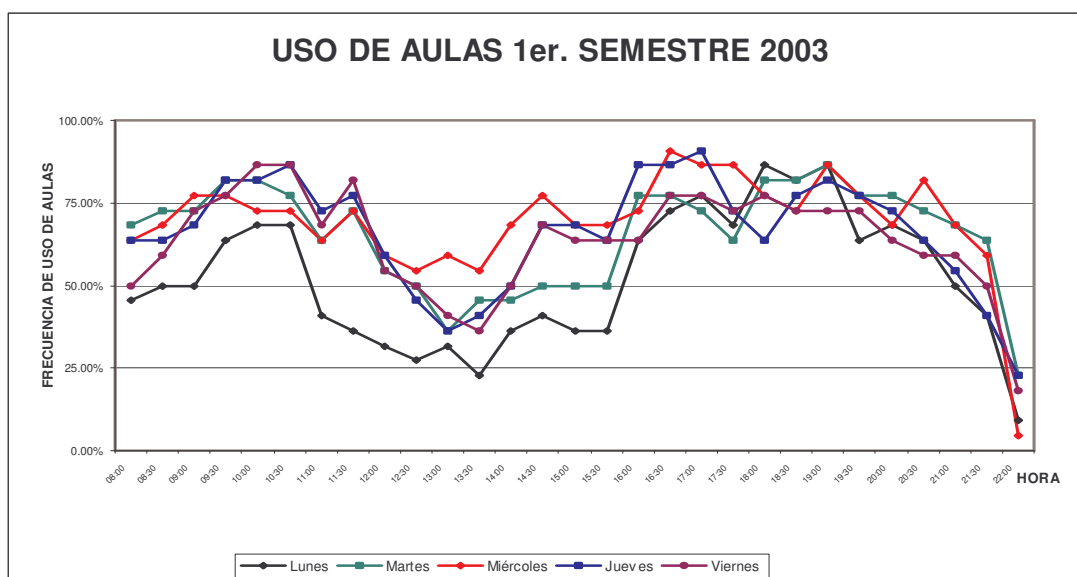
AULA	AREA (m ²)	USO	USO DGA	PLAZAS	ESTANDAR DGA (m ² /usuario)	OCUPACION (m ² /plazas)	% SOBRE-OCUPACION	ACCESIBILIDAD
SALÓN 115	74.10	PC	5	65	2.30	1.14	201.75%	Sí
SALÓN 113	43.82	G	1	41	1.20	1.07	112.28%	Sí
SALÓN 112	47.96	G	4	15	1.50	3.20	46.91%	Sí
SALÓN 111	44.33	G	1	39	1.20	1.14	105.57%	Sí
SALÓN 110	45.41	G	1	53	1.20	0.86	140.06%	Sí
SALÓN 109	48.62	G	4	48	1.50	1.01	148.09%	Sí
SALÓN 108	41.42	G	1	48	1.20	0.86	139.06%	Sí
SALÓN 107	164.69	G	1	263	0.80	0.63	127.76%	Sí
SALÓN 101	90.17	G	1	108	1.00	0.83	119.77%	Sí
SALÓN 103	90.80	G	1	126	1.00	0.72	138.77%	Sí
SALÓN 105	88.60	G	1	114	1.00	0.78	128.67%	Sí
SALÓN 201	104.17	G	4	68	2.30	1.53	150.14%	Sí
SALÓN 202	72.60	G	4	45	2.30	1.61	142.56%	Sí
SALÓN 301	99.65	G	2	139	0.65	0.72	90.67%	Sí
SALÓN 401	100.70	G	2	95	0.65	1.06	61.32%	Sí
SALÓN 002	61.83	G	2	77	0.65	0.80	80.95%	No
SALÓN 001	60.27	G	2	74	0.65	0.81	79.81%	No
SALÓN – IA	18.00	P	1	19	1.30	0.95	137.22%	No
SALÓN 006	109.89	G	1	153	0.90	0.72	125.31%	Sí
SALÓN 008	51.29	G	1	53	1.10	0.97	113.67%	Sí
SALÓN 009	51.89	G	1	70	1.10	0.74	148.39%	Sí
SALÓN 013	52.49	G	1	63	1.10	0.83	132.03%	No
SALÓN 012	54.35	G	1	62	1.10	0.88	125.48%	No
SALÓN 011	79.64	G	1	103	1.10	0.77	142.27%	No
SALÓN 014	66.09	G	1	89	1.10	0.74	148.13%	No
SALÓN 015	53.27	G	1	66	1.10	0.81	136.29%	No
SALÓN 031	49.32	G	1	62	1.20	0.80	150.85%	Sí
SALÓN de ACTOS	269.44	G	2	233	0.65	1.16	56.21%	No
SALA DE SEMINARIOS – IIE	21.96	P	1	19	1.30	1.16	112.48%	No
SALA DE SEMINARIOS – IMERL	42.60	P	1	39	1.20	1.09	109.86%	Sí

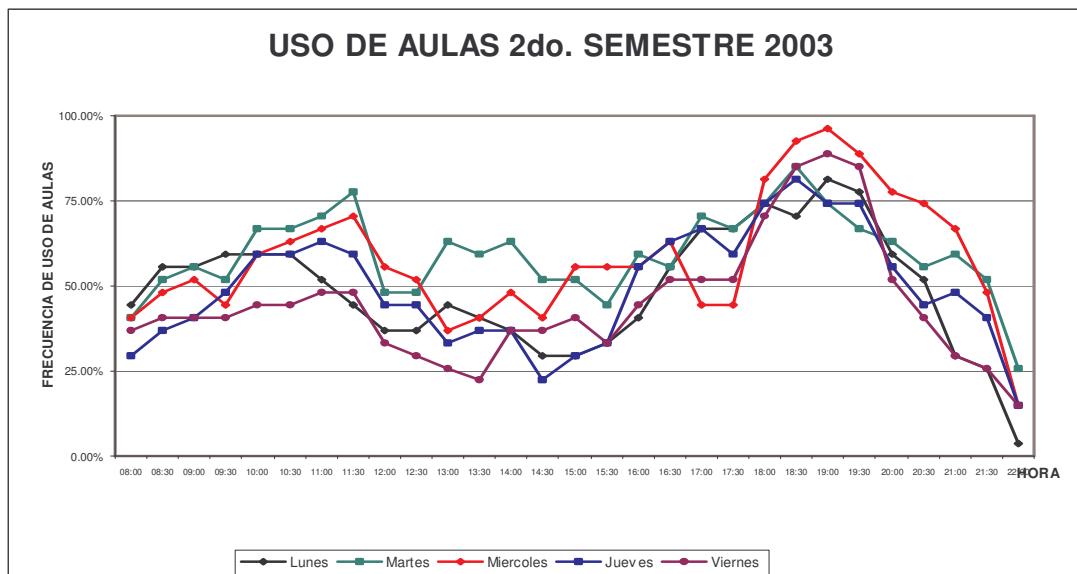
INFORME DE AUTOEVALUACIÓN - CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA - FACULTAD DE INGENIERÍA
MARCO DE REFERENCIA

SALÓN AZUL - IIQ	47.04	P	1	45	1.20	1.05	114.80%	Sí
SALÓN DE POSGRADO - InCo	47.53	P	1	65	1.20	0.73	164.11%	No
SALÓN DE POSGRADO - IEM	68.54	P	3	63	0.65	1.09	59.75%	No
AULA – IET	16.17	P	1	20	1.30	0.81	160.79%	No
AULA – IMFIA	25.28	P	1	19	1.30	1.33	97.71%	No
SALÓN POSGRADO – IMFIA	37.54	P	1	33	1.20	1.14	105.49%	No
AULA – IIMPI	25.17	G	1	25	1.30	1.01	129.12%	No
SALÓN GRIS – POSGRADO	49.64	P	1	44	1.20	1.13	106.37%	No
SALON 501	68.90	PC	5	64	1.30	1.08	120.75%	No
SALÓN 502	55.76	PC	5	53	1.50	1.05	142.58%	No
SALA DE SOFTWARE – IIE	65.72	PC	5	26	1.30	2.53	51.43%	No
	2706.66			2906		1.06	119.64%	55.75%

Los siguientes 3 salones se encuentran en el Edificio Anexo, donde se dictan regularmente clases teóricas y prácticas de la Carrera de Ingeniería Civil:

AULA	AREA (m ²)	USO	PLAZAS	OCUPACION (m ² /plazas)	ACCESIBILIDAD
Salón A – Edificio Anexo	30,24	G	18	1,68	No
Salón B – Edificio Anexo	32,76	G	35	0,94	Si
Salón C – Edificio Anexo	22,0	G	15	1,47	No
	85,0		68	1.25	





Cuadro resumen del estudio de "Evaluación de la calidad acústica de las aulas de Facultad de Ingeniería", Ing. Guiliانا Broggi, Ing. Rodolfo Chao e Ing. Elizabeth González, 2002.

Salón	VALORES ÓPTIMOS			$S_{agreg} = S_{techo}$	$\alpha_{agreg} = 0,6$	$\alpha_{agreg} = 0,9$
	$T_{reverberación}$	α	$\Sigma(\alpha_i * S_i)$	α_{agreg} en el techo	S_{agreg}	S_{agreg}
002	0,60	0,24	45,82	0,44	43,60	27,18
006	0,56	0,25	36,48	0,49	44,43	28,54
007	0,56	0,24	37,38	0,56	50,16	32,49
008	0,55	0,25	32,46	0,50	39,51	25,34
009	0,55	0,24	36,47	0,48	39,98	25,37
010	0,55	0,19	35,78	0,32	38,85	24,94
011	0,60	0,22	41,91	0,35	42,49	27,09
031	0,57	0,24	40,27	0,63	52,11	33,62
101	0,70	0,23	49,57	0,39	53,74	34,34
107	0,80	0,24	77,64	0,35	85,69	54,70
112	0,55	0,26	36,60	0,56	44,16	28,11
301	0,72	0,29	46,84	0,33	47,11	29,79
401	0,72	0,29	54,71	0,37	52,66	32,73
Actos	0,90	0,31				

INDICADOR 4.1.1.2 Iluminación y ventilación adecuadas.

Respecto al acondicionamiento lumínico, se realizaron estudios para los salones de la Facultad. Los resultados se resumen en la tabla adjunta. Los niveles de iluminación son variados, existiendo un déficit en algunos salones respecto al nivel de luz natural recomendado y en la mayoría de los salones respecto al nivel de luz artificial recomendado.

Respecto a la ventilación no hay estudios cuantitativos al respecto, pero la mayoría de los salones cuentan con ventilación natural. Algunos cuentan además con equipos de aire acondicionado o calefactores, los que permiten una ventilación forzada y/o una climatización adecuada del aula.

Durante el año 2001 se realizaron encuestas a los efectos de evaluar el grado de satisfacción de los alumnos en cuanto a la iluminación, ventilación, comodidad, espacio y temperatura. Los resultados de dicha encuesta indican que un 70% de los estudiantes considera que la iluminación es buena, un 23% que es regular y solo un 7% opina que es mala. Respecto a la ventilación, un 48% opina que la misma es buena, 32% opina que es regular y un 20% opina que es mala. Respecto a la temperatura en las aulas un 30% opina que es buena, un 35 % opina que es regular y un 35% opina que es mala.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

- Mapa de Riesgos de la Facultad de Ingeniería. Expediente: 061100-001621-02
- Auditoría de salones de clase de la Facultad de Ingeniería, Plan de Obras, octubre 2003.
- Relevamiento de iluminación en salones de la Facultad de Ingeniería, Daniel Geido y Alexander Müller, 2003.
- Relevamiento de iluminación en salones de la Facultad de Ingeniería , Burgardt y Emilio Vignolo, 2002.

salón	sólo luz natural (lux)	sólo luz artificial (lux)	luz natural + artificial (lux)
001			
002	117.0	182.0	216.0
006	907.0	168.0	922.0
008	112.5	386.6	
009	156.9	345.1	
010			
011	27.0	286.0	347.0
031			
101	598.4	363.8	
103	598.4	380.7	
105	598.4	383.2	
107	407.1	325.5	
108	839.1	364.7	
109	839.1	307.5	
110	839.1	360.4	
111	839.1	331.3	
112	839.1	270.1	
113	839.1	290.9	
115			
201	135.0	339.0	502.0
202	311.0	315.0	467.0
301	59.0	477.0	500.0

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN - CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA - FACULTAD DE INGENIERÍA
MARCO DE REFERENCIA

401	64.0	668.0	693.0
501			
502			
Salón de Actos			
Salón Posgrado - IEM			
Salón Posgrado - IIE	1012.0	338.0	1128.0
IIMPI			
Salón Posgrado - Entrepisos Metálicos			
Salón Posgrado - IMFIA			
Salón Posgrado - IMERL			
Salón Azul - IIQ	408	188	790
Salón Posgrado - InCo			
IA			

INDICADOR 4.1.1.3 Superficie por alumno (en cada aula) expresada en m2 por alumno.

La Facultad de Ingeniería cuenta con 2.792 m2 de aulas destinadas a Enseñanza de grado y Posgrado para atender una matrícula de 7.784 alumnos. Si consideramos que las aulas son utilizadas en tres turnos (mañana, tarde y noche), la superficie por alumno promedio es de 1,07 m2 por alumno.

Se adjunta una tabla con la superficie por plaza (en cada aula) expresada en m2 por plaza. Debe considerarse además, que la cantidad de plazas instaladas en cada aula siempre es superior a la cantidad de estudiantes del curso. Por una descripción más detallada de las edificaciones, referirse al indicador 4.1.1.1.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

- Auditoría de salones de clase de la Facultad de Ingeniería, Plan de Obras, octubre 2003.

AULA	AREA (m2)	PLAZAS	OCUPACION (m2/plazas)
SALÓN 115	74.10	65	1.14
SALÓN 113	43.82	41	1.07
SALÓN 112	47.96	15	3.20
SALÓN 111	44.33	39	1.14
SALÓN 110	45.41	53	0.86
SALÓN 109	48.62	48	1.01
SALÓN 108	41.42	48	0.86
SALÓN 107	164.69	263	0.63
SALÓN 101	90.17	108	0.83
SALÓN 103	90.80	126	0.72
SALÓN 105	88.60	114	0.78
SALÓN 201	104.17	68	1.53
SALÓN 202	72.60	45	1.61
SALÓN 301	99.65	139	0.72
SALÓN 401	100.70	95	1.06
SALÓN 002	61.83	77	0.80
SALÓN 001	60.27	74	0.81
SALÓN - IA	18.00	19	0.95
SALÓN 006	109.89	153	0.72
SALÓN 008	51.29	53	0.97

SALÓN 009	51.89	70	0.74
SALON 013	52.49	63	0.83
SALON 012	54.35	62	0.88
SALÓN 011	79.64	103	0.77
SALON 014	66.09	89	0.74
SALON 015	53.27	66	0.81
SALÓN 031	49.32	62	0.80
SALÓN de ACTOS	269.44	233	1.16
SALA DE SEMINARIOS – IIE	21.96	19	1.16
SALA DE SEMINARIOS – IMERL	42.60	39	1.09
SALÓN AZUL - IIQ	47.04	45	1.05
SALÓN DE POSGRADO - InCo	47.53	65	0.73
SALÓN DE POSGRADO - IEM	68.54	63	1.09
AULA - IET	16.17	20	0.81
AULA - IMFIA	25.28	19	1.33
SALÓN POSGRADO – IMFIA	37.54	33	1.14
AULA - IIMPI	25.17	25	1.01
SALÓN GRIS - POSGRADO	49.64	44	1.13
SALON 501	68.90	64	1.08
SALÓN 502	55.76	53	1.05
SALA DE SOFTWARE - IIE	65.72	26	2.53
Salón A – Edificio Anexo	30,24	18	1,68
Salón B – Edificio Anexo	32,76	35	0,94
Salón C – Edificio Anexo	22,0	15	1,47
	2791.66	2974	

INDICADOR 4.1.1.4 Existencia de un plan institucional de mejoramiento de las edificaciones y la infraestructura.

Existe un Plan Director de la Universidad de la República respecto al desarrollo edilicio de la institución. Dentro del Plan Estratégico de la Universidad de la República (PLEDUR) hay varios proyectos relacionados a planes institucionales de mejoramiento de las edificaciones y la infraestructura. Uno de ellos es el proyecto de "Crecimiento y desarrollo de la infraestructura edilicia", el cual contiene el Proyecto Faro, en el que está involucrada la Facultad de Ingeniería junto con las facultades de Arquitectura y Ciencias Económicas. Se trata de un aulario para uso compartido de las 3 facultades.

En particular, la Facultad de Ingeniería además cuenta con un programa de Mantenimiento Anual del edificio y las instalaciones y con un programa de Obras y Mantenimiento que abarca los años 2003-2009. Existe específicamente una sección de la Facultad denominada Plan de Obras, que se encarga en general de planificar y verificar la ejecución de las mejoras edilicias y de infraestructura (Responsable: Arq.Gustavo Schepps).

La Facultad de Ingeniería ha presentado a concursos internos de la Universidad de la República proyectos los cuales han sido financiados con fondos centrales de la universidad.

Existe además una política de Racionalización de Espacios con la cual se busca optimizar el uso

del espacio. Los trabajos de racionalización encarados en el Edificio de la Facultad se apoyan en dos ideas básicas: a) Respetar las lógicas implicadas en el edificio, reconociendo en ellas las directrices para resolver los nuevos requerimientos. Esto permite asegurar una continuidad armónica con el pasado del edificio así como con los futuros posibles; b) La voluntad de asignar a cada funcionario un espacio de trabajo adecuado y completo. Esto se apoya en criterios que hemos elaborado para establecer la asignación de espacios, que vinculan la permanencia en el local y la jerarquía funcional o docente. Estos criterios, que incluyen no sólo aspectos de superficie necesaria sino también de equipamiento mínimo, se apoyan en datos ergonómicos y parámetros estadísticos internacionalmente aceptados.

Dentro de esta política de Racionalización de Espacios se han realizado los estudios correspondientes para los institutos de Física, Ingeniería Eléctrica, Agrimensura, Computación, Biblioteca Central y administración, y se encuentran en su fase final los relativos a los institutos de Ingeniería Mecánica y Producción Industrial y de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental. Además, se realiza la Gestión de los insumos (agua, energía eléctrica, gas) a los efectos de optimizar su uso y desacelerar la demanda de inversiones en nuevas instalaciones.

En particular el IIE tiene un plan específico de mejora de instalaciones edilicias (POT IIE [2]) el cual se ha ido ejecutando en forma más o menos ordenada de acuerdo a las oportunidades disponibles.

FUENTES:

[1] Facultad de Ingeniería

- Plan Director de la Universidad de la República. Expediente: 011000-000593-02
- Plan Estratégico de la Universidad de la República (PLEDUR).
http://www.rau.edu.uy/sui/publicaciones/algunosTemas/doc_tr9.pdf
- Aulario FARO. Expediente: 011000-001139-03
- Programa de Mantenimiento Anual del edificio y las instalaciones (a estudio de la Comisión de Edificio)
- Programa de Obras y Mantenimiento 2003-2009 (a estudio de la Comisión de Edificio)
- Racionalización de Espacios del Instituto de Física
- Racionalización de Espacios del Instituto de Ingeniería Eléctrica. Expediente: 92559
- Racionalización de Espacios del Instituto de Agrimensura
- Racionalización de Espacios en Biblioteca Central. Expedientes: 061500-000016-03 y 0611
- Racionalización de Espacios del Instituto de Computación. Expediente 061130-003491-01
- Informe "Consumo de Agua Potable en la Facultad de Ingeniería". Expediente: 061100-000669-02
- Informe "Consumo de Energía Eléctrica en la Facultad de Ingeniería". Expediente: 061100-004287-01

[2] "POT IIE - Proyecto de ordenamiento, racionalización y acondicionamiento de espacios en la planta baja del IIE" - Documento Interno al Inst.Ing.Eléctrica - Ing.Michel Hakas, 18/5/2002.

INDICADOR	4.1.1.5 Adecuación del número de aulas y distribución de su uso relacionado con la carrera
------------------	---

La Facultad de Ingeniería dispone de 2974 plazas para estudiantes, de uso simultáneo, en 30 aulas para cursos de grado, 10 para posgrados y 4 para salas de informática.

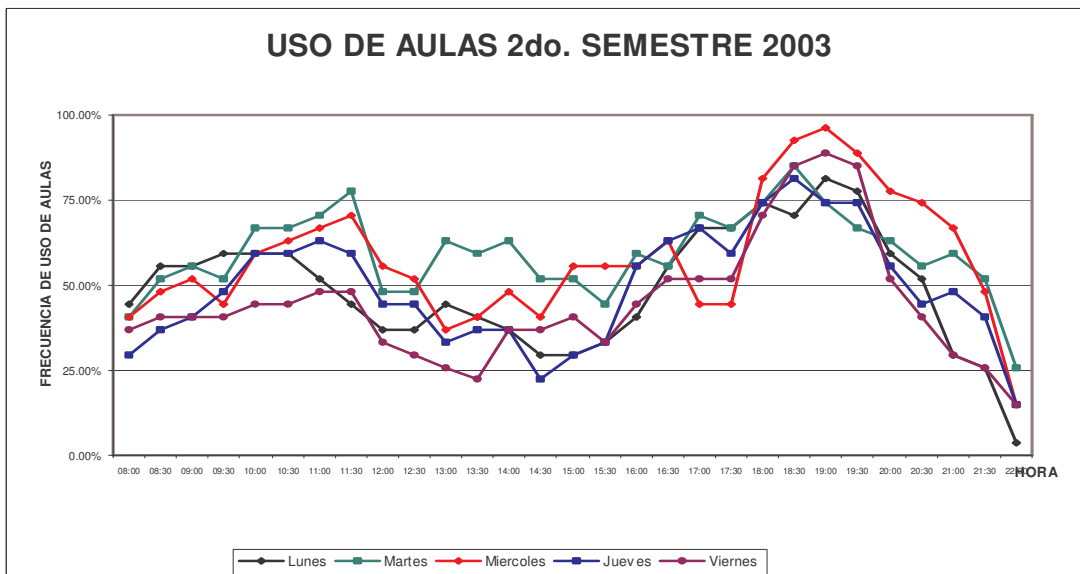
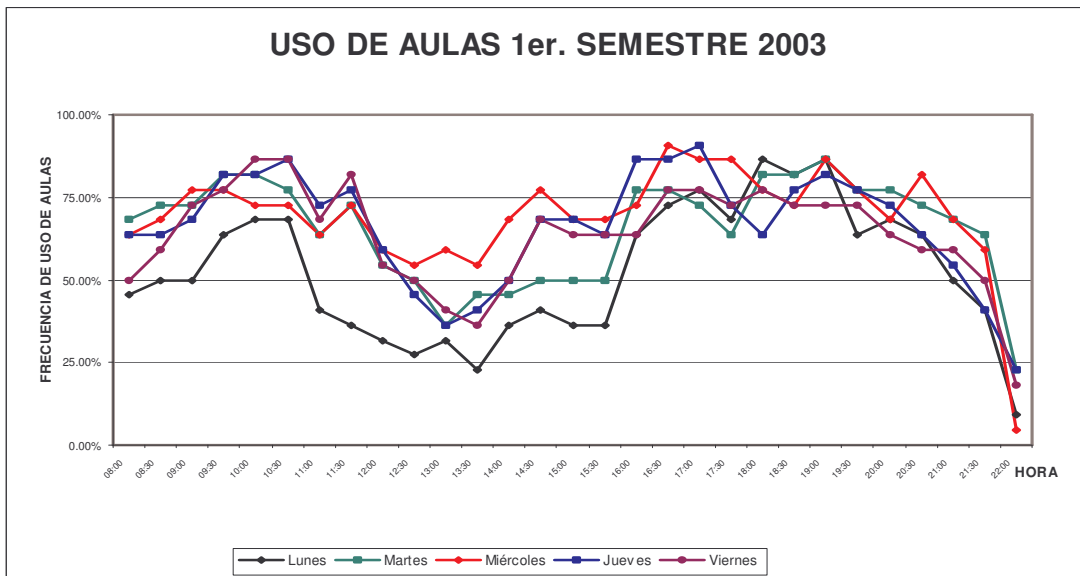
El uso de las aulas de grado en el primer semestre de 2003 tuvo un promedio de frecuencia de uso de 57 % para las aulas menores de 50 m², 57% para las aulas de entre 50 y 90 m² y 74% para las aulas mayores a 90 m². Durante el 2do. semestre hubo un promedio de frecuencia de uso de 52 % para las aulas menores de 50 m², 44% para las aulas de entre 50 y 90 m² y 63% para las aulas mayores a 90 m². Se debe destacar que hubo un crecimiento del área de aulas entre ambos semestres de 6%. A título comparativo, la Australasian Association of Higher Education Facilities Officers considera como una "buena práctica" alcanzar el 75% de frecuencia de uso.

Debe considerarse además, que la cantidad de plazas instaladas en cada aula siempre es superior a la cantidad de estudiantes del curso. También, no siempre es compatible la secuencia horaria de diferentes cursos, o la disponibilidad horaria de los docentes con las vacantes locativas.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

- Informe sobre aulas al Consejo de la Facultad de Ingeniería. Expediente: 061110-000328-03
- Planos de la Facultad de Ingeniería.
- Auditoría de salones de clase de la Facultad de Ingeniería, Plan de Obras, octubre 2003.
- Space Planning Guidelines, Australasian Association of Higher Education Facilities Officers, Edition 2, <http://www.tefma.com/PDFs/SpaceGuidelines.pdf>
- Actualizaciones de la información brindada al Consejo de la Facultad de Ingeniería en su sesión del 10/11/03 (sobre Superficie de aulas destinadas a Enseñanza, Tasa de ocupación en Aulas destinadas a Enseñanza de grado, Plazas Disponibles en Aulas destinadas a Enseñanza. Plan de Obras). Expediente:



CRITERIO 4.1.2 Salas de trabajo para los docentes. (ESENCIAL)

DESCRIPCIÓN:

Las salas de trabajo y su equipamiento deben ser adecuadas al número de docentes, su dedicación horaria y sus funciones.

INDICADOR 4.1.2.1 Existencia de políticas establecidas para la asignación de espacios según funciones y dedicación de los distintos docentes.

En Facultad de Ingeniería existe una política de Racionalización de Espacios con la cual se busca optimizar el uso del espacio. Los trabajos de racionalización encarados en el Edificio de la Facultad se apoyan en dos ideas básicas: a) Respetar las lógicas implicadas en el edificio, y b) La voluntad de asignar a cada funcionario un espacio de trabajo adecuado y completo. Esto se apoya en criterios que hemos elaborado para establecer la asignación de espacios, que vinculan la permanencia en el local y la jerarquía funcional o docente. Estos criterios, que incluyen no sólo aspectos de superficie necesaria sino también de equipamiento mínimo, se apoyan en datos ergonómicos y parámetros estadísticos internacionalmente aceptados. Estos criterios se hallan definidos en la Tipología de Espacios de Oficinas.

Dichos criterios son muy similares a los recomendados por la Australasian Association of Higher Education Facilities Officers y a los utilizados en la Universidad de Stanford, por citar algunos ejemplos.

La Dirección General de Arquitectura de la Universidad de la República ha definido estándares de espacios requeridos para Investigación (Sala Común, Escritorio Común, Laboratorio Común, Laboratorio Aislado, Laboratorio Especializado, Laboratorio Aislado Especializado) y Administración y Cogobierno (Oficina Común, Despacho Común, Sala de Reuniones, Sala de Sesiones, Oficina con atención público, Despacho con atención público).

Dentro de la política de Racionalización de Espacios se han realizado los estudios correspondientes para los Institutos de Física, Ingeniería Eléctrica, Agrimensura, Computación, Biblioteca Central y administración, y se encuentran en su fase final los relativos a los institutos de Ingeniería Mecánica y Producción Industrial y de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental.

Con respecto a otros aspectos que hacen al confort en las oficinas, el Plan de Obras y Mantenimiento realizará auditorías anuales dentro del Plan de Mejora de las Condiciones Físicas de trabajo en Oficinas con la finalidad de detectar las necesidades y proponer acciones tendientes a su satisfacción.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

Tipificación de Espacios de Oficinas. Arq. Gustavo Scheps, 1997.

- Space Planning Guidelines, Australasian Association of Higher Education Facilities Officers, Edition 2, <http://www.tefma.com/PDFs/SpaceGuidelines.pdf>
- Stanford University Space Planning Guidelines, march 2003. http://cpm.stanford.edu/process_new/SpaceGuidelines.pdf
- Racionalización de Espacios del Instituto de Física
- Racionalización de Espacios del Instituto de Ingeniería Eléctrica. Expediente: 92559
- Racionalización de Espacios del Instituto de Agrimensura
- Racionalización de Espacios en Biblioteca Central. Expedientes: 061500-000016-03 y 0611
- Nacionalización de Espacios del Instituto de Computación. Expediente 061130-003491-01

INDICADOR 4.1.2.2 Mobiliario disponible y condiciones de confort higrotérmico y lumínico.

La Tipología de Espacios de Oficinas pretende asignar a cada funcionario un espacio de trabajo adecuado y completo. Se apoya en criterios que se han elaborado para establecer la asignación de espacios, que vinculan la permanencia en el local y la jerarquía funcional o docente. Estos criterios, que incluyen no sólo aspectos de superficie necesaria sino también de equipamiento mínimo, se apoyan en datos ergonómicos y parámetros estadísticos internacionalmente aceptados.

Este trabajo ha conducido a reconocer y plantear diversas modalidades para organizar los locales, vinculando -principalmente- el espacio físico y su equipamiento a la dedicación horaria del ocupante. El grado de privacidad requerido, así como la posibilidad de recibir visitantes, se establece como factor adicional a ser tenido en cuenta.

El proceso mediante el que se generó esta Tipificación partió del análisis de casos concretos (ej. Instituto de Matemáticas y la totalidad de los espacios administrativos de la Facultad), y ha sido empleada en reiteradas ocasiones como herramienta eficaz para proponer procesos de reordenamiento y verificación de situaciones presentadas.

Dichos criterios son muy similares a los recomendados por la Australasian Association of Higher Education Facilities Officers y a los utilizados en la Universidad de Stanford, por citar algunos ejemplos.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

- Tipificación de Espacios de Oficinas. Arq. Gustavo Scheps, 1997.
- Space Planning Guidelines, Australasian Association of Higher Education Facilities Officers, Edition 2, <http://www.tefma.com/PDFs/SpaceGuidelines.pdf>
- Stanford University Space Planning Guidelines, march 2003. http://cpm.stanford.edu/process_new/SpaceGuidelines.pdf
- Racionalización de Espacios del Instituto de Física
- Racionalización de Espacios del Instituto de Ingeniería Eléctrica. Expediente: 92559
- Racionalización de Espacios del Instituto de Agrimensura
- Racionalización de Espacios en Biblioteca Central. Expedientes: 061500-000016-03 y 0611
- Racionalización de Espacios del Instituto de Computación. Expediente 061130-003491-01

INDICADOR 4.1.2.3 Existencia de salas de reuniones con estudiantes y otros docentes.

En la Facultad de Ingeniería existen 13 salas de reuniones propiamente dichas, con una superficie de 262,72 m². Como se menciona en el indicador 4.1.2.2. la Tipificación de Espacios de Oficinas no sólo contempla el grado de privacidad requerido, sino además la posibilidad de recibir visitantes, sean estos otros docentes o estudiantes. En ese sentido es muy frecuente que los estudiantes sean recibidos en las propias salas de trabajo de sus docentes. Respecto a la accesibilidad para personas con discapacidad física, el 75% de la superficie de salas de reuniones propiamente dichas son accesibles.

Si bien estas salas específicas de reuniones se pueden solicitar para eventos, las reuniones habituales de docentes y estudiantes relacionados con la carrera de Ingeniería Eléctrica, tienen lugar en los institutos relacionados con la misma.

Instituto de Ingeniería Eléctrica:

Los docentes del Instituto de Ingeniería Eléctrica tienen asignado un espacio de trabajo, en general oficinas compartidas. Los jefes de cada uno de los departamentos: Telecomunicaciones, Potencia, Control y Electrónica Industrial, poseen una oficina de mayor tamaño con el objetivo de tener mayor comodidad para reuniones frecuentes. Para reuniones con un número mayor de participantes se dispone de la sala de lectura de la hemeroteca de 20m² y el Salón de Seminarios de 22m², con 18 asientos y equipo audiovisual (cañón, retroproyector) disponible. El área total de oficinas (excluyendo pasillos y espacios comunes) en el IIE es aproximadamente 225m² para 18 oficinas.

Para seminarios o presentaciones se puede eventualmente utilizar el Laboratorio de Software o salones externos al Instituto de Ingeniería Eléctrica en otras secciones de la Facultad, con capacidad más amplia.

Institutos de Física (IF) y Matemáticas (IMERL):

Estos institutos también tienen sus espacios de oficinas para docentes. Además tienen salas de reuniones específicas. En el IMERL se cuenta con una sala de alrededor de 20m², y en el IF un salón de reuniones y seminarios de 45m², con facilidad de cañón proyector para PC y proyectores de transparencias.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

- Tipificación de Espacios de Oficinas. Arq. Gustavo Scheps, 1997.
- Planos de la Facultad de Ingeniería.

INDICADOR 4.1.2.4 Disponibilidad de equipamiento informático necesario para profesores.
--

Los docentes en general tienen acceso a computadoras personales, con acceso a internet, ya sea para su uso exclusivo o compartido con otros docentes.

Instituto de Ingeniería Eléctrica.

En el IIE, existen más de 60 computadores personales para uso de los docentes, todas comunicadas en red y a internet (ver indicador 4.3.3.4 y 4.3.3.5). Estas computadoras se encuentran a disposición de los docentes en sus oficinas y en los laboratorios de investigación (ver indicador 4.3.4.2).

Además se cuenta con recursos informáticos centralizados a nivel del Instituto y de la Facultad que brindan servicios de almacenamiento, impresión, correo electrónico, y acceso a Internet. A modo de ejemplo el Instituto cuenta con aproximadamente 6 servidores dedicados de archivos, 3 impresoras laser y otros equipos de apoyo (scanners, laptops, cañones para presentaciones, equipamiento de conectividad de red).

En cuanto al software se hace una descripción en detalle en el indicador 4.3.3.3. En los computadores personales se dispone de sistema operativo Microsoft Windows y/o Linux u otras variedades de UNIX con diversas herramientas de aplicación.

Hay un equipo de docentes que realizan la administración de los recursos informáticos como parte de sus tareas y se contrata un becario con 20 horas semanales para el soporte de usuarios y tareas de mantenimiento [1].

Instituto de Física y Matemática

Cuentan también con un número adecuado de PCs para uso docente, y cada instituto tiene su propio equipo de mantenimiento de la red informática.

En cuanto a las herramientas informáticas de uso general existe un acuerdo de la Facultad con la

empresa Microsoft y se utilizan herramientas de uso libre en las variedades de sistemas Unix. También se dispone de una licencia flotante para 100 usuarios concurrentes (a nivel de toda la facultad) y licencia PC, para MATLAB, un programa genérico para cálculos matemático y técnicos, de uso frecuente en varios cursos dictados en IIE, IF e IMERL.

Existen también herramientas informáticas de diseño específicas para las diferentes actividades de investigación de los docentes o asignaturas (ver indicador 4.3.3.3).

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

[1] Equipo de administración de la red del IIE: Ing. Gabriel Gómez, Ing. Eduardo Cota, Ing. Conrado Rossi, Ing. Víctor González, Ing. Julio Pérez, Ing. Juan Pablo Oliver.

Distribución de proventos vigente en la actualidad para Facultad de Ingeniería (Resolución del Consejo de Facultad de Ingeniería 1404/1994, expte. S/n. (Resol. 571/1993.)

INDICADOR 4.1.2.5 Disponibilidad de acceso a la red de computación

La red de computadoras de la facultad está basada en tecnología FastEthernet. El backbone tiene una topología de estrella, donde el centro es un switch capas 2/3 que se conecta con 16 switches FastEthernet en todos los institutos, oficinas administrativas, y otros servicios de la facultad.

En el IIE todas las computadoras disponibles para los docentes (más de 60) se encuentran conectadas a esta red, disponiendo de servidores de archivos, impresión, acceso a internet a través de un proxy y un firewall, servicios para publicación de páginas web (incluido material de cursos), acceso a grupos de Usenet, etc.

Lo mismo sucede en los institutos de Matemática y Física, así como en prácticamente todos los institutos de la Facultad.

FUENTES:

1] Equipo de administración de la red del IIE: Ing. Gabriel Gómez, Ing. Eduardo Cota, Ing. Conrado Rossi, Ing. Víctor González, Ing. Julio Pérez, Ing. Juan Pablo Oliver.

2) Equipo de administración informática de la Facultad de Ingeniería

**CRITERIO 4.1.3 Servicios de apoyo docente y sus instalaciones.
(COMPLEMENTARIO ALTO)**

DESCRIPCIÓN:

Los docentes deben contar con el apoyo de servicios institucionales y con equipamiento de ayuda para el dictado de clases. Los servicios deben contar con locales y equipamiento adecuado al número de alumnos.

INDICADOR 4.1.3.1 Disponibilidad de equipos en cantidad y calidad de ayuda para el dictado de clases y facilidades para la preparación del material correspondiente.

Existe en la facultad un Servicio de Apoyo a la Docencia, encargado del apoyo a los cursos. El Servicio de Apoyo a la Docencia cuenta con:

- 1 fotocopidora
- 3 cañones de video
- 2 PC (Torres)
- 1 Laptop

11 retroproyectores de transparencias

Dispone también de un servicio de fotocopiado.

Los horarios de atención, para el servicio de apoyo a la docencia es de 7:30 a 22:00 y el servicio de fotocopiado es de 9:00 a 15:00 hs.

A su vez, el IIE cuenta con material propio de apoyo a los cursos que dicta el instituto, adquiridos con fondos propios.

- 1 cañón de video portátil.
- 1 laptop que se utiliza junto con el cañón.
- 2 retroproyectores de transparencias
- 1 cañón de video instalado de forma permanente en el laboratorio de Software.
- 1 televisor
- 1 reproductor de video.

En cuanto a facilidades para la preparación de material, se cuenta con fotocopidora, impresoras laser, impresora de chorro de tinta para impresiones a color, etc., en cada instituto.

Se utiliza también muchas veces el servicio de impresión y fotocopiado del Centro de Estudiantes de Ingeniería para la reproducción de material docente

FUENTES:

Servicio de Apoyo a la Docencia - Departamento de Intendencia

INDICADOR 4.1.3.2 Disponibilidad de aulas especialmente equipadas.

Las siguientes aulas para cursos de grado cuentan con instalación eléctrica adecuada para la conexión de retroproyectores, cañones de proyección y/o laptops, pantallas para proyección, y cortinas para atenuar la luz natural:

008, 009, 201, 202, 301 y 304.

Muchas veces se utilizan salones no especialmente equipados, utilizando la pared blanca para proyectar.

También cuentan con instalaciones adecuadas para el uso de cañones y/o retroproyectores el Salón de Actos y los salones de postgrado, así como el laboratorio de Software del IIE.

INDICADOR 4.1.3.3 Existencia de servicios de apoyo con locales adecuados.

El Servicio de Apoyo a la Docencia, tiene como finalidad el brindar toda la asistencia necesaria para que la actividad docente se desarrolle en las mejores condiciones. Controla y Administra la planta física y las instalaciones de las áreas destinadas a clases curriculares y/o pruebas parciales y exámenes, así como los equipos de ayuda audiovisual para el uso docentes y un servicio de fotocopiado para docentes y servicios administrativos
Cuenta con un local ubicado en el piso 1º del Cuerpo Central.

FUENTES:

Servicio de Apoyo a la Docencia - Departamento de Intendencia

INDICADOR 4.1.3.4 Existencia de un sistema de seguimiento de la escolaridad de los alumnos y asistencia de los docentes.

La sección Bedelía de la Facultad de Ingeniería cuenta con un sistema informático de Bedelías (elaborado y gestionado por el Servicio Central de Informática de la Universidad (SECIU)) de documentación y seguimiento de la escolaridad de los alumnos (Ver indicadores 1.2.1.1, 1.2.3.4). Brinda a los docentes servicios de búsqueda de datos relacionados con los alumnos y los cursos. El control de asistencia de los docentes es realizado por la sección personal. El cumplimiento del horario docente es controlado mediante un sistema electrónico de marcas (control de ingreso/egreso del docente a la facultad)

FUENTES:

Sección Bedelía
Sección Personal

**CRITERIO 4.1.4 Servicios de mantenimiento y conservación.
(COMPLEMENTARIO ALTO)**

DESCRIPCIÓN:

Debe existir un servicio de mantenimiento y conservación. Asimismo, deberá asegurarse la provisión de materiales para estos servicios.

INDICADOR 4.1.4.1 Existencia de políticas y planes de mantenimiento y conservación edilicia.

La Facultad de Ingeniería cuenta con un programa de Mantenimiento Anual del edificio y las instalaciones y con un programa de Obras y Mantenimiento que abarca los años 2003-2009. Existe específicamente una sección de la Facultad denominada Plan de Obras, que se encarga en general de planificar y verificar la ejecución de las mejoras edilicias y de infraestructura (Responsable: Arq.Gustavo Schepps).

Se han presentado proyectos a la Universidad de la República tendientes a atender necesidades importantes de mantenimiento en el marco del proyecto incluido en el PLEDUR de "Mantenimiento de la infraestructura edilicia" Este proyecto busca conservar y recuperar edificios antiguos o de

mediana edad, con capacidad de uso incluidas acciones de preservación, - que la institución está obligada a realizar – en edificios identificados como pertenecientes al patrimonio histórico, cultural, artístico y arquitectónico de la Nación; realizar el mantenimiento preventivo de estructuras de reciente construcción; y mejorar las instalaciones y medidas de seguridad en los edificios.

FUENTES:

- Encuesta a los usuarios de los servicios de mantenimiento brindados por el Plan de Obras y Mantenimiento, Adrián Santos, 2002
- Programa de Mantenimiento Anual del edificio y las instalaciones (a estudio de la Comisión de Edificio)
- Programa de Obras y Mantenimiento 2003-2009 (a estudio de la Comisión de Edificio)
- Solicitud de apoyo para obras de mantenimiento y seguridad crítica. Expediente: 061100-02920-03

INDICADOR 4.1.4.2 Existencia de servicios de limpieza y de operación.

El Departamento de Intendencia cuenta con una Sección de Acondicionamiento e Higiene Ambiental y otra de Mantenimiento.

La Sección de Acondicionamiento e Higiene Ambiental es responsable de que las condiciones de higiene en las distintas áreas de la Facultad revistan la calidad necesaria para un correcto y seguro desarrollo de las actividades inherentes. También le compete el ordenamiento de aquellos bienes muebles que se utilizan en las mismas. Cuenta con un Jefe o Encargado que realiza el relevamiento permanente de las condiciones de uso de la planta física y equipos constatando las condiciones de uso, higiene y ordenamiento, supervisando al personal a cargo de esas tareas.

La actividad operativa de esta sección se ha tercerizado, estando a cargo por lo tanto de una Empresa contratada, el papel del supervisor en este caso es actuar como contraparte por la Facultad a los efectos de que las tareas se desarrollen armónicamente favoreciendo el funcionamiento de la misma y controlando un estricto cumplimiento de las cláusulas contractuales (El estimado del personal supervisado es de 12 personas).

La Sección Mantenimiento realiza el mantenimiento permanente, programado, preventivo y correctivo de la planta física, sus redes, instalaciones y equipos. También le compete la realización de pequeñas obras de adaptación, acondicionamiento y reforma de ambientes, instalaciones y redes, así como el control de la ejecución de trabajos encomendados a terceros.

FUENTES:

Consulta al Director del Departamento de Intendencia. Intendente Roberto Argento.

INDICADOR 4.1.4.3 Existencia de planes de adquisición de materiales.

Existen políticas establecidas para la Adquisición de materiales, obras y servicios, relativos al Mantenimiento y Conservación del edificio y las instalaciones con procedimientos documentados.

Los trabajos de mantenimiento y conservación que no son realizados con mano de obra propia son realizados mediante licitaciones o compras directas según lo indica el Régimen de Compra del Estado. Se realiza mediante esta modalidad, por ejemplo, el mantenimiento integral de los vidrios, el mantenimiento de ascensores, la recarga de extintores, el arreglo de servicios sanitarios y otros.

Los materiales adquiridos para los trabajos realizados con mano de obra propia son de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes de los equipos e instalaciones o de los técnicos asesores

según el caso.

FUENTES:

- Especificaciones para el Suministro de Productos al Plan de Obras de la Facultad de Ingeniería (documento interno ESC742-01-01)
- Especificaciones para la Realización de Obras para el Plan de Obras de la Facultad de Ingeniería (documento interno ESC742-02-01)
- Procedimiento de Compra Directa de Productos, Obras y Servicios
- Procedimiento de Licitación de Productos, Obras y Servicios

INDICADOR 4.1.4.4 Presupuesto asignado a actividades de mantenimiento y conservación.

En la actualidad la planta física de la Facultad de Ingeniería es aproximadamente de 29.676 m² (excluyendo azoteas, estacionamientos y áreas verdes).

Los índices aceptados en la región para el monto que insume el mantenimiento de la infraestructura edilicia universitaria, se ubican entre el 1% y 3% (anual) del costo de reposición del edificio (dependiendo de su complejidad funcional y constructiva, tipo e incidencia relativa de las instalaciones, intensidad de uso, edad, etc.).

A los efectos del cálculo, se aplicará el índice menor: 1% anual.

El segundo parámetro a establecer, es el valor promedio del m² de construcción, de edificios de enseñanza superior, que para el caso de la Universidad de la República, comprenden diversas tipologías y una variada complejidad en materia de instalaciones.

Se utilizó un costo promedio de los valores fijados por el Instituto Nacional de Estadística para distintos tipos de edificaciones (según cuadros estadísticos incluidos en el Boletín de marzo/2000).

Para un costo promedio de U\$S 914 / m² (que incluye: materiales, mano de obra, leyes sociales, gastos generales y beneficio, trámites, etc.), en tanto la Universidad se beneficia de un régimen especial de aportes al BPS (55,36% sobre la M. de O. imponible), el costo unitario puede estimarse en promedio en U\$S 800 / m².

Para un área total edificada (excluyendo azoteas, estacionamiento y áreas verdes): $S = 29.676 \text{ m}^2$ y una inversión: $I = \text{U\$S } 8 / \text{m}^2 \text{ ANUAL}$, entonces los recursos totales (anuales) requeridos para mantenimiento, deberían fijarse en: $M = \text{U\$S } 237.408$, lo que significa una inversión 3 veces mayor que la realizada actualmente (debe considerarse que, debido a la crisis económica vivida por Uruguay en el año 2002, los recursos de mantenimiento y conservación se vieron fuertemente disminuidos. Como punto de comparación, en 2001 el gasto en Obras y Mantenimiento fue de U\$S 156000, mientras que en 2002 fue de U\$S 86000).

FUENTES:

Evolución del Gasto presupuestal en obras y mantenimiento por año (GastosMantenimObra.pdf)

- Proyecto Institucional de la Universidad de la República: "Mantenimiento de la infraestructura edilicia", comprendido en el Plan Estratégico de la Universidad de la República (PLEDUR).
http://www.rau.edu.uy/sui/publicaciones/algunosTemas/doc_tr9.pdf

INDICADOR 4.1.4.5 Presupuesto para la provisión de los materiales.

El presupuesto destinado a mantenimiento y obras (punto 4.1.4.4) se compone en un 50% de mano de obra y en un 50% de materiales.

4.2 Biblioteca

CRITERIO 4.2.1 Instalaciones físicas de biblioteca, su adecuación espacial y servicios de reproducción de información. (ESENCIAL)

DESCRIPCIÓN:

Las instalaciones físicas de biblioteca deben incluir espacio suficiente para el acervo y para la sala de lectura y estar debidamente acondicionadas.

INDICADOR 4.2.1.1 Instalaciones físicas, acondicionamiento y relación con el número de alumnos.

Existe un biblioteca central de grandes proporciones en la Facultad de Ingeniería, que especialmente atiende a los estudiantes. Los Institutos de Ingeniería Eléctrica, Matemática, y Física, relacionados con la carrera, también disponen de su biblioteca, en general pequeña, y orientada a los docentes aunque abierta también a los estudiantes.

La Biblioteca Central de Facultad de Ingeniería cuenta con una planta física de 1.450 m². Las salas de lectura cuentan con 430 m² para albergar un promedio diario de 200 usuarios.

El espacio físico destinado al acervo es de 680 m² (está prevista la construcción de 2 entrepisos para el acervo que aumentaría el espacio en 205 m²) mientras que las Oficinas ocupan 150m². Existen proyectos de reorganización, expansión y mantenimiento de la planta física de la Biblioteca.

Respecto al acondicionamiento lumínico de la Sala de Lectura, las luminarias son de luz de mezcla o luz mixta. Estas son una combinación de lámpara de vapor de mercurio a alta presión y de la lámpara incandescente como resultado de un intento de corregir la luz azulada de las lámparas de vapor de mercurio. Presentan una luz blanca y difusa con un buen rendimiento de color y buen aspecto cromático.

Se tomaron 10 medidas sobre las mesas de lectura, en un horario vespertino con mucha luz natural y luminarias encendidas. Dimensiones: Área= 500 m², Flujo Luminoso = 3100 lúmenes , n= 0,65. La Biblioteca presenta niveles medios de iluminación 478 lux, valor insuficiente para escribir y supera el mínimo recomendado para algunas otras actividades como ser la lectura en general. En la Sala posterior de la Biblioteca, lugar donde se dispone de unas pocas mesas de lectura, solamente se cuenta con luz artificial (salvo una claraboya muy alta); se registró valores medios del orden de 168 lux.

Con respecto al acondicionamiento térmico, la sala de lectura principal cuenta con aire acondicionado (4 equipos minisplit, 24.000 Btu/h cada uno). En el área de oficinas las Secciones Dirección y Adquisiciones también cuentan con aire acondicionado.

En lo que se refiere al acondicionamiento acústico, las mediciones realizadas en la Sala de lectura arrojaron los siguientes resultados: Leq: 67,8 dBA, Máximo: 78,6 dBA, Mínimo: 59.4 dBA (día Viernes, Hora 17:30). Este sector se caracteriza por presentar un amplio espacio de techo alto y superficies duras. La mayor parte está ocupada por mesas y sillas, con poco lugar disponible para transitar entre las mismas. Esta ausencia de superficies absorbentes provocan un tiempo de reverberación apreciablemente largo. El nivel del ruido de fondo no es aceptable para un sitio que cumpla con esta función. El origen de ruido son los propios estudiantes que concurren a la Biblioteca en gran cantidad.

Se repitieron las mismas mediciones en la Sala Posterior de Lectura y los resultados fueron los siguientes: Leq: 46.6 dBA, Máximo: 70.7 dBA, Mínimo: 36.6 dBA (día Viernes, Hora 18:00)

La Sala Posterior de Lectura tiene dimensiones similares a la anterior, pero aloja una gran cantidad de estanterías, incluso en galerías sobre el nivel del piso. Gracias a ello presenta una menor reverberación. Cuenta con menor capacidad para lectores, lo que reduce la ocurrencia de conversaciones. A pesar de estas diferencias, el valor de Leq. es inaceptable para una sala de lectura.

En cuanto a los institutos, solamente la biblioteca del IIE dispone de una sala de lectura de 20m² (de la hemeroteca), abierta a los estudiantes. Cuenta con una mesa y sillas, con capacidad para 8 lectores. Tiene un nivel de ruido muy bajo, y buena iluminación natural.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería
Informe de Arq. Scheps (Plan de Obras)
Informe de Patricia Fotti (Plan de Obras)
Comisión de Edificio

INDICADOR 4.2.1.2 Existencia de planes de expansión, adecuación y mantenimiento.

La Biblioteca de Facultad de Ingeniería cuenta con un planta física de 1.450m². Existen Proyectos de reorganización, expansión, mantenimiento de la planta física de la Biblioteca [1].

En cuanto a los espacios:

Sala de Lectura

Se trata de uno de los mas relevantes espacios de la Facultad en cuanto a sus calidades espaciales y a su posicionamiento. Se recomienda no modificar las características del local (salvo acondicionamiento y terminaciones) a fin de preservar sus notables características.

Sector de préstamo

Por su conexión directa con el sector de préstamo, puede constituir un almacenamiento de libros de consulta frecuente, aunque la práctica actual no corrobora decididamente esta alternativa, de hecho ese anillo superior está ocupado provisoriamente por el Archivo de la Facultad.

Puede vincularse fácilmente con la sala de lectura, lo que le asigna la capacidad potencial de ser usado por estudiantes con independencia de las áreas de préstamo. Existe un proyecto disponible al respecto en Sección Plan de Obras de la Facultad.

Se está gestionando la compra de otra fotocopidora (plan de expansión).

Espacio acervo

Está prevista la construcción de 2 entresijos para el acervo que aumentaría el espacio en 205 m².

FUENTES:

Facultad de Ingeniería
[1] Plan de Obras
Comisión de Edificio

INDICADOR 4.2.1.3 Existencia de un servicio de reproducción de informaciones que asegure razonablemente la satisfacción de la demanda.

Se cuenta con un servicio de fotocopias en la propia biblioteca cuyas horas de atención son de 40 hs semanales en el horario vespertino.

Los institutos tienen fotocopadoras pero de acceso exclusivo a los docentes. Para satisfacer la demanda no solo en la biblioteca de los institutos sino también en la biblioteca central, existe una modalidad de préstamo específico a tal fin (préstamos en el día contra documento de identidad).

Dentro de la facultad existe también un servicio eficiente y capacitado para atender gran demanda,

de fotocopias, edición de material, e impresión, administrado por el Centro de Estudiantes en forma independiente de la biblioteca.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

Página Web: <http://www.fing.edu.uy/biblioteca/>

Informe de las distintas Secciones de la Biblioteca

CRITERIO 4.2.2 Calidad y cantidad del acervo. (ESENCIAL)

DESCRIPCIÓN:

La calidad y cantidad del acervo deben guardar relación con los objetivos de la carrera y con la demanda por parte de los usuarios.

INDICADOR 4.2.2.1 Calidad, cantidad, pertinencia y actualización del acervo en relación con los objetivos de la carrera y la demanda por parte de los usuarios.
--

La Biblioteca de la Facultad de Ingeniería cuenta actualmente con 54.609 libros. Desde el año 1999 a la fecha se han adquirido 1.905 libros. Existe un mecanismo de compra y actualización anual del acervo que asegura la calidad y pertinencia con relación a los objetivos de cada una de las carreras.

La calidad y pertinencia se asegura con al menos una consulta anual al cuerpo docente respecto a la bibliografía a adquirir.

Es difícil establecer una correlación entre los objetivos de la carrera, y demanda, con el acervo de la biblioteca. En general la demanda para consulta de bibliografía aún de cursos masivos ha sido bien cubierta. En relación a este punto, a la pertinencia, calidad, y cantidad de ejemplares, del conjunto de libros disponible se puede consultar la base de datos de la biblioteca:
<http://www.fing.edu.uy/biblioteca/bases.html>

Allí se puede acceder a información por autor, título, etc, y se detalla en el caso de múltiples ejemplares su cantidad (puede llegar a varias decenas en el caso de libros de gran demanda asociados a cursos masivos).

FUENTES:

Página Web: <http://www.fing.edu.uy/biblioteca/>

Informe de las distintas Secciones de la Biblioteca

Reglamento de Biblioteca

Comisión de Biblioteca

Informes de la Sección Préstamos y Adquisiciones

Inventario de la Biblioteca

INDICADOR 4.2.2.2 Existencia de una hemeroteca con suscripciones vigentes

La hemeroteca se maneja a nivel de los institutos dentro de la facultad y en Biblioteca Central. Los tres institutos relacionados con la carrera (Ing.Eléctrica, Matemática, Física) poseen su hemeroteca. En la Biblioteca Central de Facultad de Ingeniería, existe una Hemeroteca con un total de 200 títulos aunque no necesariamente vinculados en forma directa a la carrera de Ingeniería Eléctrica.

A continuación se describe las hemerotecas de los institutos.

Ingeniería Eléctrica:

La Biblioteca está atendida por una Asistente de Biblioteca (Bach. Julia Demasi), y tiene como interlocutor con la Dirección del Instituto al Prof. Rafael Canetti. El horario de atención al público es de 15 horas semanales, repartidas en lunes y miércoles de 10.00 a 16.00, y viernes, de 10 a 13.

Actualmente, se reciben las siguientes revistas:

Analog Integrated Circuits & Signal Processing
Antennas and Propagation Letters, IEEE
Antennas and Propagation Magazine, IEEE
Antennas and Propagation, IEEE Transactions on
Automatic Control, IEEE Transactions on
Automatica
Biomedical Engineering, IEEE Transactions on
Circuits and Systems, T
Communications Magazine, IEEE
Communications, IEEE Transactions on
Computer
Control Systems Magazine, IEEE
EDN Electrical Design News
Education, IEEE Transactions on
Electromagnetic Compatibility, IEEE Transactions on
Electronic Letters
Energia Elettrica
Energy Conversion, IEEE Transactions on
Engineering in Medicine and Biology Magazine, IEEE
IEEE Network
Image Processing, IEEE Tr,
Industrial Electronics Society Newsletter, IEEE
Industrial Electronics, IEEE Transactions on
Industry Applications Magazine, IEEE
Institute, The, newsletter, IEEE
Instrumentation and Measurement Magazine, IEEE
Instrumentation and Measurement, IEEE Trans. on
International Journal of Pattern Recognition and Artificial
Intelligence
Internet Computing Magazine, IEEE
Medical Imaging, IEEE Transactions on
Networking, IEEE/ACM Transactions on
Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions
on
Power & Energy Magazine
Power Delivery, IEEE Transactions on

Power Electronics Society Newsletter
Power Electronics, IEEE Transactions on
Power Systems, IEEE Transactions on
Proceedings of the IEEE
Reliability Society Newsletter, IEEE
Reliability, IEEE Transactions on
Revue de l'Electricité et de l'Electronique
Selected Areas in Communication, IEEE Journal on
Semiconductor Manufacturing, IEEE Transactions on
Signal Processing Magazine, IEEE
Signal Processing, IEEE Transactions on
Solid State Circuits Society Quarterly Newsletter
Solid-State Circuits, IEEE Journal of
Spectrum, IEEE
System and Control Letters
Transactions of the ASME - G - Journal of Dynamic Systems
Measurement and Control

La colección de revistas cerradas (no se reciben actualmente pero están) es muy amplia para enumerar. A modo de ejemplo las de uso más frecuente son:

- The Bell System Technical Journal, recibido entre 1922 y 1971,
- Transactions y Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers, recibido desde 1922 hasta 1962, año en que se fusiona con la IRE y pasa a llamarse Institution of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)
- Transactions of the Institute of Radio Engineers, recibido entre 1950 y 1962
- Transactions of the IEEE recibidos entre 1962 y 1970 (paquete completo de publicaciones)
- Automatica, an IFAC Journal, recibido entre 1991 y 2002

Instituto de Física:

El horario de atención de la biblioteca es de 12 a 17 hs. Biblioteca Central tiene la responsabilidad técnica (clasificación, bases de datos, etc.). Por préstamos y mantenimiento la responsable es la Sra. Amelia Ferrari.

Actualmente, se reciben las siguientes revistas:

Acta Acústica -
American Journal of Physics -
Applied Optics -
Applied Physics Letters -
Brazilian Journal of Physics -
Chaos -
Europhysics Letters -
Hyperfine Mössbauer -
Journal of Applied Physics -
Journal of Geometry and Physics -
Journal of Lightwave Technology -
Journal of the European Optical Society -
Journal of the OSA, part A, part B -
Molecular Physics -
Nuclear Physics -
OPN - Optics and Photonics News -

Optics Letters -
Physica A -
Physica Scripta -
Physical Review A, B, C, D, E -
Physics of Plasmas -
Physics Today -
Quantum and Semiclassical Optics -
Reviews of Modern Physics -
Revista Mexicana de Física -
Solar Energy Materials and Solar Cells -

La lista de revistas cerradas es más amplia.

Instituto de Matemática:

La responsable de la biblioteca del IMERL es la Lic. Joseline Cortazzo. Esta biblioteca tiene características particulares ya que se comparte con el Centro de Matemáticas de la Facultad de Ciencias. Ello hace que la colección de revistas sea muy extensa para enumerarlos (cerca de 400 títulos entre colecciones que se reciben y cerradas), El horario de atención al público en la Facultad de Ingeniería es los viernes de 9:30 a 16:00 horas.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

- Lista de publicaciones que se adquieren anualmente - disponible en Biblioteca Central.
- Catálogo colectivo de publicaciones periódicas www.rau.edu.uy/universidad/ccal.
- Informe de la Sección Hemeroteca con la publicaciones periódicas vigentes.

INDICADOR 4.2.2.3 Servicios de acceso y recuperación de la información.
--

El Departamento de Documentación y Biblioteca de la Facultad de Ingeniería, ofrece los servicios de búsqueda y recuperación de artículos en publicaciones periódicas y memorias de congresos, tanto en plaza como en el exterior, en los campos de la ciencia y la tecnología. El trabajo es realizado por un bibliotecólogo especializado quien, durante todo el proceso, establece contacto con el usuario a los efectos de facilitar la tarea y obtener así el resultado deseado.

La búsqueda se realiza en distintas fuentes bibliográficas que son:

Engineering Index Compendex Plus,
Applied Science and Technology Index,
Current Contents,
Agricultural Biology Environmental Sciences,
Engineering Comp. Technology
Physical Chemical and Earth Sciences
Colectivo de publicaciones periódicas de la Universidad.
Sitios calificados en Internet

El servicio de recuperación consiste en brindar copia de documentos que pertenecen al Departamento (el cual tiene un archivo de más de 45.000 volúmenes y recibe anualmente más de 200 publicaciones técnicas de alto nivel). En caso de no disponer del material requerido, este es solicitado al exterior del país por el Sistema ISTEAC. (Cantidad de solicitudes por este sistema al 12/11/03: 479). (ver informes anuales de la Sección).

La biblioteca adquiere también en forma consorciada Indices, Indices en CDROM, Reengineering Index, Current Contents, Applied Science and Technology Abstracts.

La Biblioteca cuenta con 4 Bases de Datos que son: LIGRI, (Literatura Gris, proyectos estudiantiles), SIBUR (libros), CLASIC (Colección Clásica); BINA (Bibliografía Nacional). Estas bases de datos están disponibles en Internet [1]. Las bases de datos se pueden consultar internamente en la Biblioteca. La base de datos BINA está siendo revisada.

Existe una Sección Información y Servicios Auxiliares que realiza la búsqueda para la recuperación de la información. Trabaja en coordinación con el personal técnico (encargados de biblioteca) de los institutos.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

[1] <http://www.fing.edu.uy/biblioteca/>

- Convenios con las distintas Instituciones

CRITERIO 4.2.3 Mecanismos de selección y actualización del acervo. (COMPLEMENTARIO ALTO)

DESCRIPCIÓN:

Los mecanismos de selección y actualización del acervo deben asegurar la participación de los docentes.

INDICADOR 4.2.3.1 Mecanismos de participación de los docentes en la selección de títulos y en la actualización del acervo.

En la Biblioteca de Facultad de Ingeniería para seleccionar el material, existe un mecanismo por el cual se consulta anualmente a los Institutos sobre la compra de libros de texto y publicaciones periódicas. En dicha consulta participan los docentes de cada curso que se dicta y los investigadores de las diferentes áreas.

En el caso de los Institutos, la Comisión de Instituto directamente elige o designa al encargado de seleccionar las publicaciones que se adquieren en forma descentralizada cada año.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

-Mecanismo de Compras de Libros. (Licitación en plaza Sección Compras)

-Mecanismos de Adquisición de Publicaciones Periódicas

-Junta de Enlace (Ordenanza de los Servicios docentes)

INDICADOR 4.2.3.2 Existencia de planes de actualización y expansión del acervo y de disponibilidad de recursos para las adquisiciones.

La Dirección de la Biblioteca de Facultad de Ingeniería y la Comisión de Biblioteca presentan anualmente al Consejo de Facultad los planes de actualización y expansión del acervo. Los recursos destinados a la actualización y expansión del acervo están considerados en la distribución presupuestal anual de la Facultad.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería.

- Asignación anual.
- Asignación anual del Departamento de Documentación y Biblioteca
- Junta de Enlace
- Comisión de Biblioteca del Departamento de Documentación y Biblioteca

CRITERIO 4.2.4 Catalogación de la biblioteca, hemeroteca y de los servicios bibliográficos. (COMPLEMENTARIO ALTO)

DESCRIPCIÓN:

La catalogación debe realizarse en forma adecuada desde los puntos de vista del acceso al acervo, de la teleconsulta y de la participación en sistemas interbibliotecarios.

INDICADOR 4.2.4.1 Existencia de una metodología actualizada y compatible con otras bibliotecas de modo que sea ágil la consulta por parte de los usuarios incluyendo la posibilidad de teleconsulta.

En la Biblioteca de Facultad de Ingeniería la catalogación se realiza en forma coordinada con las restantes Bibliotecas de la Universidad y de los Institutos. Para ello se utilizan las Reglas de Catalogación Angloamericanas, Sistema Decimal de Clasificación Dewey ed.20, y la Tabla de Ordenación alfabética Cutter (para la signatura topográfica). Se utiliza para las epígrafes Engineering Information Thesaurus y el Tesauro Spines (versión española).

En cuanto a teleconsulta, existe una completa base de datos disponible en internet:

<http://www.fing.edu.uy/biblioteca/>

Esta base de datos es abierta y permite en forma fácil y rápida, realizar consultas sobre el acervo de la biblioteca.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

- Informes de la Sección Documentación
- Reglas de Catalogación Angloamericanas
- Sistema Decimal de clasificación Dewey
- Tabla Cutter
- Thesaurus
- Hoja de Insumo formato Sibur para ingresar a registro automatizado.

INDICADOR 4.2.4.2. Soporte informático empleado.

La Biblioteca de Facultad de Ingeniería cuenta con 5 bases de datos. Ellas son:

- Excel-----Inventario de Libros
 - SIBUR----- Libros y Monografías
 - LIGRI----- Proyectos y Tesis de Maestría
 - BINA----- Bibliografía Nacional de Ingeniería
 - CLASIC----- Libros clásicos y valiosos en Ingeniería
- La biblioteca cuenta con 12 equipos PC compatibles, 5 impresoras y 2 scanners.

FUENTES:

Bases de Datos

CRITERIO 4.2.5 Forma de acceso al acervo, redes de información y sistemas interbibliotecarios. Préstamos. Horario de atención al público. (ESENCIAL)

DESCRIPCIÓN:

La biblioteca debe tener una forma adecuada de acceso al acervo, redes de información y sistemas interbibliotecarios. La modalidad de los préstamos y el horario de atención deberá ser tal que incentive la utilización del servicio y promueva la consulta por parte de docentes, estudiantes y egresados.

INDICADOR 4.2.5.1. Modalidad de acceso al acervo. Tele consulta. La consulta debe ser informatizada, con búsqueda por palabra llave, autor y título. El acceso a las publicaciones periódicas debe ser libre.

Las modalidades de acceso al acervo de la Biblioteca de Facultad de Ingeniería son tanto a través de la página web como en forma presencial. En ambos casos se realiza la consulta de las Bases de Datos por palabra clave, autor o título.

Existe una completa base de datos disponible en internet:

<http://www.fing.edu.uy/biblioteca/>

Esta base de datos es abierta y permite en forma fácil y rápida, realizar consultas sobre el acervo de la biblioteca.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería

-Catálogo colectivo de Publicaciones Periódicas (actualmente no actualizado)

-Catálogo de la Publicaciones Periódicas de Facultad.

-Base de Datos

-Página web (<http://www.fing.edu.uy/biblioteca/>)

INDICADOR 4.2.5.2 Existencia de convenios y facilidades que permitan el acceso a redes de información y sistemas interbibliotecarios.

En la Biblioteca de Facultad de Ingeniería, existe un convenio denominado IsteC (Ibero American Science and Technology Education Consortium) formado por un grupo de Universidades, fundaciones y empresas de América Latina, España y USA. Es un programa de cooperación interbibliotecaria que permite consultar vía Internet los catálogos de las Bibliotecas participantes y obtener en forma gratuita los artículos que se encuentren en la todas las bibliotecas miembros del consorcio.

La Biblioteca participa además en RICYTU convenio de "Recopilación y difusión de la Producción Científica Nacional y sus autores fortalecimiento de la Red de Información en Ciencia y Tecnología de Uruguay- RICYTU

Las solicitudes se realizan por correo electrónico.

En toda la Universidad de la República, está instrumentado que los usuarios de una biblioteca puedan acceder a préstamo a domicilio y otros servicios de las restantes bibliotecas. Cada facultad o servicio dentro de la Universidad dispone de al menos una biblioteca.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería.
Convenios existentes

INDICADOR 4.2.5.3 Modalidad de préstamos. Préstamo interbibliotecario.

La Biblioteca de la Facultad de Ingeniería posee varias modalidades de préstamo.

Modalidades de Préstamo - Descripción

I) En Sala

Toda la colección puede ser consultada en el horario de atención al público

II) A Domicilio

Se puede acceder a aquellos libros o publicaciones de los que exista más de un ejemplar, a excepción de los "CLASICS". La duración del préstamo depende de la demanda (varía entre 4 a 15 días, renovables)

III) Por fin de semana

Se prestan sólo los libros y publicaciones disponibles para Sala, fuera del horario de atención al público

IV) Por la noche

Se prestan sólo los libros y publicaciones disponibles para Sala, fuera del horario de atención al público

V) Interbibliotecario

Tiene acceso cualquier usuario que disponga de la tarjeta interbibliotecaria actualizada. Se aplican las mismas disposiciones para las distintas modalidades de préstamo. (Ver indicador 4.2.5.2)

Otras consideraciones:

- Es imprescindible presentar un documento que identifique al usuario (carné de lector, cédula de identidad o tarjeta de préstamo interbibliotecario)
- Si el libro no está disponible el usuario podrá anotarse en la lista de reserva, la cual es publicada diariamente en la cartelera de la Biblioteca. Puede ser consultarlo en la página web.
- El material bibliográfico puede renovarse telefónicamente, siempre que los plazos no estén vencidos.
- Se aplican sanciones por incumplimiento de los plazos de devolución.

FUENTES:

Facultad de Ingeniería
Listado de reservas (Sección Préstamos)
Bases de Datos
Página web (<http://www.fing.edu.uy/biblioteca/>)

INDICADOR 4.2.5.4 Adecuación del horario de atención con los horarios de dictado de clases, el desarrollo de otras actividades y el tiempo de consulta extra aula.

En la Biblioteca Central de la Facultad de Ingeniería el horario de atención al público es de 8 hs a 12:30 y de 13:30 a 20 hs. Los horarios de atención al público en las bibliotecas de los Institutos fueron descritos en el indicador 4.2.2.2

FUENTES:

Biblioteca

Página web (<http://www.fing.edu.uy/biblioteca/biblo.htm>)

4.3 Laboratorios e Instalaciones Especiales

CRITERIO 4.3.1 Existencia de laboratorios adecuadamente equipados. (ESENCIAL)

DESCRIPCIÓN:

Los laboratorios empleados para la enseñanza deben disponer de espacio e instalaciones adecuadas al número de alumnos y a las exigencias del plan de estudios.

INDICADOR 4.3.1.1 Existencia de laboratorios con instalaciones adecuadas que aseguren la realización de clases prácticas con participación activa de los estudiantes.

La carrera de Ingeniería Eléctrica posee diversas asignaturas con clases prácticas de laboratorio. La mayoría de estas asignaturas dependen del Instituto de Ingeniería Eléctrica, y otras del Instituto de Física.

Instituto de Ingeniería Eléctrica (IIE):

De la lista de asignaturas dictadas por el IIE [1] se extrae cuáles requieren el dictado de clases de laboratorio. El IIE cuenta con facilidades para tal fin. Se dispone de los siguientes laboratorios para clases prácticas con estudiantes: Laboratorio de Medidas Eléctricas, Laboratorio de Software, Laboratorio de Máquinas Eléctricas, Laboratorio de Electrónica de Potencia, Taller de Arte y Programación, Taller de Proyecto, Laboratorio de Proyectos de fin de Carrera; a éstos hay que agregar los laboratorios de computación de uso general de la Facultad que específicamente se usan para algunos cursos dictados por el IIE. A continuación se detallan los cursos que requieren el uso de laboratorio y con qué intensidad, así como se enumeran los laboratorios con una breve descripción de sus facilidades.

La siguiente tabla ilustra el uso de laboratorios por parte de asignaturas del IIE:
 (sobre datos de [1] y encuestas a los responsables de las distintas asignaturas).

Materia:	Nºde Estudiantes	NºPrácticas / Duración	Est./ Grupo^[a]	Laboratorio que usa para las prácticas:
Desarrollo de SW para Ing. Eléct.	120	6/3hs	1 o 2	L.Software/Comp.Facultad
Diseño Lógico	160	2/4hs	3	Lab. Software
Electrónica 1	120	4/4hs	4	Lab. Medidas Eléctricas
Medidas Electricas	127	4/3hs	3 a 5	Lab. Medidas Eléctricas
Electrónica 2	30	4/4hs	3	Lab. Medidas Eléctricas
Diseño CMOS Analógico	10	3/4hs	2	Lab. Software
Taller de Filtros Digitales	45	3	3	Lab.Medidas/Lab.Software
Antenas y Propagación ^[b]	50	2	4-12	Lab. Medidas Eléctricas
Proyecto p.97		N.C.	N.C.	Laboratorio Proyecto Fin de Carrera
Diseño con Microprocesadores	12	7/4hs	3	Lab. Medidas Eléctricas
Redes de datos	60	7/2hs	2 o 3	Lab. Software
Procesadores Digitales de Señal	30	6/4hs	2	Lab. Software
Taller de Proyecto	12	N.C.	5 o 6	Taller de Proyecto
Taller Lab. de Elect. de Potencia	12	4/4hs	3	Lab.Electrónica de Potencia
Módulos de Taller 1 a 4		N.C.		
Taller de programacion y arte	60	16/3hs	3 a 5	Taller de Arte y Programación
Ingeniería Biomédica				
Int. a los Microprocesadores	153	2/4hs	3	Lab. Software
Diseño Lógico 2	60	4/3hs	2	Lab. Software
Taller de Máquinas Eléctricas	9	3/3hs	3	Lab. Máquinas Eléctricas
Introduccion a la Teoria de Control	60	4/4hs	3 o 4	Lab.Medidas / Comp.Facultad

Introducción a los PLCs	18	4/2hs	3	Lab. Software
Televisión, Radiodif y Tec. Conv		N.C.		
Diseño Circ. Integrados Digitales	12	4/3hs	3	Lab. Medida Eléctricas

[a] sobre el entendido que las prácticas con participación activa, se realizan en grupos de más de un estudiante

[b] Esta materia por el instrumental que requiere, se organiza a veces en prácticas demostrativas y otras donde el estudiante es quien realiza la práctica.

N.C. - No corresponde, el laboratorio no se organiza en prácticas sino alrededor de un proyecto.

Breve descripción de los laboratorios:

Laboratorio de Medidas Eléctricas: (Responsable: Ing. Linder Reyes)

Se utiliza para diversas prácticas donde los estudiantes realizan medidas sobre circuitos o sistemas electrónicos. Tiene una superficie aproximada de 87m² [2] y 8 mesas de trabajo equipadas con instrumental adecuado (ver indicadores 4.3.2.6, 4.3.2.1 y 4.3.2.3) para la realización de prácticas por parte de los estudiantes.

Laboratorio de Software: (Responsable: Ing. Julio Pérez)

Se utiliza para diversas prácticas donde los estudiantes realizan trabajos trabajando principalmente con simuladores, compiladores, CAD, u otro tipo de herramientas informáticas. Tiene una superficie aproximada de 70m² [2] y 12 estaciones en red, cada una con un PC equipado con Windows 2000, Linux RedHat 7.3, FreeBSD y DOS, conexión a internet, y las herramientas de software adecuadas según la asignatura (ver indicador 4.3.2.3). Además se utilizan equipos específicos según la asignatura, tales como dispositivos lógicos programables (PLDs) o procesadores digitales de señal (DSP) (ver indicadores 4.3.2.4 y 4.3.2.6).

Laboratorio de Máquinas Eléctricas: (Responsable: Ing. Ventura Nunes)

Se utiliza para diferentes prácticas que tienen que ver con máquinas eléctricas..

Tiene una superficie aproximada de 48m² y dispone de varios equipos y estaciones de trabajo para las distintas prácticas.

Laboratorio de Electrónica de Potencia: (Responsable: Ms. Ing. Gonzalo Caravilla)

Se trata de un área aproximada de 64m² [2] destinada a prácticas de laboratorio e investigación en electrónica de potencia. Dispone de 4 estaciones de trabajo para que grupos de estudiantes realicen distintas prácticas.

Taller de Proyecto: (Responsable: Ing. Pablo Belzarena)

Se trata de un área de 16m² destinada específicamente al curso 'Taller de Proyecto'. Se trata de una actividad integradora descrita en el indicador 4.3.1.5

Taller de Arte y Programación: (Responsable: Dr. Etienne Dellacroix)

Se trata de un área de 60m² destinada específicamente al curso 'Taller de Arte y Programación'. Se trata de una actividad integradora descrita en el indicador 4.3.1.5

Laboratorio de Proyectos de Fin de Carrera: (Responsable: Ing. Pablo Belzarena)

El laboratorio se utiliza específicamente para que los estudiantes puedan desarrollar actividades relativas a proyectos de fin de carrera. Tiene una superficie aproximada de 30m² y 4 estaciones de trabajo equipadas con instrumental adecuado (ver indicadores 4.3.2.6, 4.3.2.1 y 4.3.2.3) para trabajo

básico en proyectos. Según lo requiera el proyecto que se está llevando adelante, otros equipos se trasladan al laboratorio.

Laboratorio del Núcleo de Ingeniería Biomédica en el Hospital de Clínicas Dr.Manuel Quintela:
(Responsable: Ing.Franco Simini)

Dispone de algunas facilidades para desarrollar tareas, fundamentalmente asociadas a proyectos de fin de carrera, en el área del electrónica médica.

Laboratorios de Computación de uso General de la Facultad:

Son 3 salas de computadoras administradas por el Instituto de Computación de la Facultad, con un total de 96 estaciones de trabajo con un PC conectado en red y a Internet.

Instituto de Física (IF):

La lista de asignaturas de la carrera de Ingeniería Eléctrica dictadas por el IF que utilizan laboratorios se indica en la tabla adjunta.

Materia:	Nºde Estudiantes	Prácticas / Durá	Est./ Grupo^[a]	Laboratorio que usa para las práctica
Laboratorio I.	360	4/3hs	4	Laboratorio de Física.
Laboratorio II.	250	7/3hs	4	Laboratorio de Física.
Optica.	12	N.C	1 o 2	Lab. Óptica Aplicada.

N.C. - No corresponde, el laboratorio no se organiza en prácticas sino alrededor de un proyecto o prácticas demostrativas.

Breve descripción de los laboratorios:

Laboratorio de Física: (Responsable: Dr.Enrique Dalchiele/ Prof.Eduardo Quagliatta)

Se utiliza para diversas prácticas donde los estudiantes se familiarizan con las técnicas y manipulaciones de laboratorio, ejemplificando aplicaciones de la Física al trabajo experimental utilizando herramientas teóricas y prácticas. Tiene una superficie aproximada de 60m² y 5 mesas de trabajo equipadas con computadoras, sistemas de adquisición, y diversos instrumentos (osciloscopio, multímetro, etc), equipamiento, y sensores específicos [3] para la realización de diferentes prácticas por parte de los estudiantes.

Laboratorio de Óptica Aplicada: (Responsable: Dra.José Ferrari)

Se utiliza como laboratorio de investigación principalmente en el área de sensores ópticos, interferometría, óptica de Fourier, y caracterización de fibras ópticas. Posee una superficie de aproximadamente 60m² distribuidas en 2 salas, y dispone de un completo instrumental de laboratorio. También lo utilizan los alumnos del curso de óptica que realizan un pequeño proyecto final del curso, en general con una fuerte componente experimental.

FUENTES:

[1] IIE informe de actividades 2002.

[2] Plano del Instituto de Ingeniería Eléctrica - Arq.Gustavo Schepps en sección Plan de Obras.

[3] Prácticas en página Web de los distintos cursos en <http://www.fing.edu.uy/if/inicio/cursos/>
Distribución de proventos vigente en la actualidad para Facultad de Ingeniería: resolución del Consejo de Facultad de Ingeniería 1404/1994, expte. s/n.(Resol. 571/1993 Consejo F. Ing. toma conocimiento de la autorización del Rector de uso de proventos en forma descentralizada.)

INDICADOR 4.3.1.2 Disposición de espacio e instalaciones para la realización de trabajos académicos por parte de los estudiantes relacionados con investigación, extensión, monografías y proyectos de fin de carrera, entre otros.

Existen espacios e instalaciones para la realización de dichos trabajos:

Investigación y extensión (principalmente a través de convenios): Los estudiantes disponen de los laboratorios de investigación, y recursos asignados al personal docente relacionado al grupo de investigación que lleva adelante el proyecto. A los laboratorios ya mencionados en el indicador 4.3.1.1 hay que agregar aquellos que no se destinan a enseñanza de asignaturas de grado, sino que están exclusivamente asignados a tareas de investigación y extensión. (Cabe resaltar que algunos de los mencionados en 4.3.1.1 comparten su función). Dentro de los laboratorios de investigación y desarrollo podemos mencionar:

Laboratorio Docente(IIE): (Responsable: Ing.Juan Pablo Oliver, Ing.Alfredo Arnaud)
Se trata de un área de aproximadamente 40m² destinado a laboratorio de investigación y desarrollo, principalmente de los grupos de Microelectrónica, Electrónica Aplicada, Control, y Compatibilidad Electromagnética y Radiofrecuencia. Posee diversos equipos, instalaciones, y herramientas (ver criterio 4.3.2) actualizados para tareas experimentales en dicha áreas. Se utiliza también para el desarrollo de diversos convenios o contratos con la industria, y eventualmente para el desarrollo por parte de los estudiantes, de proyectos de fin de carrera relacionados con los grupos de investigación mencionados. También se utiliza para el trabajo de los docentes en preparación de equipos e instrumental para las prácticas de laboratorio de las asignaturas de grado.

Laboratorio de Fotometría e Iluminación(IIE): (Responsable: Ing. Mario Vignolo)
Laboratorio de Fotometría e Iluminación (80m²) totalmente equipado con equipamiento de última generación (luxímetros, wattímetros, amperímetros, balastos de referencia, computadoras en red GPIB, etc.). Son 5 salas independientes, a saber: fotometría de lámparas (fotogoniómetro automático y banco fotométrico), características eléctricas de lámparas (esfera de Ullbrich), características eléctricas de balastos, envejecimiento de lámparas y ensayos de índice de protección IP (lluvia y polvo).

Laboratorio de Imágenes(IIE): (Responsable: Ing.Alicia Fernández)
Se trata de un espacio de aproximadamente 16m², con equipamiento principalmente informático y de adquisición de imágenes. Se trabaja en el área de procesamiento de imágenes, principalmente en investigación, y apoyo a cursos de postgrado.

Proyectos de fin de carrera(IIE): (Responsable: Ing.Pablo Belzarena)
Existe un laboratorio específico para el trabajo en proyectos de fin de carrera (ver indicador 4.3.1.1). Además se realizan numerosos proyectos de fin de carrera en los propios laboratorios de investigación. Para tareas fuera del laboratorio se dispone de la biblioteca de la Facultad y hemeroteca del IIE, además de las facilidades informáticas (ver indicador correspondiente) generales de la Facultad y propias del IIE.

En el Instituto de Física también existen laboratorios de investigación que en ocasiones se usan para actividades con estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica, tales como proyectos de fin de carrera, etc.

Laboratorio de Espectroscopía Láser (IF): (Responsable: Dr. Arturo Lezama)
Laboratorio de investigación básica en el área de la espectroscopía láser de alta resolución, donde se estudian fenómenos de coherencia cuántica en sistemas atómicos simples (átomos alcalinos). Se desarrolla tecnología de apoyo a la labor de investigación (equipamiento electrónico sencillo y construcción de cavidades láser, hoy comercializadas), y equipo médico de fototerapia (también hoy comercializado). El laboratorio cuenta con un taller de electrónica (12 m²) para montaje de los láser y otros equipos desarrollados. El laboratorio presenta una superficie de 40 m², y tiene 3 mesas ópticas.

Laboratorio de Caracterización Óptica (IF): (Responsable: Dr. Ricardo Marotti)
Laboratorio de investigación dedicado principalmente a la caracterización óptica de materiales en especial films semiconductores. Tiene una superficie de 24 m² y un conjunto amplio de equipamiento (ver indicador 4.3.2.2)

Laboratorio de de preparación de películas delgadas por vía electroquímica (IF):
(Responsable: Dr. Enrique Dalchielle)
Laboratorio de investigación dedicado la preparación y estudio de films semiconductores y otros. Tiene una superficie de 25 m² y un conjunto amplio de equipamiento (ver indicador 4.3.2.2)

Laboratorio Mössbauer (IF): (Responsable: Prof. Eduardo Quagliatta)
Laboratorio de investigación dedicado a espectrometría Mössbauer. Tiene una superficie de 25m² y un conjunto de equipamiento adecuado (ver indicador 4.3.2.2)

Monografías etc: Se dispone tal como en el ítem anterior del espacio de la biblioteca central de la Facultad y la sala de lectura de la hemeroteca del IIE. Se dispone de las facilidades informáticas generales de la Facultad, así como particulares en el Lab. de Desarrollo de Software, o en los equipos de los distintos grupos de investigación si son asignados a tal fin.

FUENTES:

Responsables de los laboratorios

INDICADOR 4.3.1.3 Existencia de planes de expansión y mejora de los laboratorios.

Existe un Plan Director de la Universidad de la República respecto al desarrollo edilicio de la institución. En particular, la Facultad de Ingeniería cuenta con proyectos concursables dentro de la Universidad de la República y un proyecto compartido con las facultades de Ingeniería, Arquitectura y Ciencias Económicas. Existen además varios proyectos de Racionalización de Espacios para los institutos de Física, Ingeniería Eléctrica, Agrimensura, Computación, Biblioteca Central y administración [6]. En particular el Instituto de Física tiene planeado modificar la ubicación de sus laboratorios de enseñanza, lo cual no ha podido ser implementado por falta de espacio en la Facultad. [7]

En el caso del Instituto de Ingeniería Eléctrica, donde se encuentra la mayor parte de los laboratorios relacionados con la carrera, existen planes específicos y detallados, de expansión y mejora de los laboratorios que se han ido cumpliendo en el tiempo. Desde el punto de vista del edificio, un detalle de los mismos se encuentra en el documento: "PROPUESTA DE ACONDICIONAMIENTO DE PLANTA BAJA DEL INSTITUTO: ESTUDIO DE COSTOS, MEMORIA Y PROYECTO" [1], originado por la Dirección del Instituto y dirigido a la Decana y Comisión de Edificio de la Facultad. Este documento data del 23 de mayo de 2000, y a la fecha se han cumplido varias etapas. También existe un documento posterior (2002), interno al IIE, donde se detallan los mismos puntos y otros relativos a mejoras en el edificio [2]. En cuanto a planes de mejora y expansión edilicia, a nivel central de la Facultad el responsable es el Arq. Gustavo Schepps en sección Plan de Obras, mientras que dentro del IIE el responsable es el Ing. Michel Hakas.

Estos documentos hacen especial atención en relación a los laboratorios; dentro de los objetivos generales se plantea [2]:

- redistribución de los espacios destinados a laboratorios de enseñanza de grado, de posgrado e investigación, de ensayos, talleres, depósitos, oficinas docentes y otros, con el fin de mejorar su aprovechamiento.
- reestructuración de laboratorios de enseñanza de grado existentes para permitir un mayor número de puestos de trabajo. De esta forma, el mismo personal docente podrá atender a un número mayor de estudiantes.
- acondicionamiento de espacios para laboratorios de investigación/formación de posgrados en diversas áreas donde el IIE se ha ido desarrollando a lo largo de los pasados

15 años.

- acondicionamiento de espacios para laboratorios de ensayos que el IIE realiza para diversas empresas públicas y privadas.

De acuerdo a la disposición de recursos, los puntos indicados en estos documentos se han ido completando a buen ritmo. Es de esperar que este ritmo de avance continúe en los próximos años hasta completar en su totalidad el plan de reestructura del edificio del IIE. A continuación se hace una relación de los principales tareas específicas planteadas en [1,2] y su grado de avance en la actualidad:

1. Laboratorios de enseñanza de grado

- *Laboratorio de Software:* ubicado en la sala de calderas en desuso. Alberga hasta 15 puestos de trabajo de 3 personas y sustituye el viejo laboratorio de 5 puestos. (Grado de avance: 100%)
- *Laboratorio de Máquinas Eléctricas:* reparaciones y terminaciones (Grado de avance: 100%).
- *Laboratorio de Medidas Eléctricas:* Albergará hasta 10 puestos de trabajo de 4 personas (hoy cuenta con 6 puestos). (Grado de avance: 50% - expandido a 8 puestos, pintado y refaccionado recientemente)
- *Laboratorio de Proyectos:* reacondicionamiento del espacio para adaptarlo a las actuales necesidades de los estudiantes de grado. (Grado de avance: 50% - se ha equipado, pintado y refaccionado recientemente)

2. Laboratorios de investigación y enseñanza de posgrado

- *Laboratorio de Automatización Industrial:* ubicado en el espacio que antes ocupaba el Taller. Para investigación y formación de posgrado en el área de control e instrumentación industrial. (Grado de avance: 25%)
- *Laboratorio de Radiofrecuencias:* ubicado en el espacio próximo a la escalera de acceso. Para investigación y formación de posgrado en el área de las telecomunicaciones. (Grado de avance: sin comenzar)

3. Laboratorios de ensayos

- *Laboratorio de Fotometría e Iluminación:* nuevo laboratorio para ensayo de Índice de protección de luminarias, ubicado en el espacio de piletas del viejo Taller y la sala de circuitos impresos. (Grado de avance: 100%)
- *Laboratorio de Alta Tensión:* reacondicionamiento. (Grado de avance: sin comenzar)

4. Espacios de apoyo y servicio

- *Taller:* ubicado en el espacio que antes ocupaba el Laboratorio de Software. Donde se realizan tareas de reparación y mantenimiento de equipos e instalaciones. (Grado de avance: 75%)
- *Sala de Circuitos impresos:* anexo al nuevo taller. Destinado elaboración de placas de circuitos impresos. (Grado de avance: no comenzado aún)
- *Tablero del Ala Sur:* renovación del tablero obsoleto que comanda a toda el Ala Sur de la Facultad. (Grado de avance: 50%)
- *Depósitos:* Aprovechamiento de los espacios que ocupaban los ductos del removido sistema de calefacción. Reestructuración de otros espacios con ese fin. (Grado de avance: 50%)
- *Baños y cafetería:* ubicados en el espacio del baño/vestuario. Se adecuará para el uso general y se quitará del descanso intermedio de la escalera la improvisada cafetería que allí funciona. (Grado de avance: sin comenzar)
- *Corredor de laboratorios:* terminaciones. (Grado de avance: pintado y refaccionado recientemente)
- *Accesos:* reparación del portón de acceso a la planta baja (Grado de avance: parcial)

Nota: Han existido también en los últimos años reformas que no se mencionan en los documentos

[1,2] (Ejemplo - Entrepiso del Taller de Arte y Programación , Espacio de Taller de Proyecto)

Relativo a Equipamientos de laboratorio en los documentos [1,2] así como en algunos proyectos financiados por la Comisión Sectorial de Enseñanza (CSE) [3], se hace referencia a planes de mejora. Sin embargo estas referencias son relativas a laboratorios de enseñanza mientras que las necesidades de equipamiento en los laboratorios de investigación se manejan a nivel interno en los grupos de investigación. Los planes de mejora en equipos en los laboratorios de enseñanza se han llevado adelante en los últimos años en base a proyectos institucionales (generalmente financiados por CSE [4], aportes del propio IIE y/o Grupos de Investigación, o financiación generada en la matrícula de cursos de actualización [5]) donde se hace referencia a planes de mejora.

FUENTES:

[1] "Propuesta de Acondicionamiento de Planta Baja del Instituto: Estudio de Costos, Memoria y Proyecto" Según Expediente N°92559 de la Facultad. 23/5/2000.

[2] "POT IIE - Proyecto de ordenamiento, racionalización y acondicionamiento de espacios en la planta baja del IIE" - Documento Interno al Inst.Ing.Eléctrica - Ing.Michel Hakas, 18/5/2002.

[3] <http://www.cse.edu.uy/>

[4] Como ejemplos, proyectos de CSE Resp.: Ing.Rafael Canetti, Ing.Pablo Belzarena, Ing.Juan Pablo Oliver, para mejora de laboratorios de medidas, proyecto, dispositivos lógicos programables.

[5] Como ejemplo entre otros, curso de PLCs (Ing.Andrés Azar), curso de diseño con microprocesadores (Ing.Conrado Rossi)

[6] Varios proyectos en Sección Plan de obras de la facultad:

Proyecto Aulario Faro.

Proyecto Concursable Entrepisos Metálicos (concurso.pdf)

Proyecto Concursable Entrepisos Hormigón (obras concursables hormigón.pdf)

Racionalización de Espacios del Instituto de Física (fisica.doc)

Racionalización de Espacios del Instituto de Ingeniería Eléctrica (Electrica.doc)

Racionalización de Espacios del Instituto de Agrimensura (agrimensura.doc)

Racionalización de Espacios en Biblioteca (biblioteca.doc)

Racionalización de Espacios del Instituto de Computación

[7] Sobre varios documentos en el IF:

- informe "Utilización y requerimientos de espacio del Instituto de Física de la Facultad de Ingeniería", del 15/10/1998, firmado por Enrique Dalchiele por la Comisión de Edificio del IF;
- "Instituto de Física, Informe sobre utilización y requerimientos de espacio", elaborado por la Dirección Gral. de Arquitectura de la Udelar.
- "Consideraciones de la Comisión de Edificio del Instituto de Física sobre el informe presentado por los Arquitectos en relación a la Reestructura edilicia del Instituto de Física de la Facultad de Ingeniería", del 13/4/2002, firmado por Enrique Dalchiele, Erna Frins, Ricardo Marotti.

INDICADOR 4.3.1.4 Existencia de guías preparadas por los docentes para la realización de trabajos prácticos.

Es usual que existan guías preparadas por los docentes para orientar al estudiante en la realización de trabajos prácticos de laboratorio. A continuación se presenta la lista de cursos con talleres laboratorio de la carrera en Ingeniería Eléctrica indicando en cada caso si existen guías y como obtenerlas.

Materia:	Existe guía	Dónde ubicarla
Desarrollo de SW para Ing. Eléct.	Sí	http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/desasoft
Diseño Lógico	Sí	http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/dislog/#lab
Electrónica 1	Sí	http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/electro1/#LABORATO

		RIO
Medidas Electricas	Sí	http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/medelec
Electrónica 2	Sí	http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/electro2/laboratorios.htm
Taller de Filtros Digitales	Sí	http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/tfd/
Antenas y Propagación	Sí	Material en Oficina de Publicaciones del CEI
Proyecto p.97	N.C.	
Diseño con Microprocesadores	Sí	http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/mp1
Redes de datos	Si	http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/redatos/material.htm
Procesadores Digitales de Señal	Sí	http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/sisdsp/lab.html
Taller de Proyecto	N.C.	
Taller Lab. de Elect. de Potencia	Sí	http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/elpot_tall/
Módulos de Taller 1 a 4	N.C.	
Taller de programacion y arte	N.C.	
Ingeniería Biomédica	Sí	www.nib.fmed.edu.uy
Int. a los Microprocesadores	Sí	http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/imp/#lab
Diseño Lógico 2	Sí	http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/dlp/materiales.htm
Taller de Máquinas Eléctricas	No	
Introduccion a la Teoria de Control	Sí	http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/contr1/bibliog/labv11.pdf
Introduccion a los PLCs	Si	http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/plc/
Television, Radiodif y Tec. Conv	N.C.	
Diseño Circ. Integrados Digitales	No	
Diseño de Cir.Int Analógicos	Sí	Oficina de Publicaciones
Laboratorio 1 (IFFI)	Si	http://www.fing.edu.uy/if/cursos/lab1/
Laboratorio 2 (IFFI)	Sí	http://www.fing.edu.uy/if/cursos/lab2/Practicas.html
Óptica (IFFI)	N.C.	

N.C. - No corresponde, el laboratorio no se organiza en prácticas sino alrededor de un proyecto.

INDICADOR 4.3.1.5 Existencia de plantas piloto e instalaciones especiales para actividades académicas integradoras de los estudiantes.

Las actividades especiales relacionadas con laboratorios, tanto en el Instituto de Física (IF) como el de Ingeniería Eléctrica (IIE) en ocasiones utilizan los laboratorios de investigación (Ej.[3]). Sin embargo podemos destacar dos ejemplos específicos de instalaciones especiales dentro del IIE:

Taller de Arte y Programación: (Responsable: Dr.Etienne Delacroix)

Este curso se encara como un Taller donde van a trabajar de manera mancomunada estudiantes de disciplinas diferentes durante todo el semestre. Participan entre 50 y 150 estudiantes de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Computación, Bellas Artes, Música, Arquitectura y Ciencias de la Comunicación. Se trata de un espacio para:

- Desarrollar la autonomía individual de cada alumno frente a la computación. Debe contribuir a ello la experiencia de armar una maquina e instalar diversos sistemas operativos, compiladores, entornos de desarrollo. Se pondrá atención especial en comparar y pasar de una plataforma a otra.
- Desarrollar un modo de aprendizaje colectivo y de trabajo en colaboración dentro de un grupo. Explorar cómo pueden explorar varios aspectos de los problemas e intercambiar conocimientos.
- Desarrollar un modo de producción de documentación del conocimiento técnico acumulado durante el curso con la meta explícita de producir una documentación accesible a otros tipos de estudiantes (arte, arquitectura, música) que podrían beneficiarse de un conocimiento de la computación. Del mismo modo los estudiantes de ingeniería deberían aprender a beneficiarse de otros conocimientos (bases de datos, formas más globales de aproximarse a los problemas, etc.).

La metodología incluye:

- Una clase teórica semanal aborda aspectos generales de la interacción entre computación y arte así como sobre las diversas formas de acercarse a la computación y la incidencia de la misma en la sociedad.
- Un seminario permite a los participantes exponer y discutir aspectos centrales de la problemática señalada, a partir de la bibliografía propuesta.
- Un Laboratorio-Taller abierto en permanencia, pero que incluye 2 sesiones semanales de presencia obligatoria a fin de ir explorando en la práctica la problemática.
- La construcción a lo largo de todo el curso de documentación WEB sobre el conocimiento adquirido.
- Un proyecto final por grupos que permite evaluar el curso haciendo trabajar juntos a estudiantes de disciplinas diversas.

Para esta actividad se dispone de las siguientes instalaciones:

Un laboratorio de aproximadamente 65m² equipado con 12 puestos de trabajo incluyendo equipo informático para diversas actividades.

Taller de Proyecto: (Responsable: Ing.Pablo Belzarena)

Se trata de un espacio pensado para:

- Incentivar al estudiante a buscar soluciones creativas a problemas de ingeniería,
- que aprenda que a través de la organización del trabajo en equipo es posible ser eficaz en la implementación de dichas soluciones
- viabilizar un trabajo de síntesis de conocimientos para resolver un problema

La idea es trabajar en equipos de cinco personas o más y al comienzo del curso, a todos los equipos se les planteará el mismo problema. Los problemas elegidos serán nuevos para el estudiante, y tendrán aspectos que imposibilitarán encontrar una solución en la bibliografía e implementarla. El objetivo es fomentar la búsqueda de soluciones creativas a problemas desconocidos aunque ello implique plantear problemas sin ninguna aplicación práctica. Se buscarán problemas que permitan a los grupos competir por la mejor solución, y se entregará a cada equipo una cierta cantidad de dinero con la que tendrán que resolver el problema. Por lo tanto el problema planteado deberá tener un costo acorde al presupuesto. Los equipos deberán designar al menos: un líder, un tesorero, un "interfaz" entre los equipos y el grupo de docentes.

El objetivo no es que hagan un trabajo sofisticado en ingeniería eléctrica, sino que solucionen un problema de manera creativa. En una primera fase los equipos deberán delinear la solución al problema y "registrar" su patente ante los docentes; luego tendrán el resto del semestre para implementar la solución. Durante el semestre habrá una reunión semanal de dos horas con cada equipo, donde los docentes discutirán con el grupo el avance y buscarán transmitir fundamentalmente metodologías de trabajo, pero no aportar la solución al problema. Podrán ser exigidas presentaciones parciales en fechas previamente establecidas. Habrá una fecha perentoria donde los equipos harán una presentación pública de su solución y competirán para demostrar que su solución es la mejor.

Para esta actividad integradora, se dispone de un laboratorio específico de 16m² más algunos elementos básicos de laboratorio. Se pretende que en este espacio funcionen dos grupos de 6 o 7 estudiantes por semestre.

Taller de Proyecto de Fin de Carrera

Se cuenta con un laboratorio con 4 mesas de trabajo que incluyen computadores personales, fuentes de alimentación e instrumentación electrónica para uso exclusivo de los proyectos de fin de carrera. Tres de esas mesas de trabajo están permanentemente asignadas y otra se dedica a tareas eventuales de los Proyectos de Fin de Carrera.

FUENTES:

[1] <http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/progarte/>

[2] <http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/tapro/>

[3] Programa de la asignatura "Óptica". Expte. 91517. Resol. del Consejo de Facultad 1149/2000.

INDICADOR 4.3.1.6 Existencia de talleres mecánicos, eléctricos y electrónicos para soporte de las actividades, conservación y mantenimiento.

En la Facultad de Ingeniería existen 11 Talleres que brindan apoyo a las actividades de conservación y mantenimiento edilicio y de laboratorios e instalaciones, con una superficie de 470 m² [1]. De estos talleres hay 2 directamente vinculados a soporte de las actividades, conservación y mantenimiento de laboratorios e instalaciones relacionados con la carrera de Ingeniería Eléctrica:

Taller de Mecánica Fina del Instituto de Física:

El Instituto cuenta con un taller mecánico de precisión, que también incluye la parte eléctrica. Tiene una superficie aproximada de 50m² y existe un técnico especializado en mecánica general, contratado 40hs semanales que se encarga de las principales tareas. Se dispone de dos tornos, taladro fresador, sierra de vaivén, y varias herramientas de uso general. El responsable técnico del laboratorio es el Sr. Antonio Sáez, y el responsable docente el Prof. José Ferrari. En el IF existe también un pequeño taller de electrónica.

Taller Mecánico Eléctrico:

El Instituto de Ingeniería Eléctrica posee un taller mecánico/eléctrico, para soporte de actividades de mantenimiento de las instalaciones y equipo mecánico y eléctrico. También se realiza en algunos casos construcción de material de apoyo para los laboratorios de algunas asignaturas. El taller tiene tres funcionarios técnicos contratados por 40 horas semanales. La superficie del taller es aproximadamente 40m² y entre los equipos que dispone se encuentra:

Torno, 2 taladros de pie, sierra eléctrica, sierra circular, soldadora eléctrica, y herramientas varias.

El encargado del taller es el Sr. Nelson Ventura, y por la parte docente el supervisor es el Ing. Gonzalo Casaravilla.

FUENTES:

[1] Plano de la Facultad - Arq. Gustavo Schepps en sección Plan de Obras.

INDICADOR 4.3.1.7 Existencia de stock de componentes y repuestos para reposición y mantenimiento de los equipamientos.

Para los laboratorios del Instituto de Ingeniería Eléctrica, a nivel general y en particular para las prácticas de laboratorio en los diferentes cursos, existe un stock de componentes y repuestos para reposición y mantenimiento de los equipos. Al no ser posible contemplar todas las eventuales necesidades, el Instituto de Ingeniería Eléctrica cubre los gastos de reparación y mantenimiento con fondos propios. En el ejercicio 2002 se destinó un total de aprox. \$6.000. [1] a mantenimiento, reparación y adquisición de repuestos de equipos de los laboratorios de enseñanza, sin embargo esta cantidad es muy variable año a año.

En el Instituto de Física Existe un pequeño stock de componentes y repuestos para mantenimiento de equipos de laboratorio. La compra de estos repuestos para reposición y mantenimiento de material del Laboratorio de Física, es financiada con una partida de 100 dólares mensuales de fondos de la Facultad con este fin específico [3].

En el IIE, la compra de equipo para reposición ha garantizado en los últimos años un adecuado equipamiento de los laboratorios. Se han realizado compras por un promedio de aproximadamente

U\$S 3000[2] por año en los últimos años. La compra de equipos para reposición y ampliación en los laboratorios de enseñanza se ha llevado adelante en los últimos años en base a proyectos institucionales generalmente financiados por Comisión Sectorial de Enseñanza (como ejemplos, proyectos de CSE Resp.: Ing.Rafael Canetti, Ing.Pablo Belzarena, Ing.Juan Pablo Oliver, para mejora de laboratorios de medidas, proyecto, dispositivos lógicos programables), aportes del propio IIE y/o Grupos de investigación, o financiación generada en la matrícula de cursos de actualización (Como ejemplo entre otros, curso de PLCs (Ing.Andrés Azar), curso de diseño con microprocesadores (Ing.Conrado Rossi)). Los laboratorios de investigación, si bien en algunos casos apoyan tareas de enseñanza, se financian con recursos de los proyectos de investigación. Existe también el ejemplo de renovación de los laboratorios de enseñanza del Instituto de Física en el año 2002.[4]

FUENTES:

[1] Sobre datos encargado de finanzas del IIE, Gonzalo Casaravilla.

[2] Sobre datos Ing.Rafael Canetti.

[3] El Instituto de Física recibe, según archivo del IF, desde octubre de 1993, el equivalente en pesos a 100 dólares mensuales, con cargo a proventos de la Facultad, según la cotización del día de la emisión del vale, para uso como caja chica de Laboratorios.

[4] Proyecto 2002 aprobado por la Comisión Sectorial de Enseñanza, bajo el rubro "Mejora de la Infraestructura No-Edilicia: "Actualización de los laboratorios de enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería"

CRITERIO 4.3.2 Los equipamientos, los instrumentos y sus insumos deben ser adecuados a la propuesta de las asignaturas y a las actividades desarrolladas. (ESENCIAL)

DESCRIPCIÓN:

Los equipamientos e instrumentos deben satisfacer las necesidades de los laboratorios.

INDICADOR 4.3.2.1 Equipamiento e instrumentos de los diferentes laboratorios relacionados con el programa.

A continuación se detallan los principales equipos de soporte de los diferentes laboratorios descriptos en el numeral 4.3.1.1. Estos equipos no son específicos para el laboratorio de cada asignatura, que individualmente pueden disponer de equipamientos y montajes especiales para prácticas específicas de laboratorio.

Laboratorio de Medidas Eléctricas: (Responsable: Ing.Linder Reyes)

Actualmente hay ocho mesas de trabajo.

Cada mesa tiene asociado los siguientes instrumentos:

1 osciloscopio (Analógico 20 MHz)

1 Generador de onda (triangular, cuadrada, y sinusoidal de hasta 2MHz)

1 Multímetro digital

1 Fuente de continua (+/- 15, +5, regulable de 1.25 a 37)

Además hay cuatro frecuencímetros y un osciloscopio Digital (60 MHz).

y 1 osciloscopio analógico y generador de señales aparte de los asignados a las mesas para reposición.

En 6 de las 8 mesas hay un PC Pentium con una tarjeta adquisidora y 6 módulos específicos usados en las prácticas de Introducción a la teoría de control. Existe también un conjunto de

PCs286 usados en las prácticas de Microprocesadores.

Laboratorio de Software: (Responsable: Ing.Julio Pérez)

Dispone de 12 estaciones en red, cada estación consta de un PC equipado con Windows 2000, Linux RedHat 7.3, FreeBSD y DOS, conexión a internet, y las herramientas de software adecuadas según la asignatura (ver indicador 4.3.2.3). Además se utilizan equipos específicos según la asignatura, tales como dispositivos lógicos programables (PLDs) o procesadores digitales de señal (DSP) donde por ejemplo se dispone de 13 kits de desarrollo DSP.

Laboratorio de Máquinas Eléctricas: (Responsable: Ing.Ventura Nunes)

Las prácticas son diversas y debido al instrumental requerido se hacen de a un grupo de estudiantes por vez. Entre los principales equipos existe:

Varias fuentes de corriente continua, instalación de corriente 200v trifásica regulada, instalación de CC regulable de 40-240 VDC. Varias máquinas de corriente continua, motores de inducción, alternador, 2 dinamoeléctricas, banco de condensadores, y varios instrumentos de medida.

Laboratorio de Electrónica de Potencia: (Responsable: Dr. Ing.Gonzalo Caravilla)

Equipamiento de medida: Osciloscopio digital con registro y salida GPIB (Tektronix), punta de corriente de efecto HALL (Tektronix), medidores de potencia, VAR, cosfi, armónicos (Fluke, Yokohawa). Puntas de tensión 2500V / x100 (Tektronix), Multimetros GPIB (Fluke), Multímetro RS232 (Protek), Tester/wattímetro/armónicos Fluke 403, Pinza de corriente Fluke true RMS, Tarjetas de adquisición LPM16 y PCLAB 1200 (National instruments).

Equipos: Inversor trifásico 350Vdc, 50Adc.

Software de simulación: Pspice, Matlab (Simulink) y EMTDC.

Taller de Proyecto: (Responsable: Ing.Pablo Belzarena)

Dispone de algunos instrumentos de medida y herramientas pequeñas, para que los estudiantes desarrollen la actividad descrita en 4.3.1.5.

Taller de Arte y Programación: (Responsable: Dr.Etienne Dellacroix)

El Taller de Arte y Programación dispone de 12 estaciones de trabajo incluyendo equipo informático, y una enorme variedad de componentes, herramientas y equipo pequeño para desarrollo de las actividades. Por su diversidad no se puede establecer el conjunto de herramientas necesaria para cada actividad.

Laboratorio de Proyectos de Fin de Carrera: (Responsable: Ing.Pablo Belzarena)

Se dispone de 3 computadoras personales, 2 osciloscopios, generadores de señales, multímetros y herramientas pequeñas, para las tareas de laboratorio de aquellos estudiantes realizando su proyecto de fin de carrera. No todos los estudiantes en esta instancia requieren el uso de este laboratorio, algunos grupos realizan tareas en laboratorios de los grupos de investigación o empresas relacionadas con los proyectos.

Laboratorio de Física: (Responsable: Dr.Enrique Dalchiele/ Prof.Eduardo Quagliatta)

Los laboratorios de enseñanza del IF está equipados con distintos aparatos e instrumentos de medida. Se cuenta con 6 computadoras tipo PC modernas, 3 impresoras, y 5 equipos de adquisición de datos tipo Vernier [1] incluyendo sensores de posición, presión, temperatura, y fotogates. Estas interfases se instalaron en el año 2002 con su software educativo correspondiente [2]. Hay también equipamiento general de laboratorio incluyendo 6 osciloscopios, 6 generadores de señal, 10 multímetros, 8 fuentes de alimentación. En particular en este laboratorio, cada práctica requiere también de un montaje específico que se puede consultar en las guías del taller.

A esta descripción de los elementos disponibles en cada laboratorio, hay que agregar el equipamiento específico de cada asignatura, y montajes específicos para algunas prácticas. Una descripción más detallada de estos elementos se encuentra en las guías específicas para laboratorio de las asignaturas (ver indicador 4.3.1.4) y en sus páginas web.

FUENTES:

[1] www.vernier.com

[2] Proyecto 2002 aprobado por la Comisión Sectorial de Enseñanza, bajo el rubro "Mejora de la Infraestructura No-Edilicia: "Actualización de los laboratorios de enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería"

INDICADOR	4.3.2.2 Equipamiento de soporte para el desarrollo de actividades de investigación.
------------------	--

El equipamiento de soporte para las actividades de investigación es muy diverso según el grupo de trabajo. Se puede separar en:

- Facilidades informáticas y locativas para el trabajo.
- Software específico, en general es necesario disponer de herramientas tipo CAD o simulación modernas según el área de trabajo.
- Equipamiento de laboratorio moderno para las distintas actividades.

En cuanto al primer ítem ha sido cubierto en los criterios 4.3.1.

En cuanto a equipamiento y software, una lista de los diferentes grupos de trabajo investigación en el IIE, IF se encuentra disponible en [1], y en las páginas web de muchos de los grupos se encuentra una descripción de los principales equipos de laboratorio y software de uso habitual.

En relación a los laboratorios de investigación del indicador 4.3.1.2, no cubiertos en el indicador 4.3.2.1 podemos describir sus principales equipos:

Laboratorio Docente: (Responsable: Ing. Juan Pablo Oliver, Ing. Alfredo Arnaud)

Equipamiento disponible (principalmente para los grupos de Microelectrónica, Electrónica Aplicada, Control, Radio Frecuencia)

HP4155 - Analizador de parámetros semiconductores.

HP3245 - Fuente Universal de Señal.

HP1661CS - Analizador lógico, 102 canales, Osciloscopio de 1 Gsa/s - 2 canales.

HP 8546 A - Receptor EMI, 9kHz - 6.5 GHz - Analizador de Espectro.

Gigatronics 6061 A - Generador de Señales de RF 10KHz - 1050MHz.

SR560 - Preamplificador de Bajo Ruido.

Emco 3825/2 - Filtro de RF.

Equipo de programación, software de diseño, y placas avanzadas con dispositivos lógicos programables.

Equipos generales de laboratorio:

Osciloscopios - 3 digitales (Tektronix TDS3052-500MHz(1) - TDS220(2) - 3 analógicos

Fuentes de alimentación - Varias, incluyendo 3 Tektronix PS280

Varios generadores de señales, multímetros portátiles y de mesa, herramientas en general, computadoras incluyendo tarjeta GPIB.

Laboratorio de Fotometría e Iluminación: (Responsable: Ing. Mario Vignolo)

Equipado con equipamiento de última generación (luxímetros, wattímetros, amperímetros, balastos de referencia, computadoras en red GPIB, etc.). Son 5 salas independientes, a saber: fotometría de lámparas (foto goniómetro automático y banco fotométrico), características eléctricas de lámparas (esfera de Ulbrich), características eléctricas de balastos, envejecimiento de lámparas y ensayos de índice de protección IP (lluvia y polvo).

Laboratorio de Imágenes: (Responsable: Ing. Alicia Fernández)

Equipos básicamente informáticos y de adquisición de imágenes: 3 computadoras, un monitor de calidad, un grabador betacam, 3 tarjetas de adquisición de imágenes, 1 cámara de video, lentes.

Laboratorio de Caracterización Óptica (IF): (Responsable: Dr. Ricardo Marotti)
Equipos principales: mesa óptica antivibratoria y módulos de Montaje; fuentes de luz: lámpara Xe de 1000W, láseres de He-Ne (10 y 30 mW); monocromador automatizado; fotodiodos y fotomultiplicadora; espectrómetro de Fibra Óptica; medidor de potencia óptica. Elementos ópticos en instrumentos electrónicos varios: filtros, lentes, espejos, amplificadores Lock-In (x2), chopper óptico, sistema de control y adquisición de datos (PC + interfaces), fuentes (DC y generador de señales), osciloscopio, multímetros.

Laboratorio de de preparación de películas delgadas por vía electroquímica (IF):
(Responsable: Dr. Enrique Dalchielle)
Equipos principales: Potenciostato/galvanostato, generador de ondas y rampas para estudios electroquímicos, sistemas de adquisición PC, campana de extracción de gases para trabajos con ácidos y reactivos corrosivos y nocivos, pHmetros, baño ultrasónico, balanza de precisión, agitador magnético, horno con atmósfera controlada, mufla y horno.

Laboratorio Mössbauer (IF): (Responsable: Prof. Eduardo Quagliatta)
Equipos principales: espectrómetro Mössbauer, horno de vacío, criostato de He en circuito cerrado, amplificadores de espectrometría Gama, detector de lectrones de He-CH₄, contadores proporcionales de Kr-CO₂ y Xe-CO₂.

FUENTES:

[1] <http://iie.fing.edu.uy/investigacion/grupos.php3>

[2] <http://www.fing.edu.uy/if>

INDICADOR 4.3.2.3 Equipamiento informático para laboratorios. Servidores, conexión en red.

En el instituto de física, en el año 2001 se instalaron 6 computadoras INTEL Pentium III, compatibles con MS Windows. de uso exclusivo del laboratorio, las cuales fueron compradas con fondos de un proyecto institucional presentado a la Comisión Sectorial de Enseñanza. Estas computadoras no están conectadas en red, ni tiene acceso a Internet, dado que ese servicio es brindado por los laboratorios informáticos generales de FING.

En el Instituto de ingeniería eléctrica se dispone de los siguientes equipamientos informáticos en los laboratorios:
(Ver 4.3.2.1)

Laboratorio de Medidas Eléctricas

Se dispone de 6 PCs Pentium para las mesas de laboratorio, con tarjetas adquisidoras, no se encuentran conectados en red.

Laboratorio de Software

Se dispone de 12 estaciones PC compatible, cada una de ellas con múltiples sistemas operativos (Windows 2000, Linux RedHat, FreeBSD, DOS). Están interconectadas mediante una red Ethernet, una de las estaciones funciona en Windows 2000 como servidor de dominio del laboratorio.

Están interconectadas, a través de un enrutador Linux que funciona como firewall, con la red central informática de la Facultad y a través de esta a Internet.

Laboratorio de Proyectos de Fin de Carrera

Se dispone de 3 computadoras personales interconectadas mediante una red Ethernet, en una red independiente que se interconecta con la red central informática de la facultad a través de un firewall existente en esta, y desde este a Internet.

Taller de Arte y Programación

Se dispone de equipamiento informático para realizar la actividad descrita en 4.3.1.5. Se dispone de conectividad a la red de facultad y a Internet a través de un firewall software

Los laboratorios de investigación del IIE cuentan con estaciones de trabajo conectadas a la red informática del instituto, utilizando los servidores del propio instituto.

FUENTES:

- Resolución de Junta de Enlace de Facultad de Ingeniería, con fecha 13/06/2001, Capítulo 2- b. Verificación en visita a las instalaciones
Inventario
Responsables de los laboratorios y de la red del IIE.

INDICADOR 4.3.2.4 Provisión de insumos en cantidad, calidad y oportunidad adecuadas.

En el instituto de física se dispone de una “Caja chica del Laboratorio”, que cubre solamente la reposición del material fungible o alguna reparación de bajo costo. No permite la reposición de equipos sofisticados (ni aún su reparación) así como la compra de equipo medianamente sofisticado para mejorar o cambiar las prácticas. Eso es posible solamente a través de presentación y el concurso (con el resto de la UdelaR) de proyectos concursables.

Para los laboratorios del Instituto de Ingeniería Eléctrica la provisión de insumos regulares se asegura mediante fondos centrales del IIE.

En algunos cursos (Electrónica I y II, Medidas Eléctricas), los pequeños insumos necesarios para las prácticas (diskettes, material electrónico básico como resistencias, condensadores, estaño para soldadura, etc.) los deben proveer los propios estudiantes. El IIE dispone de elementos accesorios al instrumental como puntas de osciloscopio, cables. etc. que se reponen con fondos centrales del IIE (unos \$1500-\$2000 por año).

El resto de los cursos con laboratorio proveen todo el material necesario.

Un caso interesante es el de Diseño Lógico I, que este año (2004) está implementando experimentalmente una nueva modalidad de trabajo de laboratorio. Se dispone de un kit de desarrollo de PLD por grupo de estudiante (52 grupos de 3 personas este año), que se le entrega al grupo de estudiantes al comienzo del curso, y el grupo de estudiantes desarrolla el grueso de la práctica en su casa, con clases de apoyo durante el semestre. Este kit de desarrollo fue desarrollado en el IIE, y financiado mediante un proyecto de la CSE. El criterio de reposición es “el estudiante paga lo que rompe”.

- El IIE provee pequeños fondos para los cursos con laboratorio para compra de insumos. Por ejemplo, para Diseño con Microprocesadores se utilizan aproximadamente U\$S 50-80 por año.

FUENTES:

- El Instituto de Física recibe, según archivo del IF, desde octubre de 1993, el equivalente en pesos a 100 dólares mensuales, con cargo a proventos de la Facultad, según la cotización del día de la emisión del vale, para uso como caja chica de Laboratorios docentes. NO SE ENCONTRÓ RESOLUCIÓN.

Proyecto 2002 aprobado por la Comisión Sectorial de Enseñanza, bajo el rubro “Mejora de la Infraestructura No-Edilicia: “Actualización de los laboratorios de enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería”

- Encuesta a los responsables de asignaturas

INDICADOR 4.3.2.5 Planes de utilización de los equipamientos.

Los estudiantes de los cursos de laboratorio impartidos por el Instituto de Física asisten a dos laboratorios que se implementan en semestres diferentes. Los estudiantes asisten a clases de 4 horas, en grupos de 20 estudiantes divididos en 6 subgrupos.

El Laboratorio 1 cuenta con aprox. 350 inscriptos y el Laboratorio 2 con 250 inscriptos.

El IIE coordina a principio de cada semestre el uso de los laboratorios y su equipamiento asociado entre los cursos que lo utilizan. En función de la cantidad de alumnos y la cantidad de puestos de trabajo disponibles se decide la cantidad de sesiones del mismo laboratorio que se debe realizar. Ver 4.3.2.6

FUENTES:

Proyecto 2002 aprobado por la Comisión Sectorial de Enseñanza, bajo el rubro "Mejora de la Infraestructura No-Edilicia: "Actualización de los laboratorios de enseñanza de la Física en la Facultad de Ingeniería"

INDICADOR 4.3.2.6 Equipamiento de laboratorio en cantidad tal que permita la participación activa de todos los alumnos de clases prácticas.

En los laboratorios dictados por el instituto de Física, el número de estudiantes que se atiende en cada clase (aprox. 20) permite una atención personalizada por parte del docente y su activa participación en la actividad. Pero, como contrapartida, la cantidad de estudiantes totales inscriptos a las asignaturas, el reducido número de docentes que atienden los laboratorios y las carencias presupuestales para mantenerlos, implican la asistencia de un estudiante con frecuencia bisemanal a las clases de laboratorio.

En muchos de los cursos del Instituto de Ingeniería Eléctrica, para adecuar la cantidad de estudiantes a la cantidad de puestos de trabajo disponibles, se dictan usualmente varias sesiones de una misma práctica para distintos subgrupos de estudiantes, lográndose una participación adecuada de todos los alumnos. Por detalles del equipamiento en cuestión, ver 4.3.2.1

Como ejemplos de cursos:

Desarrollo de Software: 3 grupos de aproximadamente 40 personas, en una sala de la facultad con 30 computadores personales. Grupos de 1 o 2 personas.

Introducción a la teoría del Control: Los estudiantes se dividen en subgrupos de no más de 4 personas, con 8 mesas de trabajo equipadas disponibles en el laboratorio. (como ejemplo, en 2002 fueron 72 estudiantes en 19 subgrupos, y en 2003 fueron 100 estudiantes en 29 subgrupos (4 sesiones semanales))

Introducción a los Microprocesadores: 5 grupos, con 6 o 7 subgrupos cada uno, cada subgrupo 2 o 3 alumnos

Diseño con Microprocesadores: 1 grupo, 5 sub-grupos de 2 o 3 alumnos

Medidas Eléctricas: Subgrupos de 4 o 5 alumnos (en 8 mesas equipadas disponibles en el laboratorio), el laboratorio se repite en 3 o 4 sesiones de acuerdo a la matrícula del año en cuestión.

Procesadores digitales de señales: subgrupos de 2 personas

Un caso interesante es Diseño Lógico 1, que este año implementa una modalidad en que a cada grupo de 3 alumnos al comienzo del curso se le entrega un kit de desarrollo, y realizan sus trabajos en sus domicilios.

FUENTES:

- Programa de Laboratorio 1, Laboratorio 2. (En la resolución del Consejo dice Laboratorio I, Laboratorio II). Expte. 86178. Resol. 290 del Consejo de Facultad del 25/3/1998.
- .Listas de grupos de laboratorios
Horarios de clases
Actas de curso del sistema de evaluación docente
- Consulta a los responsables de cursos

CRITERIO 4.3.3 Disponibilidad de salas de computadoras para actividades de enseñanza. (ESENCIAL)

DESCRIPCIÓN:

La disponibilidad de salas de computadoras debe estar relacionada con el número de alumnos y las actividades curriculares que las exijan. Debe contarse con apoyo técnico para el mantenimiento de la sala.

INDICADOR 4.3.3.1 Actividades curriculares que requieren el uso de salas de computadoras, ya sea para clases o en forma individual.

El Instituto de Física no posee sala de computadoras para actividades de Enseñanza, excepto las de los laboratorios, debiendo los estudiantes recurrir a las salas generales de la Facultad.

Casi todos los cursos dictados por el Instituto de Computación requieren el uso de salas de computadoras por los alumnos

El único curso del Instituto de Matemática y Estadística dirigido a estudiantes de Ingeniería Eléctrica que requiere el uso de computadoras, utiliza las salas generales de la facultad

Para los cursos dictados por el IIE:

(Algunos cursos de los años finales de la carrera asumen que los estudiantes disponen de acceso a computadoras fuera de la facultad (dato avalado por encuestas informales), al menos un estudiante de cada grupo)

Desarrollo de Software: Se realizan 6 laboratorios en sala de computadoras.

Redes de Datos: Los laboratorios se efectúan en el Laboratorio de Software del IIE, los equipos (PC compatibles) se utilizan como enrutadores mediante el software Zebra, se cambia la topología de red del laboratorio de acuerdo a la práctica que se realiza.

Proyecto de Fin de Carrera. Dependiendo de la temática del proyecto, este puede requerir la utilización de equipamiento de computación.

Diseño Lógico (en forma accesoria para consultas y evaluación)

Introducción a los PLCs

Performance de Redes (simulación mediante ns)

Procesadores digitales de señales: se utiliza sistema de desarrollo específico para los DSPs en uso.

Diseño de Circuitos Integrados Digitales (DciD) Se utilizan las computadores del laboratorio de Software del IIE para simulaciones en clase

FUENTES:

Páginas web de los cursos:

Redes de datos <http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/redatos/>

Desarrollo de Software: <http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/desasoft/>

Página web de reserva de horarios en laboratorio de Software:

<http://iie.fing.edu.uy/interno/reservas/week.php?year=2003&month=09&day=14&area=1&room=1>

Encuesta a los responsables de cursos

INDICADOR 4.3.3.2. Relación entre el número de computadoras alojadas en la sala y el número de estudiantes de estas actividades.

El Plan de Obras y Mantenimiento lleva registros de la evolución de la Disponibilidad de puestos de Informática en aulas para estudiantes de grado y para estudiantes de la carrera de Ingeniería en Computación.

Si consideramos la totalidad de los estudiantes inscriptos en carreras de grado, la disponibilidad de puestos de informática en aulas laboratorio es de 3,78 estudiantes por puesto. En este caso se estableció de forma general que, como máximo, las salas de informática la ocupan siete turnos de 2 horas de alumnos diferentes.

Para el caso de los estudiantes inscriptos en carreras de grado, la disponibilidad de puestos de informática en aulas laboratorio es de 5.25 estudiantes por puesto. Se estableció de forma general que, como máximo, las salas de informática para informáticos la ocupan tres turnos de 4 horas de alumnos diferentes (de mañana, de tarde y noche). Consideramos el número de alumnos matriculados en Ing. de Computación en el 47% del total de los alumnos matriculados. Tal cifra surge de las estadísticas de ingresos a la Facultad de Ingeniería de los últimos 10 años (fuente: Servicio Universitario de Información).

De acuerdo a información brindada por del instituto de computación, el número de computadoras alojadas en sala es insuficiente para las necesidades estudiantiles. Existe un número limitado de laboratorios de computación para la enseñanza, aún considerando solamente la carrera de Computación. Estos laboratorios son compartidos por todas las carreras que se dictan en la Facultad. Comprenden 94 puestos de trabajo tipo PC, hoy razonablemente actualizados en cuanto a hardware.

Para complementar las salas de computación disponibles para el conjunto de los estudiantes de la facultad, el IIE dispone de una sala de equipos PC compatible utilizada para varios cursos del instituto. Se asume también en algunos casos que el estudiante (al menos en su subgrupo) tiene acceso a una computadora personal fuera de la facultad, y se toman recaudos para los casos excepcionales en que esto no se cumple.

Ejemplo de relación estudiantes/equipamiento para algunos cursos:

Desarrollo de Software: En cada sesión de clase en la sala con 30 equipos trabajan alrededor de 40 estudiantes.

Redes de Datos: Se realizan 3 o cuatro sesiones (dependiendo de la matrícula) con un máximo de 24 alumnos por sesión (2 alumnos por máquina)

Introducción a los PLCs: 3 alumnos por mesa

Performance de Redes: (en 2003) 20 estudiantes, se utilizaron 6 máquinas, 3 estudiantes por máquina.

Diseño Lógico: se utiliza en forma accesoria para consultas y evaluación.

Procesadores digitales de señales: subgrupos de 2 alumnos por mesa.

FUENTES:

Disponibilidad de puestos de Informática (DispPC.pdf)

Encuesta a los responsables de cursos.

Páginas y programas de los cursos.

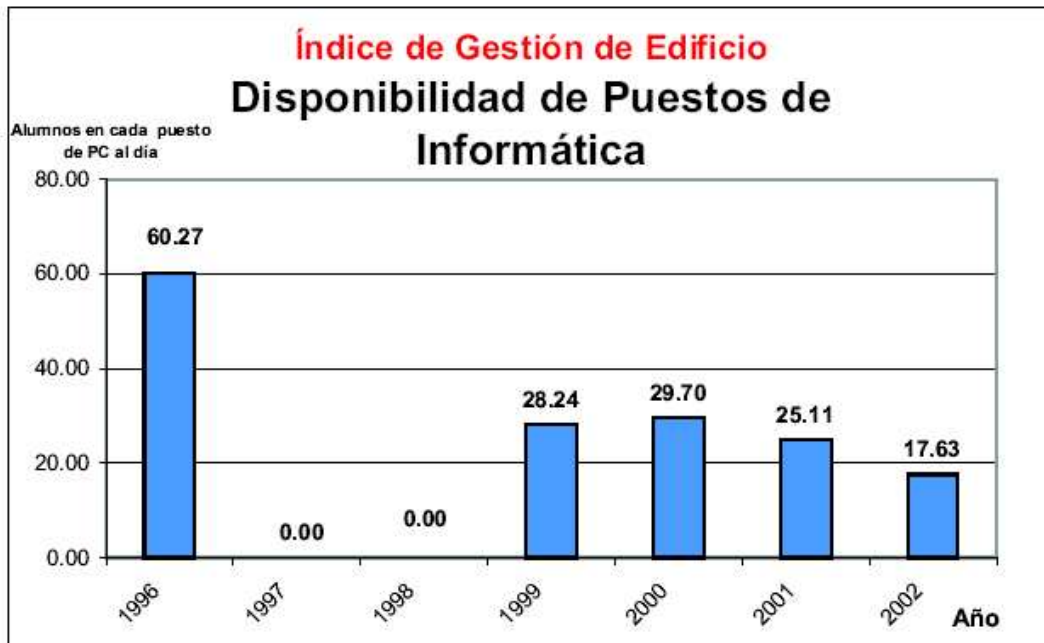
Disponibilidad de puestos de informática.

Número de alumnos matriculados (DNI's) dividido por el número de puestos de informática. Entendiendo el puesto de informática como el PC o terminal de las aulas de informática, aulas de libre acceso, de biblioteca, y excluidos los situados en despachos y destinados a la gestión de la institución. Para ello se puede establecer de forma general que, como máximo, cada puesto se ocupa en tres turnos de alumnos diferentes (de mañana, de tarde y noche; es decir, en media cada turno ocuparía el aula durante 4 horas).

Significado y utilidad: Grado de ocupación de los espacios destinados a este fin.

En la medida que el valor del indicador se aproxime a la unidad nos estará informando de la elevada capacidad de recepción que esta institución tiene para que los alumnos puedan acceder y utilizar los equipos informáticos. Por el contrario, cuanto más distante este el valor del indicador de la unidad menor será la capacidad de la institución para recepcionar las demandas docentes de estos servicios.

ANO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
DNI's	5063	0	0	5168	5436	5500	5500
Puestos en Informática	28	28	28	61	61	73	104
Displnfor	60.27	0.00	0.00	28.24	29.70	25.11	17.63



te: Guía de Evaluación. Plan nacional de evaluación de la calidad de las universidades. España.

*** SISTEMA EXPERIMENTAL DE EVALUACIÓN DE CARRERAS DE INGENIERIA (6.3.3 Disponibilidad de salas de computadora para actividades de enseñanza)

INDICADOR 4.3.3.3 Disponibilidad de equipamientos y softwares actualizados de uso general y de uso específico para las asignaturas.

La facultad dispone de 3 salas de computadoras (PC compatibles adquiridas en los últimos 3 años) disponibles para el conjunto de la facultad:

- Sala 115 : 31 equipos PC compatible con sistema operativo Windows
- Sala 501: 35 equipos PC compatible con sistema operativo Windows
- Sala 502: 28 equipos PC compatible con sistema operativo UNIX.

Además del equipamiento en salas de la facultad, el IIE dispone de una sala de computadoras con 12 equipos PC compatible, software de uso general (sistemas operativos Windows 2000, Linux, FreeBSD), equipos PC compatibles en las mesas del laboratorio de medida con sistemas operativos Windows, software de uso general (editores de texto, navegadores, compiladores, etc) y software de uso específico, tanto software libre como licenciado.

Se dispone de un acuerdo con la empresa Microsoft para el uso de todo su software dentro de las instalaciones de la Facultad de Ingeniería. El listado del software disponible se encuentra en Biblioteca del INCO

Ejemplos de software de uso específico del que la Facultad de ingeniería dispone de licencias, aparte del mencionado convenio con Microsoft:

- MATLAB
- Software de Autodesk (Autocad, etc).
- Software de diseño de ALTERA (MAX+PLUS)
- Sistemas de desarrollo de DSP

Además de esto, se utiliza extensivamente el software libre, desde sistemas operativos (Linux, FreeBSD) con todas sus utilidades asociadas, y software específico como el simulador ns instalado y funcionando para simulación de redes.

FUENTES:

Listas de control de la Unidad de Administración de los Recursos Informáticos de FING.

Consultas con los docentes de las asignaturas.

Consultas con los responsables de los laboratorios.

Listado de software en biblioteca del INCO.

INDICADOR 4.3.3.4. Existencia de conexión en red de las computadoras.

Las computadoras de cada una de las salas de computadoras generales (ver indicador 4.3.4.1) se encuentran conectadas mediante una red FastEthernet, y a través de un firewall se conectan al resto de la red académica de la facultad y a Internet

La sala de computadoras para estudiantes propia del IIE (Laboratorio de Software) y las máquinas del Laboratorio de Proyecto se encuentran conectadas mediante sendas redes de area local ethernet, y a través de firewalls a Internet y al resto de la infraestructura informática académica de la facultad.

FUENTES:

Listas de control de la Unidad de Administración de los Recursos Informáticos de FING.

- Entrevista con los responsables de la red del IIE

INDICADOR 4.3.3.5 Existencia de acceso a internet desde la institución como medio de comunicación.

La facultad de Ingeniería dispone al 6/10/2004 de una conexión de 2 Mbps para acceso a la Red Académica Universitaria, y a través de ella a Internet, a la cual se accede a través de un firewall central. Se utilizan los servicios típicos como correo electrónico, navegación web, newsgroups, mensajería electrónica, etc.

FUENTES:

- Comisión de recursos informáticos

INDICADOR 4.3.3.6 Existencia para acceso desde el exterior de información sobre cursos, servicios, programas, trabajos, etc. en páginas web.

La facultad cuenta con una página web muy completa, donde se incluye información sobre cursos, servicios, programas con enlaces de interés para los estudiantes

A su vez, la mayoría de los institutos de la facultad (al menos los que dictan cursos correspondientes a la carrera Ingeniero Electricista) disponen de sus propios servidores de páginas web. Se dispone de servicios adicionales como newsgroups locales para los cursos, correo electrónico, etc.

El IIE dispone de un sitio web propio donde se dispone de información actualizada de los cursos dictados, páginas realizadas por los docentes de cada curso, materiales complementarios de los cursos, letras de ejercicios, material multimedia asociado a algunos cursos, etc. Se sugiere recorrer el sitio <http://iie.fing.edu.uy/>.

FUENTES:

<http://www.fing.edu.uy/>

<http://iie.fing.edu.uy/>

<http://imerl.fing.edu.uy/>

<http://www.fing.edu.uy/if/>

CRITERIO 4.3.4 Adecuación de los equipamientos informáticos al número de alumnos y al número de docentes. (ESENCIAL)

DESCRIPCIÓN:

El equipamiento informático debe ser adecuado al número de alumnos y al número de docentes para las distintas actividades que realizan.

INDICADOR 4.3.4.1 Equipamiento informático que asegure la participación activa de todos los alumnos en todas las actividades que los requieran.

La facultad dispone de 3 salas de computadoras (PC compatibles) para su uso por el conjunto de la facultad.

- Sala 115 : 31 equipos PC compatible con sistema operativo Windows
- Sala 501: 35 equipos PC compatible con sistema operativo Windows
- Sala 502: 28 equipos PC compatible con sistema operativo UNIX.

El IIE dispone además de:

- Una sala con 12 computadores PC compatible (Laboratorio de Software) con arranque múltiple en sistemas operativos Windows, FreeBSD, Linux, DOS
- Una computadora PC compatible Pentium con tarjeta adquisidora de señales en cada puesto de trabajo del Laboratorio de Medidas (8 puestos).
- Una sala con 3 computadoras personales para grupos de proyecto de fin de carrera que lo requieran.

En el laboratorio del Instituto de Física que se utiliza para los cursos del IIE se cuenta con 6 computadoras (PC compatibles).

FUENTES:

Inventario
Visitas a las instalaciones
Comisión de Recursos Informáticos
Consulta a los responsables de la red en el IIE.

INDICADOR 4.3.4.2 Disponibilidad de computadoras para los docentes según sus especialidades y dedicación horaria.
--

El Instituto de Ingeniería Eléctrica dispone de unos 60 equipos PC compatible para el conjunto de los docentes, cantidad suficiente para que todos los docentes dispongan, en sus horarios en el IIE, de un puesto de trabajo. Sin embargo, algunos de estos puestos de trabajo están llegando al fin de su vida útil por obsolescencia

Los demás institutos de la facultad relacionados con la carrera de Ingeniería Eléctrica disponen de equipamiento adecuado para sus docentes.

Los docentes de la carrera de Computación disponen de servicios y equipamiento informático en calidad y volumen que cubren lo mínimo imprescindible para la realización de sus tareas. Todos tienen acceso en volumen razonable de horas a un puesto de trabajo como para usar los principales servicios (correo, web, etc.). Sin embargo la cantidad de puestos de trabajo es escasa especialmente en horas de demanda pico, y existen carencias en equipos de porte adecuado para la realización de proyectos, investigaciones, pruebas, etc. que salgan de lo básico.

FUENTES:

INVENTARIO FING

Consultas a los responsables de la red del IIE, consultas a los responsables del INCO

**CRITERIO 4.3.5 Coordinación y registro de utilización de aulas, sala de computadoras y laboratorios para optimizar su utilización.
(COMPLEMENTARIO MEDIO)**

DESCRIPCIÓN:

La coordinación y optimización del uso de aulas, salas de computadoras y laboratorios debe asegurar disponibilidad de uso dentro de los horarios establecidos para todos los grupos con las frecuencias indicadas, así como para actividades especiales relacionadas con trabajos de extensión e investigación.

INDICADOR 4.3.5.1 Existencia de políticas de uso de las distintas instalaciones.

El uso de las aulas de grado está coordinado por la Bedelía de la facultad en base a las políticas definidas, coordina los distintos cursos impartidos en la facultad y publica al comienzo de cada semestre la asignación de salones a los distintos cursos.

El uso de las aulas de grado en el primer semestre de 2003 tuvo un promedio de frecuencia de uso de 57 % para las aulas menores de 50 m², 57% para las aulas de entre 50 y 90 m² y 74% para las aulas mayores a 90 m². Durante el 2do. semestre hubo un promedio de frecuencia de uso de 52 % para las aulas menores de 50 m², 44% para las aulas de entre 50 y 90 m² y 63% para las aulas mayores a 90 m². Se debe destacar que hubo un crecimiento del área de aulas entre ambos semestres de 6%.

El uso de los laboratorios del instituto de física está dirigido por los coordinadores de los cursos correspondientes

Para las salas de computadoras existen políticas formales establecidas para el uso de las mismas, correspondiendo a la Comisión de Recursos Informáticos y al Asistente Académico de la Decana para Asuntos Informáticos el formular estas políticas y elevarlas a la Decana y al Consejo de la Facultad para su aprobación.

El IIE tiene una política informal de asignación de los recursos propios del instituto, complementaria de la asignación de los recursos generales de la facultad.

Esto incluye la asignación de los laboratorios a los diferentes cursos de acuerdo a sus necesidades, la coordinación de los horarios de los diferentes cursos para no superponerse en los horarios de los laboratorios, política de prioridades de asignación de determinados recursos (ejemplo para el salón de seminarios tienen prioridad los seminarios y los cursos de actualización).

Se dispone además de un sistema de reservas de algunos de estos recursos:.

<http://iie.fing.edu.uy/interno/reservas/week.php?year=2004&month=05&day=02&area=1&room=1>

FUENTES:

Listas de asignación de horarios y salones de Fing. Bedelía

Sistema de reservas interno del IIE:

<http://iie.fing.edu.uy/interno/reservas/week.php?year=2004&month=05&day=02&area=1&room=1>

INDICADOR 4.3.5.2. Existencia de registros de ocupación de las distintas instalaciones.

El uso de las aulas se coordina a través de la sección Bedelía de Facultad de Ingeniería. Se cuenta con un sistema informático de asignación de salones y horarios de clase que se lleva a cabo en sistemas Windows. Contiene una base de datos con todas las carreras y todas las asignaturas dictadas en cada semestre del año de todas las carreras dictadas en la Facultad y una base de datos de todos los salones disponibles y sus características (capacidad, equipamiento, iluminación, etc.). Asimismo cuenta con una base de datos de los profesores que dictan cada asignatura.

El programa asigna el salón adecuado de acuerdo a la cantidad de inscripciones recibidas para una determinada asignatura, rango horario y sus características (grupos, teóricas, prácticos, necesidades de mesas, equipamiento especial, etc.)

Asimismo, permite la reserva de salones para situaciones particulares (clases de recuperación, consulta, parciales, etc.)

El programa permite la búsqueda de horas libres para asignar nuevos salones, busca las asignaturas que cumplan los criterios ingresados y destaca las superposiciones horarias, visualizando en forma gráfica los conflictos.

Ejecuta listados para visualizar las asignaturas o grupos seleccionados; puede ser una vista por horario, por salón, por carrera, etc., la distribución semanal por año o semestre, salones libres, reservas de salones y las asignaturas y salones por un estado dado.

Para las salas de computadoras el uso colectivo (para clases) está registrado por una funcionaria administrativa que implementa las políticas al respecto (ver 4.3.5.1) siendo supervisada por el Asistente Académico respectivo. El uso individual por parte de los alumnos no es registrado formalmente.

Complementariamente, en el caso de los recursos propios del IIE (laboratorios, salas, proyectores, etc), se dispone de un sistema de reservas, donde se conserva el registro de su utilización: <http://iie.fing.edu.uy/interno/reservas/week.php?year=2004&month=03&day=28&area=1>

FUENTES:

Depto. de Administración de la Enseñanza.

Sistema de reservas interno del IIE:

<http://iie.fing.edu.uy/interno/reservas/week.php?year=2004&month=03&day=28&area=1>

INDICADOR 4.3.5.3 Existencia de mecanismos para poner en conocimiento de profesores y alumnos las asignaciones de uso.

El uso de las aulas se coordina a través de la sección Bedelía de Facultad de Ingeniería (sección Administración de la Enseñanza). Bedelía publica al comienzo de cada semestre los listados de salones asignados a los diferentes cursos, mediante carteleras fijas, y en la página web de bedelía. Comunica también mediante correo electrónico las asignaciones realizadas a las secretarías de los institutos para que estas comuniquen a los docentes.

Todas las aulas de grado cuentan con carteleras de acrílico para uso exclusivo académico, y que en ellas se publican los horarios de las asignaturas y se colocan carteles cuando algún curso de suspende o se realizan cambios de asignaciones.

Para las salas de computadoras existen mecanismos estables para esta difusión de información consistentes en carteleras fijas con avisos en papel, y comunicación electrónica via páginas web, newsgroups y correo electrónico a los interesados.

Para los recursos propios del IIE no administrados por Bedelía, se utiliza para la información a los

docentes el sistema de reservas:

(<http://iie.fing.edu.uy/interno/reservas/week.php?year=2004&month=03&day=28&area=1>), y para los estudiantes la información en carteleras.

FUENTES:

Sistema de Bedelia

Página de bedelía. Horarios por carrera: <http://www.fing.edu.uy/bedelia/horarios/horarioscarrera.htm>
Carteleras

CRITERIO 4.3.6 Medidas de prevención y seguridad del trabajo. (ESENCIAL)

DESCRIPCIÓN:

Los distintos laboratorios y ambientes deben contar con medidas de seguridad de trabajo y es deseable que se cuente con un servicio para atención de emergencias médicas.

INDICADOR 4.3.6.1. Adecuación de las instalaciones y equipamientos a las normas de seguridad.

En los años 1997 y 2001 se realizaron Mapas de Riesgo del Edificio de la Facultad de Ingeniería por parte de estudiantes del curso de grado Higiene y Seguridad Industrial.

En el año 2002 se realizaron estudios relativos al estado de los tableros eléctricos de los cuerpos Norte y Sur del edificio. Se incluyó una evaluación de los mismos respecto a lo establecido en el Reglamento de Baja Tensión y la Norma de Instalaciones de UTE. Se ha establecido un programa tendiente a la corrección de las no conformidades detectadas, comenzando por las situaciones más críticas. Las nuevas instalaciones eléctricas son realizadas de acuerdo a la normativa referida.

Durante el año 2002 otro grupo del curso de grado Higiene y Seguridad Industrial analizó el acondicionamiento acústico de 2 laboratorios del Instituto de Ingeniería Eléctrica. De dicho estudio se concluyó que en uno de ellos (Laboratorio de Medidas Eléctricas) el nivel de ruido de fondo registrado está dentro de los límites manejados como correctos para estas actividades (permite mantener una conversación entre integrantes de un grupo de laboratorio sin levantar la voz y sin molestar a los otros grupos), mientras que en el otro laboratorio (Desarrollo de Software) el ruido de fondo es superior al recomendado, lo cual sumado a un problema de eco hacen a este laboratorio problemático con respecto a la inteligibilidad.

La Facultad de Ingeniería cuenta con un parque de aproximadamente 180 extintores los cuales están distribuidos en el edificio de forma que el agente extintor sea adecuado a los fuegos posibles en cada área. Anualmente se procede a la recarga de los equipos vencidos y a la realización de las pruebas hidrostáticas, según lo establecido en las normas UNIT correspondientes. Además se procede a brindar a los funcionarios docentes, no docentes y estudiantes capacitación en el manejo de los mismos, y la extinción de un fuego generado bajo condiciones controladas.

La Universidad de la República mediante un convenio con 4 empresas de emergencia médica cuenta con atención médica para funcionarios docentes, no docentes y estudiantes que puedan sufrir alguna afección a su salud dentro de sus instalaciones. En las carteleras ubicadas en cada aula de grado hay un cartel con la emergencia médica que está a la orden en cada mes (es rotativo).

Los funcionarios docentes y no docentes cuentan con seguro médico frente a accidentes. Al respecto cabe señalar que sólo dos facultades cuentan con seguro para sus estudiantes: Facultad de Arquitectura (sólo para estudiantes que realizan prácticas en obras) y Facultad de Química (para todos los estudiantes).

Hay una resolución (No. 8) adoptada por el Consejo Directivo Central de la Universidad de la

República, en sesión de fecha 12 de agosto de 2003 que aprueba el informe elevado por la Comisión (Ad-hoc) sobre prevención de accidentes en estudiantes donde se evalúa la situación general y se proponen cursos de acción.

La facultad cuenta en la mayoría de las escaleras con iluminación de emergencia para el caso de corte del suministro de energía eléctrica.

FUENTES:

Mapas de Riesgo del Edificio de la Facultad de Ingeniería (1997)

Mapas de Riesgo del Edificio de la Facultad de Ingeniería (2001)

- Resolución No. 8 adoptada por el Consejo Directivo Central de la Universidad de la República, en sesión de fecha 12 de agosto de 2003. Expediente: 006310-001158-01

INDICADOR 4.3.6.2. Existencia de elementos de protección contra accidentes tales como extractores, ventilación, elementos de protección en la red eléctrica, etc. así como también una adecuada iluminación.

En los años 1997 y 2001 se realizaron Mapas de Riesgo del Edificio de la Facultad de Ingeniería por parte de estudiantes del curso de grado Higiene y Seguridad Industrial. De dichos estudios surge (aún pendiente de solución) que, por ejemplo, en general no existen equipos de protección para el control del nivel sonoro provocado por maquinaria.

Una cantidad importante de los laboratorios cuentan con campanas extractoras de gases o sistemas de ventilación.

En el cuerpo central del edificio, pocos tableros eléctricos de iluminación y servicios cuentan con interruptores termomagnéticos diferenciales a los efectos de proteger a los usuarios frente a descargas eléctricas.

No existe un relevamiento del nivel de iluminación de los laboratorios. Se ha proyectado un Plan de Mejora de las Condiciones Físicas de Trabajo en Laboratorios el cual aún no se ha implementado.

El Plan de Obras y Mantenimiento cuenta con procedimientos documentados para la Señalización de Actividades Laborales e Instalación en Materia de Seguridad y Salud Ocupacional, Gestión de Riesgos y para la Actuación e Investigación de Accidentes de Trabajo.

En el Instituto de Física, la red eléctrica cuenta con elementos de protección. Fue actualizada, junto con algunos elementos de iluminación, recientemente con fondos de proventos.

La red eléctrica dentro del IIE y en particular la de los laboratorios, dispone de elementos de interruptores termomagnéticos. Los laboratorios cuentan con interruptores automáticos diferenciales (Laboratorio de Medidas eléctricas, laboratorio de Máquinas Eléctricas, laboratorio de electrónica de potencia, laboratorio de proyecto).

Respecto a la iluminación de los salones de clases, ver el indicador 4.1.1.2

FUENTES:

Mapas de Riesgo del Edificio de la Facultad de Ingeniería (1997)

Mapas de Riesgo del Edificio de la Facultad de Ingeniería (29001)

- Distribución de proventos vigente en la actualidad para Facultad de Ingeniería: resolución del Consejo de Facultad de Ingeniería 1404/1994, expte. s/n.(Resol. 571/1993 Consejo F. Ing. toma conocimiento de la autorización del Rector de uso de proventos en forma descentralizada.)

INDICADOR 4.3.6.3 Existencia de implementos de seguridad tales como guantes, cascos, extintores, protectores de ojos, lava ojos, duchas, etc. en cantidades acordes con la cantidad de alumnos.

Se dispone de extintores de incendios a nivel de toda la planta de la Facultad.

A nivel de los institutos (salvo contadas excepciones) no se suministra a los funcionarios o estudiantes que realizan tareas que implican riesgos los correspondientes elementos de protección personal. Asimismo no todos los institutos cuentan con botiquines, lavaojos o duchas de emergencia.

A nivel de la Administración, el Plan de Obras y Mantenimiento suministra elementos de protección personal a sus funcionarios y se les instruye sobre su uso adecuado. Se provee a cada funcionario de: casco, protección respiratoria, protectores auditivos, protectores oculares, guantes de cuero, lana y anticorte (con fibras de acero), zapatos, delantal para soldador, ropa de trabajo. Se lleva un registro de los equipos suministrados.

Además se cuenta con arnés (2 juegos), máscaras para soldar, guantes para trabajos eléctricos (Clase 00) y equipo de lluvia para trabajos especiales. Se tiene un botiquín para uso exclusivo del personal. La sección cuenta con procedimientos documentados para la Administración del Equipo de Protección Personal, Gestión de Riesgos y Actuación e Investigación de Accidentes de Trabajo. En el IIE se dispone de protectores de ojos, una ducha (para los funcionarios), botiquín de primeros auxilios.

INDICADOR 4.3.6.4 Indicación de las normas de seguridad y de protección ambiental pertinentes en carteles fácilmente legibles.

Durante las tareas de obra y mantenimiento se señalan las zonas y los riesgos a los que los usuarios se exponen mediante carteles normalizados según la norma UNIT 18-84: Norma para Colores de Seguridad y Señales de Seguridad, especificados en el documento interno para la Señalización de Actividades Laborales e Instalación en Materia de Seguridad y Salud Ocupacional.

Los ascensores cuentan con carteles indicando la prohibición de su uso en caso de incendios, de acuerdo al decreto nº 333/2000, tanto en cabina como en cada piso.

En el instituto de Física no existen, excepto en la sala de informática, donde se advierte la prohibición de fumar. Pero se han establecido áreas de fumadores y no fumadores en diferentes salas del instituto.

En el IIE se han establecido áreas para fumadores. No se encuentran correctamente señalizadas.

INDICADOR 4.3.6.5 Existencia de un servicio de emergencia médica que cubra a todas las personas presentes en la Institución.

La Universidad de la República mediante un convenio con 4 empresas de emergencia médica cuenta con atención médica para funcionarios docentes, no docentes y estudiantes que puedan sufrir alguna afección a su salud dentro de sus instalaciones. En las carteleras ubicadas en cada aula de grado hay un cartel con la emergencia médica que está a la orden en cada mes (es rotativo).

FUENTES:

Convenio con empresas de Emergencias móviles

CRITERIO 4.3.7 Plan de actualización, mantenimiento y expansión de los equipamientos. (ESENCIAL)

DESCRIPCIÓN:

Deben existir planes de conservación, mantenimiento, actualización y expansión de los equipamientos, así como la disponibilidad de recursos financieros para dicho efecto.

INDICADOR 4.3.7.1 Existencia de políticas y planes de actualización y expansión de los equipamientos con cronograma de adquisición.

En el instituto de física la planificación sobre el equipamiento informático para uso de los docentes, está a cargo de un docente grado 4.

El laboratorio de enseñanza ha sido completamente re-equipado a través de la aprobación de tres proyectos presentados a la Comisión Sectorial de Enseñanza los cuales fueron implementados en los últimos 5 años. Existen planes de adquisición de nuevo equipamiento que posibilite la realización de prácticas de laboratorio en el curso de Física Moderna.

En el área informática de la facultad, existen proyectos de expansión y mejora de los equipamientos informáticos, pero no planes concretos con fondos asignados para ello, y mucho menos con cronograma. La expansión y mejora es un deseo cuya concreción depende de la obtención extraordinaria de fondos.

En el IIE, tanto para los laboratorios estudiantiles como para los laboratorios de investigación, la actualización y expansión de los equipamientos se realiza mayormente mediante fondos concursables (Proyectos de investigación (PDT, Clemente Estable, CSIC, otros), CSE, etc).

INDICADOR 4.3.7.2 Existencia de políticas y planes de conservación y mantenimiento de equipos.

En lo referente al mantenimiento de los equipamientos, el Plan de Obras y Mantenimiento tiene establecido un Programa de Mantenimiento Anual del Edificio e Instalaciones que incluye equipos de aire acondicionado, extractores, secamanos, bombas del sistema de agua potable, electrodomésticos, tanques de agua, mobiliario, ascensores, extintores, etc., tanto para actividades preventivas como correctivas.

Las intervenciones realizadas a los equipos mantenidos se registran en las Fichas de Vida correspondientes.

En el IMFIA, los equipos son mantenidos en forma anual en el suministro previo a su utilización. En este mismo período se realizan las actualizaciones y mejoras de las instalaciones.

Hay carencias importantes en materia de soporte de hardware de los equipos informáticos, que se tratan de suplir con esfuerzos personales del personal de administración de sistemas, y con una política de adquisición basada en plazos largos de la garantía de los equipos. No hay un presupuesto asignado al mantenimiento de los equipos informáticos, debiéndose gestionar cada vez, frente a cada problema, la obtención de fondos para las reparaciones.

En el instituto de física los equipos de investigación y de laboratorios docentes son mantenidos por los propios docentes del Instituto. Se cuenta con un ayudante cuya única tarea es el mantenimiento de los equipos informáticos y la actualización del software

En el IIE, parte del equipamiento es mantenido por los propios docentes y funcionarios del Instituto. En general se debe gestionar en cada caso frente a problemas los fondos para

reparaciones/calibraciones/etc. El instituto y la facultad cuentan con 2 rubros presupuestales, “gastos” e “inversiones”, aplicables a la conservación y mantenimiento de equipos.

INDICADOR 4.3.7.3 Existencia de recursos destinados anualmente por la Institución para la conservación, mantenimiento, actualización y expansión de los equipamientos.

Se dispone de una muy pequeña cantidad proveniente de los rubros “inversiones” y “mantenimiento”, pero en general es necesario en cada caso gestionar los fondos ya sea a partir de fondos concursables o solicitudes puntuales caso a caso