



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**

# **CONSEPE**

**6ª REUNIÃO ORDINÁRIA DE 2016**

**SESSÃO ÚNICA**

Data: 23 de agosto de 2016 (terça-feira).

Horário: 08h 30min

Local: Sala de Reuniões dos Conselhos Superiores.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**  
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

## CONVOCAÇÃO

O Presidente em exercício do **CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO** da Universidade Federal Rural do Semi-Árido convoca todos os conselheiros a se fazerem presentes à **6ª Reunião Ordinária de 2016**, com data, horário e local abaixo determinados, para cumprir a seguinte pauta:

1. Apreciação e deliberação sobre revalidação do diploma estrangeiro de David Alexander Vasquez Paredes, conforme Processo N° 23091.000457/2016-13;
2. Apreciação e deliberação sobre programas de disciplina do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas - DCAT, conforme Memorando N° 275 - PROGRAD;
3. Apreciação e deliberação sobre inclusão no calendário acadêmico 2016.1 das datas de realização das colações de grau, conforme Memorando N° 276 – PROGRAD;
4. Apreciação e deliberação sobre requerimento do discente Guilherme Severo Medeiros, conforme Processo N° 23091.007718/2016-75;
5. Outras ocorrências.

**Data: 23 de agosto de 2016 (terça-feira)**

**Horário: 08h30min**

**Local: Sala de Reuniões dos Conselhos Superiores**

Mossoró-RN, 16 de agosto de 2016.

  
**José de Arimateia de Matos**  
Presidente



Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA  
Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão – CONSEPE  
**6ª Reunião Ordinária de 2016**

## **1º PONTO**

Apreciação e deliberação sobre revalidação do diploma estrangeiro de David Alexander Vasquez Paredes, conforme Processo Nº 23091.000457/2016-13.



# Requerimento



Eu David Alexander Vazquez Paredes,  
venho através deste, solicitar a  
Pro-Reitoria de Graduação - PROGRAD a  
"avaliação de diploma estrangeiro",  
conforme resolução CONSEPE/UFERSA  
nº 013/2007.

Em anexo segue:

- Taxa de Pagamento da GRU.
- Cópia autenticada do diploma a ser  
avaliado (Eng. eletrônica).
- Histórico escolar do curso com carga horária
- Cópia da matriz curricular do curso com  
conteúdo programático e bibliografia.
- Cópia da identidade expedida pela supe-  
rintendência da Polícia Federal.

20/04/2016



MINISTÉRIO DA FAZENDA  
SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL  
Guia de Recolhimento da União - GRU

	Código de Recolhimento	
	Número de Referência	
	Competência	
	Vencimento	
Nome do Contribuinte / Recolhedor: <b>David Alexander Vásquez Paredes</b>	CNPJ ou CPF do Contribuinte	
Nome da Unidade Favorecida: <b>UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ARIDO - RN</b>	UG / Gestão	
Instruções: As informações inseridas nessa guia são de exclusiva responsabilidade do contribuinte, que deverá, em caso de dúvidas, consultar a Unidade Favorecida dos recursos.	(=) Valor do Principal	
	(-) Desconto/Abatimento	
	(-) Outras deduções	
	(+) Mora / Multa	
	(+) Juros / Encargos	
GRU SIMPLES Pagamento exclusivo no Banco do Brasil S.A. [STNCFCAA2B54566A0EDA089972C63F419D7]	(+) Outros Acréscimos	
	(=) Valor Total	<b>440,00</b>

89940000004-0 40000001010-9 95523162883-2 20090015743-0





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO



**RESOLUÇÃO CONSEPE/UFERSA nº 013/2007, de 19 de junho de 2007**

Dispõe sobre as normas para regulamentação complementar para a revalidação de diplomas de cursos de graduação expedidos por estabelecimentos estrangeiros de Ensino Superior.

O PRESIDENTE DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA, no uso de suas atribuições e com base na deliberação deste Órgão Colegiado em sua **5ª Reunião Ordinária** do ano 2007, realizada no dia 19 de junho,

**CONSIDERANDO** a necessidade de estabelecer normas complementares à aplicação da Resolução nº 1 do CNE, publicada em 13/02/2002, no que tange à revalidação de diplomas de cursos de graduação, expedidos por estabelecimentos estrangeiros de Ensino Superior,

**RESOLVE:**

**Art. 1º** - A Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA - poderá revalidar diplomas de cursos de graduação, expedidos por estabelecimentos estrangeiros de ensino superior, habilitando seus portadores para os fins previstos em lei, observado o disposto nesta Resolução.

**Art. 2º** - Será cobrada no ato da solicitação uma taxa de cinquenta por cento do salário mínimo vigente.

**Art. 3º** - Podem ser objeto de revalidação os diplomas, oriundos de estabelecimento estrangeiro de ensino superior, que correspondam aos títulos ou habilitações conferidas por instituições brasileiras, desde que a equivalência abranja áreas congêneres, similares ou afins oferecidas na UFERSA.

§ 1º – A revalidação é dispensável nos casos previstos em acordo cultural entre o Brasil e o país de origem do diploma, subsistindo, porém, a obrigatoriedade de registro, quando este for exigido pela legislação brasileira.

§ 2º - No caso previsto no parágrafo anterior, deverá o requerente anexar cópia do acordo de que for beneficiado.

**Art. 4º** - O processo de revalidação de curso de graduação será aberto e instaurado com o requerimento do interessado ao reitor, acompanhado da seguinte documentação obrigatória:

- a) Cópia de Identidade para brasileiro ou naturalizado;



b) Se estrangeiro, cópia de identidade e do visto permanente, expedido pela Superintendência da Polícia Federal ou passaporte com visto permanente, concedido pela autoridade consular competente;

c) Comprovação de quitação com o serviço militar, para brasileiros;

d) Comprovante de quitação com o serviço eleitoral, para brasileiros e naturalizados;

e) Cópia autenticada do diploma a ser revalidado, com o visto da autoridade consular brasileira no país onde foi expedido;

f) Histórico Escolar do Curso Superior, com carga horária, graus e conceitos, autenticado pela autoridade consular brasileira no país onde foi expedido;

g) Cópia da matriz curricular do curso a ser revalidado, com conteúdo programático e bibliografia, autenticado pela autoridade consular brasileira no país onde foi expedido;

h) Atestado de residência fornecido pela Secretaria de Segurança Pública para estudantes estrangeiros;

§ 1º - Aos refugiados que não possam exibir seus diplomas e currículos, admitir-se-á o suprimento pelos meios de prova em direito permitidos.

§ 2º - A tradução para a língua portuguesa da documentação original em língua estrangeira, por tradutor público juramentado, deverá constar das folhas imediatamente seguintes ao documento traduzido.

**Art. 5º** - O julgamento da Equivalência, para efeito de revalidação, será feito por comissão, especialmente constituída pela Pró-Reitoria de Graduação, de, no mínimo, 3 (três) professores da própria UFRSA, ouvida a coordenação do curso correspondente ao título a ser revalidado.

**Art. 6º** - Caberá a Comissão de que trata o artigo anterior:

I - Examinar a:

a) afinidade de área entre o curso realizado no exterior e os oferecidos pela UFRSA;

b) qualificação conferida pelo título e adequação da documentação que o acompanha; e

c) correspondência entre os conteúdos abordados no conjunto das disciplinas do curso realizado no exterior e do curso que é oferecido na UFRSA.

§ 1º - A comissão poderá, ao longo da tramitação do processo de revalidação:

a) solicitar documentação ou informações complementares que, a seu critério, sejam consideradas necessárias;

b) solicitar, a tradução, para a língua portuguesa, dos conteúdos programáticos;



c) em caso de dúvidas sobre a real equivalência dos estudos realizados no exterior aos correspondentes nacionais, solicitar parecer de instituição de ensino especializada na área de conhecimento na qual foi obtido o título;

d) na hipótese de persistirem dúvidas, poderá a comissão determinar que o candidato seja submetido a exames e provas destinadas à caracterização dessa equivalência e prestados em língua portuguesa.

§ 2º - A comissão, ao analisar o processo de equivalência, optará, fundamentalmente, por uma das seguintes conclusões:

I – correspondência integral, sem necessidade de exames, provas ou estudos complementares;

II – correspondência parcial, dependendo apenas de aprovação em exames e provas;

III – correspondência parcial, dependendo apenas de estudos complementares;

IV – correspondência parcial, dependendo, cumulativamente, de estudos complementares e de aprovação em exames e provas;

V – recusa da equivalência requerida

**Art. 7º** - O pedido de revalidação será examinado no prazo máximo de 6 (seis) meses da data da sua recepção, fazendo-se o devido registro ou devolvendo a solicitação ao interessado com o parecer da comissão.

§ 1º - Da decisão caberá recurso para o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CONSEPE, no prazo de 10 (dez) dias úteis, contados da data da comunicação ao requerente.

§ 2º - Em caso de não acolhimento do pedido de revalidação pela Universidade, caberá recurso à Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, no mesmo prazo do parágrafo anterior.

**Art. 8º** - Cumpridas as etapas do processo de revalidação, a comissão elaborará relatório circunstanciado, constando os procedimentos adotados, os resultados de cada etapa e o resultado final para deliberação e homologação pelo CONSEPE.

**Art. 9º** - Concluído o processo com decisão favorável, o diploma revalidado será apostilado e registrado na Divisão de Registro Escolar, obedecendo-se à legislação brasileira, dos títulos conferidos por instituições de ensino superior.

**Art.10º** - Os casos omissos serão resolvidos pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão.

**Art.11** - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

**Francisco Xavier de Oliveira Filho**  
Presidente em exercício



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos



## CONSTANCIA DE AUTENTICACIÓN DE FIRMA REGISTRADA ANTE LA SUNEDU

El Director de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos autentica la firma del Secretario General que aparece en el documento presentado por el ciudadano, que se detalla a continuación, por cuanto se encuentra inscrita en el Registro de Firmas de las Autoridades representativas de las Universidades, Institutos y Escuelas de Educación Superior previstas en la Ley N° 30220.

**AUTENTICACIÓN**

Cartão que a presente fotocópia, é a reprodução fiel do original, que me foi apresentado, e autenticado é verdadeiro. Dou fé. Mossoró-RN.

19 JAN 2015

NOTARIAL-DIRETORIA-ORIG- RN  
Centro  
1940  
Pochocall.com



CÓDIGO 00102161

*MDBanco Herrera*  
MARIELLA DEL BARGO HERRERA

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos  
Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (\*)

SASORM / NAMAUIHF - 47503

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu ([www.sunedu.gob.pe](http://www.sunedu.gob.pe)), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Firma digitalizada al amparo del Artículo 2° de la Ley N° 27291 que modifica el Artículo 141° del Código Civil.

(\*) El que suscribe, certifica la firma de la autoridad universitaria, sin juzgar el contenido del documento.



REPUBLICA DEL PERÚ

LEGALIZACIÓN

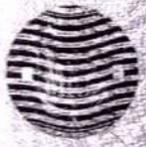
- 1. País / Country REPUBLICA DEL PERU
- 2. ha sido firmado por / has been signed by MARIELLA DEL BARCO HERRERA
- 3. quién actúa en calidad de / acting in the capacity of DIRECTORA DE DOCUMENTACION E INFORMACION UNIVERSITARIA Y REGISTRO DE GRADOS Y TITULOS
- 4. y está revestido del sello / timbre de / bears the seal / stamp of SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE EDUCACION SUPERIOR UNIVERSITARIA - SUNEDU

- 5. en / at SEDE CENTRAL - LIMA
- 6. el / the 29/09/2015
- 7. por / by MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
- 8. bajo el número / N° MRE405581157232284305
- 9. Sello/timbre / Seal/stamp
- 10. Firma / Signature

Certificado / Certified

Flores Carcasti Dina Rosemary  
 Dirección General de Política Consular  
 MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

MRELE0190905



Serie - 20 - N° 882560

This Legalization certifies the authenticity of the signature and the capacity of the person who has signed the public document. This Legalization does not certify the content of the document. Esta legalización solo certifica la autenticidad de la firma y la capacidad de la persona que ha firmado el documento público. Esta legalización no certifica el contenido del documento.

BRA

BRA

580021MK



Pagou R\$ 5,00 - Ouro / US\$ 5,00 - TEC 410.2

Embaixada do Brasil em Lima  
 Solicitação n° 410.2.15-1001-000007  
 Reconheço verdadeira, por semelhança, a assinatura neste documento de Dina Rosemary Flores Carcasti - Direção Geral de Política Consular - Ministério das Relações Exteriores, do(a) Ministério de Relaciones Exteriores, em nota Lima - Peru. E, para constar, onde convier, mandei passar o presente, que assine e fiz selar com o selo deste (a) Embaixada.

Lima, dois de outubro de dois mil e quinze (02/10/2015)

*[Signature]*  
 FRANCISCO EDUARDO NOVELLO  
 Conselheiro

580021MK ATENÇÃO  
 Se o número no código de barras for diferente este selo é FALSA.

\* Dispensada a legalização de assinaturas conexas de acordo com o art. 2º do Dec. 84.451/80.  
 - A presente legalização não impede a verificação do teor do documento.

AUTENTICACAO

Cartifico que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado. O referido é verdade. Dou fé. Mossoró-RN.

19 JAN. 2016



Fabiana de Silva Magalhães - Notaria em Exercício  
 Alda Lígia de S. A. Souza - Esc. Autorizada  
 VALIDO JOMENTE COM SELC DE AUTENTICIDADE

SERVIÇO NOTARIAL DE MOSSORÓ-RN  
 R. Cel. Yicando Babião 83-A Centro  
 Mossoró-RN Tel.: (84) 2316-1940  
 foficimossoro@hotmail.com



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
SECRETARIA GENERAL

SERVICIO NOTARIAL DE MOSCOSO-RN  
P. Al. Vicente Sabido 83-A Centro  
M. Moscoso-RN Tel.: (84) 3318-1948  
mailto:moscosoro@helimail.com

**AUTENTICACION**

Certifico que a presente fotografio e  
dução fiel do original, que me foi  
O referido é verdade. Dou fé.

19 JAN. 2015

Fabiana da Silva Magalhães - Notaria em Exercício  
Ade Lige de S. A. Souza - Esc. Autorizada

VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE  
de noviembre de 2010

RESOLUCION

FORAL N° 239458/2010

VISTO, el expediente 006183-0101-10-5 de fecha 14 de octubre de 2010; presentado por el bachiller DAVID ALEXANDER VASQUEZ PAREDES, egresado de la Universidad Católica del Perú y el expediente N° 006543-0101-10-1 de fecha 03 de noviembre de 2010, presentado por la Br. GRACE DEL SOCORRO REINA CHANG, egresada de la Universidad Cesar Vallejo, solicitando autorización de estudios en el Programa de Actualización para Titulación Profesional de las Facultades de Ciencias y Derecho de la Universidad Nacional de Piura.

**CONSIDERANDO:**

Que, documento de fecha 13 de octubre de 2010, el Br. DAVID ALEXANDER VASQUEZ PAREDES, egresado de la Universidad Católica del Perú, solicita la autorización de estudios para la obtención de su Título Profesional, en el Programa de Actualización para Titulación Profesional de Ingeniero Electrónico (PATPRO – Versión V) de la Facultad Ciencias de la Universidad Nacional de Piura; anexa requisitos;

Que, con Oficio N° 740-2010-D-FC-UNP de fecha 18 de octubre de 2010, el Decano de la Facultad de Ciencias, informa que el solicitante cumple con todos los requisitos exigidos para que se le conceda la autorización para titularse;

Que, con documento de fecha 06 de agosto de 2010, la Br. GRACE DEL SOCORRO REINA CHANG, egresada de la Universidad Cesar Vallejo, solicita autorización para realizar estudios en el Programa de Actualización para Titulación Profesional, Versión XXI en la Facultad de Derecho Ciencias Políticas;

Que, con Oficio N° 292-FDCCP-UNP-2010 de fecha 08 de noviembre de 2010, el Decano (e), manifiesta que habiendo revisado el expedientes de la mencionada bachiller, informa que cumple con todos los requisitos exigidos para que se le conceda la autorización para titularse en el PATPRO – VERSION XXI de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas;

Que, en el Texto Único de Procedimientos Administrativos - TUPA de la Universidad Nacional de Piura establece, el procedimiento N° 4 2.3.1 "Autorización para Titulación de Graduados Procedentes de otras Universidades Peruanas" los requisitos para que un graduado en otra Universidad peruana pueda titularse en la Universidad Nacional de Piura, los cuales han sido cumplidos.

Estando a lo dispuesto por el señor Rector, en uso de sus atribuciones legales conferidas.

**SE RESUELVE:**

**ARTICULO 1°.- AUTORIZAR**, la realización de estudios en el Programa de Actualización para Titulación Profesional (PATPRO – VERSION V) de la Facultad de Ciencias de la UNP, al bachiller: DAVID ALEXANDER VASQUEZ PAREDES, egresado de la UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU, y pueda obtener su Título Profesional de Ingeniero Electrónico, en la Universidad Nacional de Piura.

**ARTICULO 2°.- AUTORIZAR**, la realización de estudios en el Programa de Actualización para Titulación Profesional (PATPRO –VERSION XXI) de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas de la UNP, a la Br. GRACE DEL SOCORRO REINA CHANG, egresada de la Universidad Cesar Vallejo y pueda obtener su título de Abogada en la Universidad Nacional de Piura.

**ARTICULO 2°.- DISPONER**, que los señores Bachilleres antes mencionados, inicien los trámites correspondientes, para la obtención de su Título Profesional y se les confiera el diploma respectivo.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y EJECUTESE.**

(Fdo.) Dr. JOSÉ RAÚL RODRÍGUEZ LICHTENHELDT.- Rector de la Universidad Nacional de Piura -  
(Fdo.) CPC. ALFREDO SULLON LEON M.Sc, Secretario General de la Universidad Nacional de Piura.

c.c.: RECTOR, VR.ACAD., G Y T., INTS(2), OCI  
FC, FDYCCP, ARCHIVO (3)  
13 copias/FLCA.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
17 SET. 2015  
El Secretario General...  
Presenta sus copias...  
de los expedientes...



CPC. Alfredo Sullon Leon M.Sc  
Secretario General



S. SERVIÇO NOTARIAL DE MOSCORÓ-RN  
R. Cel. Vicente Sabóia 83-A Centro  
Moscóró-RN. Tel.: (84) 3318-1940  
oficiomoseoro@hotmail.com

### AUTENTICAÇÃO

Certifico que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado. O referido é verdade. Dou fé. Moscoró-RN.

19 JAN. 2016

- Fabiane da Silva Megalhães - Notaria em Exercício
  - Aida Ligia de S. A. Souza - Esc. Autorizada
- VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE





## CONSTANCIA DE AUTENTICACIÓN DE FIRMA REGISTRADA ANTE LA SUNEDU

El Director de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos autentica la firma del Secretario General que aparece en el documento presentado por el ciudadano, que se detalla a continuación, por cuanto se encuentra inscrita en el Registro de Firmas de las Autoridades representativas de las Universidades, Institutos y Escuelas de Educación Superior previstas en la Ley N° 30220.

**2015**      **AUTENTICACIÓN**      54

I  
N  
A  
N  
T  
I  
N  
S  
  
I  
N  
S  
  
I  
N  
T  
I  
F  
I  
N  
D

Santiago de Surco, 22 de septiembre de 2015

SASORM / NAMAUIHF 47502



CÓDIGO 00102157

*M. Del Bargo Herrera*  
**MARIELLA DEL BARGO HERRERA**  
Directora

Dirección de Documentación e Información  
Universitaria y Registro de Grados y Títulos  
Superintendencia Nacional de Educación  
Superior Universitaria - Sunedu (\*)

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu ([www.sunedu.gob.pe](http://www.sunedu.gob.pe)), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Firma digitalizada al amparo del Artículo 2° de la Ley N° 27291 que modifica el Artículo 141° del Código Civil.

(\*) El que suscribe, certifica la firma de la autoridad universitaria, sin juzgar el contenido del documento.



Fabiana de Silva Magalhães - Noutam em Exercício  
Alda Lige de S. Souza - Es. Autorizada  
VALIDO JUMENTE COM SELCO DE AUTENTICAÇÃO  
Ofício  
1.º Assessor  
C. Col.  
SERVIÇO NOTARIAL DE MOSCÓVIA

Serie - 20 Nº 982569  
has signed this public document, with Legalization  
Esta Legalización sólo certifica la autenticidad de la firma y la capacidad de la persona que ha  
firmado el documento público. Esta Legalización no certifica el contenido del documento.

**BRA**

**BRA**

580022MK

Embaixada do Brasil em Lima  
Solicitação nº 410 2-151005-000007

Reconheço verdadeira, por semelhança, a assinatura neste documento de Diná Rosemary Flores Carcasti - Direção Geral de Política Consular - Ministério das Relações Exteriores, do(a) Ministério de Relaciones Exteriores, em/na Lima - Peru. E, para constar onde convier, mandei passar o presente, que assinei e fiz selar com o selo deste (a) Embaixada.

Lima, dois de outubro de dois mil e quinze (02/10/2015)

*Francisco Eduardo Novello*  
FRANCISCO EDUARDO NOVELLO  
Conselheiro

580022MK ATENÇÃO:  
Se o número no código de barras for diferente, esta etiqueta É FALSA.

- Dispensada a legalização de assinatura singular de acordo com o art. 2º do Dec. 84 451/80  
- A presente legalização não implica a verificação do teor do documento.

Pagou R\$ 5,00 - Ouro  
US\$ 5,00 - TEC 410.2



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

PROGRAMA DE ACTUALIZACION PROFESIONAL ESPECIALIDAD INGENIERÍA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES VERSION V

Como en presente fotocopia é a reprodução do original, que me foi apresentado, do Sr. [nome], Dou fé. Mossoró-RN.  
JAN 2015  
[Assinatura]

## CONSTANCIA

Nº 025-2011-FC

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
Fls. 010  
[Assinatura]

El Programa de Actualización Profesional para Titulación Especialidad Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones Versión V de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Piura, que suscribe.

HACE CONSTAR QUE EL BACHILLER:



DAVID ALEXANDER VÁSQUEZ PAREDES

(CODIGO Nº: 6432011034)

[Assinatura]  
Ms. Luis Alberto Valverde Hita  
SECRETARIO GENERAL

Ha APROBADO satisfactoriamente el programa en mención; en el que se desarrollaron las siguientes asignaturas:

- TECNOLOGÍAS GSM-GPS.
- TECNOLOGÍA DIGITAL FPGA'S.
- RED DE SENSORES INTELIGENTES
- VARIADORES DE VELOCIDAD.

Por lo tanto, queda en condiciones para ser declarado apto por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, para gestionar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones, de conformidad con la Ley 23733 y el D.L. 739; realizado del 15 de Enero del 2011 al 03 de Julio del 2011.

Piura, 11 de Agosto del 2011.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE CIENCIAS

[Assinatura]  
Ing. Juan Rivas Valverde M.S.c.  
DECANO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
PATRIOTISMO INGENIERIA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES VERSION V

[Assinatura]  
Dr. Antenor Aliaga Zegarra  
COORDINADOR GENERAL

Universidad Nacional De Piura  
Facultad De Ciencias

[Assinatura]  
Lic. José Guillermo Silva Machato M.Sc.  
Secretario Académico



SERVIÇO NOTARIAL DE MOSSORÓ-RN  
F. Cel. Vicente Sabóia 83-A, Centro  
Mossoró-RN Tel.: (84) 3316-1140  
/oficiomossoro@hotmail.com

### AUTENTICAÇÃO

Certifico que a presente fotocópia é a reprodução fiel do original, que me foi apresentado e referido é verdade. Dou fé. Mossoró-RN

19 JAN. 2015

- Fabiana da Silva Magalhães - Notaria em Exercício
  - Alda Lúcia de S. A. Souza - Esc. Autorizada
- ADICIONAMENTE COM SELO DE AUTENTICAÇÃO





PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

### CONSTANCIA DE AUTENTICACIÓN DE FIRMA REGISTRADA ANTE LA SUNEDU

El Director de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos autentica la firma del Secretario General que aparece en el documento presentado por el ciudadano, que se detalla a continuación, por cuanto se encuentra inscrita en el Registro de Firmas de las Autoridades representativas de las Universidades, Institutos y Escuelas de Educación Superior previstas en la Ley N° 30220.

**INFORMACIÓN DEL CIUDADANO:**

Apellidos  
Nombres  
Tipo de Documento de Identidad  
Número de Documento de Identidad

VASQUEZ PAREDES  
DAVID ALEXANDER



**INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN:**

Nombre  
Secretario General.

**INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO:**

Tipo  
Fecha de Expedición  
Número  
Descripción

SASORM / NAMAUFH - 45827



CÓDIGO 00099028

Fabiana de Silva Magalhães - Naveira em Exatidão  
 Aida Lígia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

SERVIÇO NOTARIAL DE MOSCORA  
 Rua Cel. Vicente Sabóia 83-A, Cent.  
 Passoró-RN Tel.: (84) 3316-194  
 woficinomossoro@hotmail.co

Certifico que a presente fotocópia é  
 dução fiel do original, que me foi apre-  
 O referido é verdade. Dou fé.

19 JAN. 2019

DIREÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO UNIVERSITÁRIA E REGISTRO DE GRADOS E TÍTULOS  
 SUPERINTENDÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO SUPERIOR UNIVERSITÁRIA - SUNEDU

Santiago de Surco, 15 de septiembre de 2016

*MDBanco Herrera*  
MARIELLA DEL BARGO HERRERA

Dirección de Documentación e Información  
Universitaria y Registro de Grados y Títulos  
Superintendencia Nacional de Educación  
Superior Universitaria - Sunedu (\*)

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Firma digitalizada al amparo del Artículo 2° de la Ley N° 27291 que modifica el Artículo 141° del Código Civil.

(\*) El que suscribe, certifica la firma de la autoridad universitaria, sin juzgar el contenido del documento.



REPÚBLICA DEL PERÚ

LEGALIZACIÓN

- 1. País / Country REPUBLICA DEL PERU
- El presente documento público / This public document
- 2. ha sido firmado por / has been signed by MARIELLA DEL



665980 ORN

OTARANTOSI. ORO-RN  
 J. Centro  
 Tel: 3340 3316-1940  
 website: messora@comil.com

**19 JAN. 2015**

**ATTENTICAÇÃO**

Certifico que a presente fotocópia, é a reprodução fiel do original, que me foi apresentado, e que o mesmo é verdadeiro. Dou fé. Mossoró-RN.

Cartaria da Silva Magalhães - Notaria em Exercício  
 Rua da Ligeira de S. A. Souza - Est. Autorizada  
 VALDO JOMENTE COM SELO DE AUTENTICACAO

Serie - 20 N° 982556

This Legalization only certifies the authenticity of the signature and the capacity of the person who has signed the public document. This Legalization does not certify the content of the document. Esta Legalización solo certifica la autenticidad de la firma y la capacidad de la persona que ha firmado el documento público. Esta Legalización no certifica el contenido del documento.

**BRA**

**BRA**

580020MK

Embaixada do Brasil em Lima

Sociedade nº 410.2 151001-000007

Retorneo verdadeira e fiel semelhança a assinatura neste documento de Dina Rossmery Flores Carcaí - Diretora Geral de Política Consular - Ministério das Relações Exteriores, do(a) Ministério de Relaciones Exteriores, em/vo(a) Lima - Peru. E, para constar onde convier, mandei passar o presente, que assinei e fiz selar com o selo deste (a) Embaixada.

Lima, dois de outubro de dois mil e quinze (02/10/2015)

5.00

Pagou R\$ 5,00 - Ouro  
 US\$ 5,00 - TEC 410.2

580020MK - ATENÇÃO: Se o número do código de barras for diferente desta etiqueta É FALSA.

FRANCISCO EDUARDO NOVELLO  
 Conselheiro

Dispensada a legalização em atendimento consular de acordo com o art. 2º do Dec. 84.451/80.  
 A presente legalização não implica avaliação do teor do documento.



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL PERÚ

Se refrenda en Lima a los 19 días  
del mes de septiembre del 2015



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL PERÚ

**RENÉ ORTIZ CABALLERO**  
Secretario General



**CONSTANCIA No. 2015-412-A9000348-1 (página 2)**

IEE242	TEORÍA DE CONTROL 2	9	3.5	42	10
IEE254	SISTEMAS DE COMUNICACIONES	9	4.5	56	10
IEE220	PROYECTO ELECTRÓNICO 2	10	4	28	40
IEE243	SISTEMAS DE CONTROL	10	3.5	42	10
IEE244	LABORATORIO DE SISTEMAS DE CONTROL	10	1	0	20
IEE304	TRABAJO DE TESIS 1	10	4	56	0
IEE305	TRABAJO DE TESIS 2	10	8	112	0
IEE311	INTRODUCCIÓN A LA TELEMÁTICA	10	3.5	42	10
ARQ217	TECNOLOGÍA PREHISPÁNICA	7	3	42	0
IEE314	TÓPICOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	9	3.5	42	10
IEE317	TEMAS DE DISEÑO DE SOFTWARE	9	3.5	42	10
IEE331	DISEÑO DE REDES DE COMPUTADORAS	9	3.5	42	10
IEE332	LABORATORIO DE REDES DE COMPUTADORAS	9	1	0	20
FIS224	FÍSICA GENERAL 4	5	3.5	42	10
IEE201	CIRCUITOS DIGITALES	6	4.5	56	10
IEE211	CIRCUITOS ELÉCTRICOS 1	6	4.5	56	10
ING217	RESISTENCIA DE MATERIALES 1A	5	3.5	42	10
<b>Total:</b>				<b>1736</b>	<b>570</b>

Las prácticas son evaluaciones que constituyen horas lectivas en el Plan de Estudios de la especialidad. El señor VÁSQUEZ obtuvo el grado de Bachiller en Ciencias con mención en Ingeniería Electrónica el 7 de febrero de 2006.

Se expide la presente constancia a solicitud de refrendo para los fines y usos a que hubiere lugar.

SERVICIO NOTARIAL DE MOSCOSO  
R.R. Cal. Vicent's Bahía 83-A Centro  
P. Moscoso-RN Tel.: (84) 3319 0248  
vsficcio.moscosoro@hotmail.com

**AUTENTICACÃO**  
Certifico que a presente fotocópia representa a reprodução fiel do original, que me foi apresentado. O reforido é verdade. Dou fé. Moscoso RN

19 JAN. 2016

Fabiane de Silva Magalhães - Notaria em exercício  
 Alda Ligia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

VÁLIDO COM O Selo de Autenticidade

Lima, 3 de septiembre de 2015

V°B°

**MIGUEL MEJÍA PUENTE**  
DECANO



**JOSÉ FERNANDO BAZÁN REAL**  
SECRETARIO ACADÉMICO



La presente constancia y las firmas consignadas en ella han sido emitidas a través de medios digitales, al amparo de lo dispuesto en el artículo 141-A del Código Civil:  
"Artículo 141-A.- Formalidad  
En los casos en que la ley establezca que la manifestación de voluntad deba hacerse a través de alguna formalidad expresa o requerida de firma, ésta podrá ser generada o comunicada a través de medios electrónicos, ópticos o cualquier otro análogo. Tratándose de Instrumentos públicos, la autoridad competente deberá dejar constancia del medio empleado y conservar una versión íntegra para su ulterior consulta."  
Para comprobar la autenticidad de la presente constancia, diríjase a: [www.pucp.edu.pe/certificaciones](http://www.pucp.edu.pe/certificaciones)



**AUTENTICACÃO**

Este documento em presente fotocópia é a reprodução fiel do original, que me foi apresentado. O referido original, Dou fé, MONTENEGRO.

19 JAN. 2015

**SERVIÇO NOTARIAL E MOSSORÓ-RN**  
 P. Cel. Vicente Sabino de A. C.  
 Mossoró-RN Tel.: (55) 3633-1111  
 Ofício Mossoró RN

Fabiana de Silva Magalhães - Notária Pública  
 Aida Ligia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE

PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
 CATÓLICA**  
 DEL PERÚ



JOSE FERNANDO BAZAN HERNANDEZ  
 SECRETARIO ACADÉMICO DE CIENCIAS E INGENIERIA

**CONSTANCIA No. 2015-412-A9000348-1**

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, deja constancia que don DAVID ALEXANDER VÁSQUEZ PAREDES (19982214), estuvo matriculado en esta Universidad desde el primer semestre de 1998 hasta el segundo semestre de 2003 y aprobó los siguientes cursos de la especialidad de Ingeniería Electrónica:

Clave	Curso	Ciclo	Cred.	Total de horas	
				Clase	Práctica
FIS228	ELECTROMAGNETISMO	5	4.5	56	10
IEE203	CIRCUITOS ANALÓGICOS	5	4.5	56	10
IEE204	LABORATORIO DE CIRCUITOS ANALÓGICOS	5	1	0	20
IEE205	SISTEMAS DIGITALES	5	4.5	56	10
IEE206	LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES	5	1	0	20
IEE212	CIRCUITOS ELÉCTRICOS 2	5	3.5	42	10
MAT202	SERIES Y TRANSFORMADAS	5	3.5	42	10
MAT224	ANÁLISIS MATEMÁTICO 4	5	4.5	56	10
IEE207	ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS	6	3.5	42	10
IEE208	LABORATORIO DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS	6	1	0	20
IEE213	DIBUJO ELECTROTÉCNICO	6	3.5	42	10
IEE214	TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN	6	3.5	42	10
MEC201	TERMODINÁMICA GENERAL	6	4.5	56	10
IEE215	MÁQUINAS ELÉCTRICAS 1	7	4.5	56	10
IEE222	DISEÑO ELECTRÓNICO 1	7	4.5	56	10
IEE232	LABORATORIO DE DISEÑO ELECTRÓNICO 1	7	1	0	20
IEE251	TEORÍA DE COMUNICACIONES 1	7	4.5	56	10
MEC224	MECÁNICA DE FLUIDOS Y TRANSFERENCIA DE CALOR	7	3.5	42	10
MEC269	LABORATORIO DE TERMODINÁMICA Y FLUIDOS	7	1	0	20
IEE216	LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS 1	8	0.5	0	10
IEE217	SISTEMAS ELÉCTRICOS	8	3.5	42	10
IEE218	LABORATORIO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS	8	1	0	20
IEE233	DISEÑO ELECTRÓNICO 2	8	4.5	56	10
IEE241	TEORÍA DE CONTROL 1	8	4.5	56	10
IEE252	TEORÍA DE COMUNICACIONES 2	8	4.5	56	10
IEE253	LABORATORIO DE COMUNICACIONES	8	1	0	20
ECO204	ECONOMÍA GENERAL	9	4.5	56	10
IEE219	PROYECTO ELECTRÓNICO 1	9	4	28	40

Continúa en el reverso

La presente constancia y las firmas consignadas en ella han sido emitidas a través de medios digitales, al amparo de lo dispuesto en el artículo 141-A del Código Civil:  
 \*Artículo 141-A – Formalidad  
 En los casos en que la ley establezca que la manifestación de voluntad deba hacerse a través de alguna formalidad expresa o requerida de firma, ésta podrá ser generada o comunicada a través de medios electrónicos, ópticos o cualquier otro análogo. Tratándose de instrumentos públicos, la autoridad competente deberá dejar constancia del medio empleado y conservar una versión íntegra para su ulterior consulta.\*  
 Para comprobar la autenticidad de la presente constancia, diríjase a: [www.pucp.edu.pe/certificaciones](http://www.pucp.edu.pe/certificaciones)



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

### CONSTANCIA DE AUTENTICACIÓN DE FIRMA REGISTRADA ANTE LA SUNEDU



El Director de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos autentica la firma del Secretario General que aparece en el documento presentado por el ciudadano, que se detalla a continuación, por cuanto se encuentra inscrita en el Registro de Firmas de las Autoridades representativas de las Universidades, Institutos y Escuelas de Educación Superior previstas en la Ley N° 30220.

**INFORMACIÓN DEL CIUDADANO:**

Apellidos  
Nombres  
Tipo de Documento de Identidad  
Número de Documento de Identidad

**INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN:**

Nombre  
Secretario General

**INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO:**

Tipo  
Fecha de Expedición  
Número  
Descripción

**SERVICIO NOTARIAL DE MOSCOSO-RN**  
 C/ Cal. Vicuña, Sabón 83-A Centro  
 Moscoso-RN Tel.: (04) 3316-1540  
 s.ficcionotario@hotmail.com

**AUTENTICACIÓN**  
 Certifico que a presente fotocopia es una reproducción fiel del original, que me ha sido presentado y que su contenido se ajusta a lo que consta en el documento original.  
 O refando é verdade. Dou fé.  
 19 JAN. 2015

Fabiana de Silva Magalhães - N.º em Externo  
 Alde Lige de S. A. Souza - Esc. Autorizada

Santiago de Surco, 15 de Septiembre de 2015

VALIDO SOLOMENTE CON SELLO DE AUTENTICACION

ANQ-086542

SASOIRM / NAMAUFH : 45828



CÓDIGO 00099032

*MDBanco Herrera*  
MARIELLA DEL BARGO HERRERA

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos  
Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (\*)

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu ([www.sunedu.gob.pe](http://www.sunedu.gob.pe)), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Firma digitalizada al amparo del Artículo 2° de la Ley N° 27291 que modifica el Artículo 141° del Código Civil.  
(\*) El que suscribe, certifica la firma de la autoridad universitaria, sin juzgar el contenido del documento.



REPÚBLICA DEL PERÚ



580019MK  
P. Del. V. de la Sabana  
19 JAN 2015

Seo de Autenticación  
ANDREA  
Luz Ligia de S. A. Souza - Esc. Autorizada  
VALDO JOHNETE, Com. S. C. DE AUTENTICACION

Atenção que a presente fotocópia é a reprodução fiel do original, que me foi apresentado, e sendo do verdadeiro. Dou fé. Mossoró-RN.

ATENTIFICACAO

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES  
Serie - 20 N° 962661  
This Legalization only certifies the authenticity of the signature and the capacity of the person who has signed the public document. This Legalization does not certify the content of the document. Esta Legalización sólo certifica la autenticidad de la firma y la capacidad de la persona que ha firmado el documento público. Esta Legalización no certifica el contenido del documento.

**BRA** **BRA** 580019MK

Embaixada do Brasil em Lima  
Solicitação nº 410.2.151/01-00007

Reconheço verdadeira, por semelhança, a assinatura neste documento de Dina Rosemary Flores Carcasti - Direção Geral de Política Consular - Ministério das Relações Exteriores, do(a) Ministério de Relaciones Exteriores em/via(o) Lima - Peru. E, para constar onde convier, mandei passar o presente, que assinei e fiz selar com o selo deste (a) Embaixada.

Lima, dois de outubro de dois mil e quinze (02/10/2015)

*Francisco Eduardo Novello*  
FRANCISCO EDUARDO NOVELLO  
Conselheiro

580019MK ATENÇÃO!  
Se o número ou código de barras for diferente, esta etiqueta É FALSA.

Depensada e legalização de assinatura com. An. de acordo com o art. 2º, do Dec. 84.457/80.  
A presente legalização não implica qualquer alteração do documento.

Pagou R\$ 5,00 - Ouro  
US\$ 5,00 - TEC 410.2



NOTARÍA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL PERÚ  
R. C. O. Utcachaco  
R. C. O. Utcachaco  
R. C. O. Utcachaco

**AUTENTICACIÓN**

Cartifico que la presente fotocopia es una reproducción fiel del original, que me fue exhibido en su totalidad y en perfecta conformidad con la verdad. Dou fé. Niess

9 JAN. 2015

Fabiana da Silva Magalhães - Notaria em Exercício  
Aida Lúcia de S. A. Souza - Esc. Autorizada  
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE



**CONSTANCIA No. 2015-420-A9000008-1**

El Secretario Académico de ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS deja constancia de que el señor DAVID ALEXANDER VÁSQUEZ PAREDES, con código 19982214, se matriculó por última vez en esta Unidad en el segundo semestre del 2000 en la especialidad de Ingeniería Electrónica. Aprobó los siguientes cursos de su plan de estudios:

Clave	Nombre del curso	Ciclo	Créd.	Total de horas	
				Clase	Práctica
FIL131	Filosofía 1	1	3.50	42	8
LIN111	Lengua 1	1	3.50	42	8
MAT109	Matemáticas Básicas A	1	5.50	70	8
MAT110	Matemáticas Básicas B	1	5.50	70	8
QUI103	Química 1	1	4.50	56	8
FIS104	Física General 1	2	4.50	56	8
FIS105	Laboratorio de Física General 1	2	0.50	—	12
MAT121	Análisis Matemático 1	2	4.50	56	8
QUI121	Laboratorio 1 de Química	2	1.50	—	27
QUI122	Química 2	2	4.50	56	8
ING103	Dibujo en Ingeniería	3	5.00	42	40
EST101	Estadística	3	4.50	56	8
FIS111	Física General 2	3	4.50	56	8
FIS112	Laboratorio de Física General 2	3	0.50	—	12
MAT122	Análisis Matemático 2	3	4.50	56	8
TEO111	Teología 1	3	3.50	42	8
ING111	Estática 1	4	5.00	56	18
FIS141	Física General 3	4	4.50	56	8
FIS142	Laboratorio de Física General 3	4	0.50	—	12
INF102	Lenguaje de Programación Pascal	4	4.00	42	20
MAT123	Análisis Matemático 3	4	4.50	56	8

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines y usos a que hubiere lugar.

Lima, 04 de setiembre del 2015

V°B°

CARLOS RIZARCO ORTIZ  
DECANO

JESÚS VERA PORTOCARRERO BELTRÁN  
SECRETARIO ACADÉMICO

La presente constancia y las firmas consignadas en ella han sido emitidas a través de medios digitales, al amparo de lo dispuesto en el artículo 141-A del Código Civil:  
\*Artículo 141-A. - Formalidad  
En los casos en que la ley establezca que la manifestación de voluntad debe hacerse a través de alguna formalidad expresa o requerida de firma, ésta podrá ser generada o comunicada a través de medios electrónicos, ópticos o cualquier otro análogo. Tratándose de instrumentos públicos, la autoridad competente deberá dejar constancia del medio empleado y conservar una versión íntegra para su ulterior consulta.  
Para comprobar la autenticidad de la presente constancia, dirijase a: <http://www.pucp.edu.pe/certificaciones>



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL PERÚ

Se refrenda en Lima a los 10 días  
del mes de setiembre del 2015

*René Ortiz Caballero*  
**RENÉ ORTIZ CABALLERO**  
Secretario General



SERVIÇO NOTARIAL DE MOSSORÓ-RN  
P. Cal. Vicência Sabóia 83-A, Centro  
P. Mossoró-RN Tel.: (84) 3316-1540  
office:messorero@hotmail.com

**AUTENTICAÇÃO**

Certifico que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado. O referido é verdade. Dou fé. Mossoró, RN, 19 de Janeiro de 2015.

19 JAN. 2015

- Fabiane da Silva Megalhães - Not. Titular
- Aida Lígia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

VÁLIDO SOMENTE COM SELCO DE AUTENTICIDADE









PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ



**CONSTANCIA No. 32141.-000**

SERVICIO NOTARIAL DE MOSCOSO-RN  
R. Cel. VICENTE S. Moscoso 83-A, Centro  
A. Moscoso-RN Tel: (054) 3518-1340  
7ofic:moscosoro@hotmail.com

**AUTENTICACIÓN**

Certifico que a presente fotocopia es una reproducción fiel del original, que me ha sido presentado y que el contenido del mismo es verdadero. Dou fé.

19 JAN. 2015

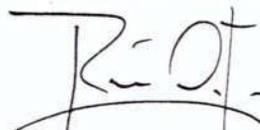
Fabiane da Silva Magalhães - Notaria em Exercício  
 Aida Ligia de S. A. Souza - Esc. Autorizada  
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE

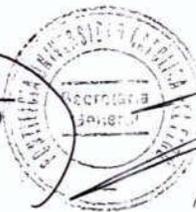
El Secretario General de la Pontificia Universidad Católica del Perú -----  
deja constancia de que los sílabos adjuntos corresponden a los cursos  
aprobados por don DAVID ALEXANDER VASQUEZ PAREDES, en la Facultad  
de Ciencias e Ingeniería. \_\_\_\_\_

Los sílabos que mediante la presente constancia se legalizan comprenden 111  
(ciento once) páginas. -----

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines y  
usos a que hubiere lugar.

Lima, 25 de agosto del 2015

  
**RENÉ ORTIZ CABALLERO**  
Secretario General



  
**IVÁN CALDAS CHÁVEZ**  
Jefe  
Oficina Central de Registro





001

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**Circuitos Digitales**

Clave	: IEE201
Créditos	: 4.5
Teoría	: 4 horas semanales
Práctica	: 2 horas quincenales
Evaluación	: Modalidad 2
Profesor	: Ing. Andrés Flores E.
Semestre	: 2000-1

**I. DESCRIPCIÓN**

En este curso se proporcionarán los conocimientos teóricos y prácticos que le permitirán al estudiante el análisis y síntesis de los circuitos digitales. Se comenzará por describir la representación de la información digital, luego se expondrá el Algebra de Boole que viene a ser la base matemática de la técnica digital. A continuación se describen los circuitos Combinacionales y los circuitos Secuenciales resaltando los bloques lógicos disponibles en forma de circuitos integrados.

**II. OBJETIVOS**

- Al concluir el curso los alumnos estarán en capacidad de:
- Conocer los conceptos fundamentales de la electrónica digital
  - Conocer las técnicas básicas de diseño de los sistemas digitales

**III. CONTENIDO**

El contenido del curso se divide en los siguientes capítulos

1. Introducción a la Electrónica (1h)
  - 1.1 Campo de la Electrónica
  - 1.2 La Información y las Señales Electrónicas
2. Sistemas de Numeración Códigos (4 h)
  - 2.1 El Sistema Decimal
  - 2.2 El Sistema Binario
  - 2.3 El Sistema Hexadecimal
  - 2.4 Códigos BCD, ASCII y GRAY
3. Algebra de Boole (10 h)
  - 3.1 Definición y Postulados
  - 3.2 Teoremas del Algebra de Boole
  - 3.3 Funciones Booleanas
  - 3.4 Tablas de verdad
  - 3.5 Simplificación de funciones lógicas: criterios y métodos. Minimización de funciones lógicas. Mapas de Karnaugh

SERVIÇO NOTARIAL DE MOSCÓRO-RN  
 P. Cel. Vicente Sabóia 83-A. Centro  
 I. São Rô-RN - Tel.: (84) 3318-1140  
 e-mail: moscosoro@hotmail.com

**AUTENTICAÇÃO**

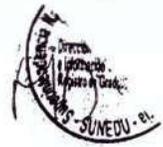
Certifico que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentada. O referido é verdade. Dou fé. Mossoró-RN.

19 JAN. 2015

Fabiana de Silva Mesquita - Notaria em Exercício  
 Alda Ligia de S. A. Souza - Esc. Autorizada  
**VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE**

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

JOSÉ FERNANDO BAZAN REATEGUI  
Secretario Académico



SECRETARIA DE NOTARIAS DE MOSSORO - RN  
Rua Vicente Sabido, 83-A Centro  
Cidade - Mossoro - RN - CEP: 59.600-000  
Tel.: (54) 3316-1940  
E-mail: notariario@bolmail.com

### AUTENTICACÃO

Certifico que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado.  
O referido é verdadeiro. Dou fé.

19 JAN. 2013

- Fabiana da Silva Magalhães
- Aida Ligia de S. A. Souza - Escrivã



VALIDO SOMENTE COM SELO DE NOTARIADO



018  
Uy

- 3. **SEMEJANZA Y ANALISIS DIMENSIONAL (6 horas)**  
Definiciones. Grupos adimensionales. Análisis dimensional. Aplicaciones del análisis dimensional.
- 4. **APLICACIONES EN INGENIERIA (6 horas)**  
Medidores: presión, velocidad, caudal. Introducción al estudio de las Turbomáquinas. Tipos y características principales. Usos y selección.
- 5. **FLUJO INCOMPRESIBLE DENTRO DE CONDUCTOS (9 horas)**  
Regímenes de flujo. Pérdidas de presión por fricción en ductos y sus accesorios. Análisis de sistemas de conductos.
- 6. **MECANISMOS DE TRANSMISION DE CALOR – APLICACIONES (9 horas)**  
Mecanismos de transmisión de calor. Mecanismos básicos y combinados. Sistemas análogos. Conducción del Calor. Sistemas conductivo – convectivos. Aplicaciones: aletas. Introducción a los disipadores térmicos.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- White Frank M.  
Mecánica de Fluidos  
Mc Graw-Hill, 1983
- Gerhart, P.M. – Gross, R.J. –Hochstein, J.I.  
Fundamentos de Mecánica de Fluidos  
Addison-Wesley Iberoamericana, Segunda Edición, 1995
- Karlekar, B.V.- Desmond, R.M.  
Transferencia de Calor  
Ed. Interamericana, Segunda Edición, 1985.
- Thomas, Lindon C.  
Fundamentals of Heat Transfer  
Prentice Hall Inc. 1973

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Fox, Robert W.- Mc Donald, Alan T.  
Introducción a la Mecánica de Fluidos  
McGraw-Hill, Segunda Edición, 1995
- Mott, Robert L.  
Mecánica de Fluidos Aplicada  
Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., Cuarta Edición, 1996
- Shames, Irving H.  
Mecánica de Fluidos  
Mc Graw-Hill, tercera edición, 1995
- Circuitos de potencia de Estado Sólido  
Manual para Proyectistas RCA-SP52  
Ed. Arbó, 1975
- Welty, James R.  
Transferencia de Calor aplicada a la Ingeniería  
Editorial Limusa, 1988
- Potter, Merle C.-Wiggert, David C.  
Mechanics of Fluids  
Prentice Hall Inc., 1991
- Pitts, Donald-Sissom, Leighton.  
Teoría y Problemas de Transferencia de Calor  
Mc Graw-Hill, 1980

**METODOLOGÍA**

La metodología del curso es de naturaleza expositiva, en aula que serán complementada con las prácticas (Pa) quincenales donde los alumnos aplicarán los conocimientos teóricos del curso Mecánica de Fluidos y Transferencia de Calor, lo que forma un sistema de aprendizaje y evaluación formativa continua.

SERVICIO NOTARIAL DE MOSCOSO  
C/ Cal. Vilcabamba 33-A  
Tel.: (84) 3316-1140  
oficinamososoro@hotmail.com

19 JAN. 2015

Fabiana da Silva Magalhães - Notaria em exercício  
Aida Ligia de S. A. Souza - Esp. Autorizada

que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado. O referido é verdade. Dou fé. Mossoró, RN, 19 de Janeiro de 2015.

San Miguel, agosto de 2003

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA

JOSÉ FERNANDO SUÁZAN REATEGUI  
Secretaría Académica

Suplença  
SUNEDU - RJ

OFÍCIO NOTARIAL DE ROSÁRIO-RN  
Coi. Vicente Sabóia 83-A Centro  
Rosário-RN - Tel.: (84) 3316-1940  
www.oficiodenotario@bolmail.com

### AUTENTICAÇÃO

Certifico que a presente fotocópia é a reprodução fiel do original, que me foi apresentada. O referido é verdade. Dou fé. Mossoró, RN

19 JAN. 2013



- Fabiana da Silva Magalhães - Notária em Exercício
- Aida Ligia de S. A. Sousa - Esc. Autorizada

PROCURADORIA GERAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos



### CONSTANCIA DE AUTENTICACIÓN DE FIRMA REGISTRADA ANTE LA SUNEDU

El Director de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos autentica la firma del Secretario General que aparece en el documento presentado por el ciudadano, que se detalla a continuación, por cuanto se encuentra inscrita en el Registro de Firmas de las Autoridades representativas de las Universidades, Institutos y Escuelas de Educación Superior previstas en la Ley N° 30220.

IN  
Ap  
Nc  
Tip  
Nú

INI  
No  
Se

INI  
Tip  
Fe  
Nú  
De

SASORM / NAMAUIHF - 45826



CÓDIGO 00099024

VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE

*MDBanco Herrera*  
MARIELLA DEL BARGO HERRERA  
Directora

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos  
Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (\*)



Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu ([www.sunedu.gob.pe](http://www.sunedu.gob.pe)), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Firma digitalizada al amparo del Artículo 2° de la Ley N° 27291 que modifica el Artículo 141° del Código Civil.

(\*) El que suscribe, certifica la firma de la autoridad universitaria, sin juzgar el contenido del documento.



**ATENÇÃO**

Atento que a presente fotocópia, é a reprodução fiel do original, que me foi apresentado, e a sua veracidade é verdadeira. Dou fé. Mossoró-RN.

**19 JAN. 2015**

Notaria em Exercício  
 Sílvia Lygia de S. A. Souza - Esc. Autorizada  
 ANOREO/RN

SELO DE AUTENTICIDADE

SECRETARIA DE LEGALIZACION  
 SUNEDU

Conselheiro

Dispensada a legalização da assinatura conforme de acordo com o art. 2º do Dec. 84.451/80.  
 A presente legalização não implica autenticação do teor do documento.



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ



**CONSTANCIA No. 32217.- OCR**

El Secretario General de la Pontificia Universidad Católica del Perú -----  
deja constancia de que la fotocopia reducida del anverso y reverso del diploma  
de grado de BACHILLER EN CIENCIAS con mención en INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA, conferido a don DAVID ALEXANDER VÁSQUEZ PAREDES,  
es idéntica al original, el cual ha tenido a la vista y confrontado  
minuciosamente.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines y  
usos a que hubiere lugar.

Lima, 08 de setiembre del 2015

  
RENÉ ORTIZ CABALLERO  
Secretario General

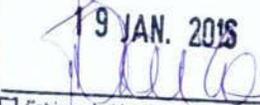


  
IVÁN CALDAS CHÁVEZ  
Jefe  
Oficina Central de Registro

SERVICIO NOTARIAL DE MOSCOSO-RN  
Cst. Vicente Sabóia 83-A Centro  
Moscoso-RN - Tel.: (84) 3116-1948  
licionemesoro@hotmail.com

**AUTENTICAÇÃO NOTARIAL**  
Certifico que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado e o referido é verdade. Dou fé. Moscoso-RN

19 JAN. 2015



Fabiana da Silva Megalhães - Notaria em Exercício  
 Aida Ligia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

TRANSMISSÃO COM SELO DE AUTENTICIDADE

SERVIÇO NOTARIAL DE MOSCORA-RH  
R. Cel. Vicente Sabbá 93-9, Centro  
13080-000 Tel.: (84) 3316-1240  
politicossouza@hotmail.com

**AUTENTICADO**  
Certifico que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado e o referido é verdade. Dou fé. Moscórão - SP, 19 de Janeiro de 2016.

19 JAN. 2016

- Fabiana da Silva Magalhães - Notaria em Exercício
- Aida Ligia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE





REPUBLICA DEL PERU



PONTIFICIA

SERVICIO NACIONAL DE REGISTRO-RN  
Csl. Vicos, 8288318 83-A Centro  
28004-Perú. T: (84) 3316-1540  
votacion@servicio@hotalmail.com

AUTENTICACIÓN

Certifico que a presente fecha se ha verificado la autenticidad de la copia que se adjunta a la presente. O refando é verdade. Dou fé.

19 JAN. 2006

Fabiana da Silva Magalhães - Notaria em Exercício  
 Alda Lígia de S. A. Souza - Esu. Autorizada  
VALIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE



UNIVERSIDAD CATOLICA

DEL PERU



EN NOMBRE DE LA NACION

EL RECTOR DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU,

confiere el grado de *Bachiller en Ciencias*  
*con mención en Ingeniería Electrónica*  
a Don *David Alexander Vásquez Porcedas*

natural de *Calleo* quien, después  
de haber cumplido como alumno de la Universidad con los requisitos exigidos  
por las disposiciones legales vigentes, optó dicho grado  
el día *7* de *febrero* del *2006* OCR 45,946

POR TANTO: Viene en expedirle el presente DIPLOMA para que lo  
hayan y reconozcan como tal.

Dado y firmado en Lima el *4* de *enero* del *2006*

*[Signature]*  
RECTOR

*[Signature]*  
DECANO

*[Signature]*  
SECRETARIO GENERAL



*[Signature]*  
SECRETARIO



Consta la actuación del ..... Ardo ..... a que  
 se refiere este diploma, en el acta incluida en  
 el legajo No. .... 2 ..... folio No. .... 123 .....  
 Diploma registrado bajo el No. .... 1164 .....

Lima, ... 31 ... de ... Junio ... del ... 2006 ...

*[Handwritten Signature]*  
 SECRETARIO



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU**

Otorgado por acuerdo del Consejo Universitario

adoptado en sesión de ... 18 ... de ... marzo ... del ... 2006 ...

*[Handwritten Signature]*  
 RENE CRUZ CABALLERO  
 Secretario General

**AUTENTICACAO**

Certifico que a presente fotografia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado e o referido é verdade. Dou fé!

**19 JAN. 2016**

Fabiane de Silva Magalhães - Nota em Exame  
 Aida Ligia de S. A. Souza - Esc. Autenticada

FAZENDO JORNAL COM NULO DE AUTENTICACAO

SECRETARIA DE DOCUMENTACAO  
 CAL. Visconde Sabóia 83-A Centro  
 33016-RR Tel.: (84) 3316-1540  
 e-mail: secretariado@hoi.mg.br



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

### CONSTANCIA DE AUTENTICACIÓN DE FIRMA REGISTRADA ANTE LA SUNEDU

El Director de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos autentica la firma del Secretario General que aparece en el documento presentado por el ciudadano, que se detalla a continuación, por cuanto se encuentra inscrita en el Registro de Firmas de las Autoridades representativas de las Universidades, Institutos y Escuelas de Educación Superior previstas en la Ley N° 30220.



Yo, el Director de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, certifico que a presente fotocopia...



IN  
Aç  
Nc  
Tip  
NÜ

INI  
Nc  
Se

INI  
Tip  
Fe  
NÜ  
De

2015  
SELO DE AUTENTICIDADE

IAS  
IAS  
IGENIERIA

SOTSUBM / NAMAUFH : 44361

CÓDIGO 00095989

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (\*)

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Firma digitalizada al amparo del Artículo 2° de la Ley N° 27291 que modifica el Artículo 141° del Código Civil.

(\*) El que suscribe, certifica la firma de la autoridad universitaria, sin juzgar el contenido del documento.









PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ

SERVICIO NOTARIAL DE MOSCOSO  
Caj. Vicerre Sabido 837-A, C. 110  
Avenida-RM Tel.: (84) 3318-1140  
oficio:muscro@hulmail.com

**ANTERIOR**

Certifico que a presente fotocopia es una reproducción fiel del original, que me fue referido y el referido es verdad. Dou fé. Moscoso

19 JAN. 2015



## CERTIFICADO

N° C00072476 - 1

Para comprobar la autenticidad del presente certificado, diríjase a [www.pucp.edu.pe/certificaciones](http://www.pucp.edu.pe/certificaciones)

Relación de cursos aprobados en esta universidad por

**VÁSQUEZ PAREDES, DAVID ALEXANDER** con código **19982214**

CLAVE DEL CURSO	NOMBRE DEL CURSO	VALOR EN CRÉDITOS	NOTA FINAL	FECHA DEL ACTA
-----------------	------------------	-------------------	------------	----------------

### FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA

IEE202	LABORATORIO DE CIRCUITOS DIGITALES	1.00	11.0 ONCE	0/10	26-JUN-2000
IEE201	CIRCUITOS DIGITALES	4.50	13.0 TRECE	0/10	26-JUN-2000
FIS224	FÍSICA GENERAL 4	3.50	13.0 TRECE	0/10	14-DIC-2000
FIS225	LABORATORIO DE FÍSICA GENERAL 4	0.50	17.0 DIECISIETE	0/10	14-DIC-2000
MAT224	ANÁLISIS MATEMÁTICO 4	4.50	16.0 DIECISEIS	0/10	16-DIC-2000
IEE211	CIRCUITOS ELÉCTRICOS 1	4.50	16.0 DIECISEIS	0/10	19-DIC-2000
MEC201	TERMODINÁMICA GENERAL	4.50	12.0 DOCE	0/10	20-DIC-2000
IEE205	SISTEMAS DIGITALES	4.50	15.0 QUINCE	0/10	09-JUL-2001
IEE206	LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES	1.00	12.0 DOCE	0/10	09-JUL-2001
IEE204	LABORATORIO DE CIRCUITOS ANALÓGICOS	1.00	13.0 TRECE	0/10	12-JUL-2001
IEE203	CIRCUITOS ANALÓGICOS	4.50	11.0 ONCE	0/10	12-JUL-2001
MAT202	SERIES Y TRANSFORMADAS	3.50	13.0 TRECE	0/10	13-JUL-2001
ING217	RESISTENCIA DE MATERIALES 1A	3.50	15.0 QUINCE	0/10	07-DIC-2001
FIS228	ELECTROMAGNETISMO	4.50	14.0 CATORCE	0/10	15-DIC-2001
IEE208	LABORATORIO DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS	1.00	17.0 DIECISIETE	0/10	17-DIC-2001
IEE207	ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS	3.50	13.0 TRECE	0/10	17-DIC-2001
IEE212	CIRCUITOS ELÉCTRICOS 2	3.50	12.0 DOCE	0/10	18-DIC-2001
IEE214	TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN	3.50	13.0 TRECE	0/10	18-DIC-2001
IEE213	DIBUJO ELECTROTÉCNICO	3.50	14.0 CATORCE	0/10	21-FEB-2002
IEE215	MÁQUINAS ELÉCTRICAS 1	4.50	13.0 TRECE	0/10	21-FEB-2002
ARQ217	TECNOLOGÍA PREHISPÁNICA	3.00	17.0 DIECISIETE	0/10	08-JUL-2002
IEE216	LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS 1	0.50	12.0 DOCE	0/10	09-JUL-2002
IEE251	TEORÍA DE COMUNICACIONES 1	4.50	12.0 DOCE	0/10	10-JUL-2002
IEE232	LABORATORIO DE DISEÑO ELECTRÓNICO 1	1.00	17.0 DIECISIETE	0/10	11-JUL-2002
IEE241	TEORÍA DE CONTROL 1	4.50	12.0 DOCE	0/10	12-JUL-2002
IEE252	TEORÍA DE COMUNICACIONES 2	4.50	13.0 TRECE	0/10	11-DIC-2002
IEE222	DISEÑO ELECTRÓNICO 1	4.50	14.0 CATORCE	0/10	12-DIC-2002
IEE217	SISTEMAS ELÉCTRICOS	3.50	13.0 TRECE	0/10	17-DIC-2002
IEE253	LABORATORIO DE COMUNICACIONES	1.00	16.0 DIECISEIS	0/10	19-DIC-2002
IEE242	TEORÍA DE CONTROL 2	3.50	14.0 CATORCE	0/10	19-DIC-2002
IEE218	LABORATORIO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS	1.00	13.0 TRECE	0/10	19-DIC-2002
IEE317	TEMAS DE DISEÑO DE SOFTWARE	3.50	15.0 QUINCE	0/10	19-DIC-2002
IEE311	INTRODUCCIÓN A LA TELEMÁTICA	3.50	15.0 QUINCE	0/10	28-JUN-2003
IEE243	SISTEMAS DE CONTROL	3.50	11.0 ONCE	0/10	01-JUL-2003

La presente certificación no acredita la culminación de los estudios ni haber obtenido grado académico o título profesional alguno. Un crédito semestral equivale a una hora semanal de clase teórica o a no menos de dos horas semanales de práctica. Cada semestre académico tiene una duración efectiva de diecisiete (17) semanas. En la Pontificia Universidad Católica del Perú, el rendimiento académico de los estudiantes se califica con notas de CERO (0) a VEINTE (20), siendo ONCE (11) la nota aprobatoria mínima. Cualquier enmendadura o anotación hecha a continuación del término de la relación de cursos invalida la presente certificación. El presente certificado y las firmas consignadas en él han sido emitidos a través de medios digitales, al amparo de lo dispuesto en el artículo 141-A del Código Civil: "Artículo 141-A. - Formalidad En los casos en que la ley establezca que la manifestación de voluntad deba hacerse a través de alguna formalidad expresa o requerida de firma, ésta podrá ser generada o comunicada a través de medios electrónicos, ópticos o cualquier otro análogo. Tratándose de instrumentos públicos, la autoridad competente deberá dejar constancia del medio empleado y conservar una versión íntegra para su ulterior consulta."

Lima, 18 de agosto del 2015.

Pag. 1 de 2

René Ortiz Cabañero  
Secretario General

Iván Caldas  
Jefe de OCR

*[Handwritten signature]*  
SUNEDU

SERVIÇO NOTARIAL DE MOSCOSO-RN  
E. Cal. Visconde Sabóia, 83-70, C. 1100  
1-33000-00 Tel.: (84) 3318-1140  
notario@moscrosco.com

Cartório que a presente fotocópia é a reprodução fiel do original, que me foi apresentado. O referido é verdade. Dou fé. Moscósó

19 JAN. 2016

Feitena da Silva Magalhães - Notária em Moscósó  
Aida Ligia de S. A. Souza - Esc. Autorizada  
VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE





PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL PERÚ



N° C00072476 - 1

# CERTIFICADO

Para comprobar la autenticidad del presente certificado, dirijase a: [www.pucp.edu.pe/certificaciones](http://www.pucp.edu.pe/certificaciones)

Relación de cursos aprobados en esta universidad por

**VÁSQUEZ PAREDES, DAVID ALEXANDER** con código **19982214**

CLAVE DEL CURSO	NOMBRE DEL CURSO	VALOR EN CRÉDITOS	NOTA FINAL		FECHA DEL ACTA	
IEE254	SISTEMAS DE COMUNICACIONES	4.50	14.0	CATORCE	0/10	04-JUL-2003
IEE233	DISEÑO ELECTRÓNICO 2	4.50	11.0	ONCE	0/10	10-JUL-2003
IEE219	PROYECTO ELECTRÓNICO 1	4.00	13.0	TRECE	0/10	10-JUL-2003
IEE244	LABORATORIO DE SISTEMAS DE CONTROL	1.00	14.0	CATORCE	0/10	10-JUL-2003
IDM201	IDIOMA EXTRANJERO	0.00	APROBADO			12-JUL-2003
ECO204	ECONOMÍA GENERAL	4.50	14.0	CATORCE	0/10	09-DIC-2003
IEE314	TÓPICOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	3.50	15.0	QUINCE	0/10	13-DIC-2003
IEE331	DISEÑO DE REDES DE COMPUTADORAS	3.50	12.0	DOCE	0/10	15-DIC-2003
MEC224	MECÁNICA DE FLUIDOS Y TRANSFERENCIA DE CALOR	3.50	13.0	TRECE	0/10	17-DIC-2003
IEE305	TRABAJO DE TESIS 2	8.00	MATRICULADO			19-DIC-2003
IEE304	TRABAJO DE TESIS 1	4.00	MATRICULADO			19-DIC-2003
IEE220	PROYECTO ELECTRÓNICO 2	4.00	19.0	DIECINUEVE	0/10	19-DIC-2003
MEC269	LABORATORIO DE TÉRMODINÁMICA Y FLUIDOS	1.00	14.0	CATORCE	0/10	19-DIC-2003
IEE332	LABORATORIO DE REDES DE COMPUTADORAS	1.00	15.0	QUINCE	0/10	19-DIC-2003

OFICINA NOTARIAL DE MOSSORÓ-RN  
R. Viana Sabôr 83-A. Centro  
Mossoró-RN Tel.: (84) 3316-1549  
e-mail: notario@notarial.com

## AUTENTICAÇÃO

Certifico que a presente fotocópia é a reprodução fiel do original, que me foi apresentada. O referido é verdade. Dou fé. Mossoró-RN.

19 JAN. 2015

Fabiana da Silva Magalhães - Notaria em Exercício  
 Alda Ligia de S. A. Souza - Esc. Autorizada  
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICAÇÃO



La presente certificación no acredita la culminación de los estudios ni haber obtenido grado académico o título profesional alguno. Un crédito semestral equivale a una hora semanal de clase teórica o a no menos de dos horas semanales de práctica. Cada semestre académico tiene una duración efectiva de diecisiete (17) semanas. En la Pontificia Universidad Católica del Perú, el rendimiento académico de los estudiantes se califica con notas de CERO (0) a VEINTE (20), siendo ONCE (11) la nota aprobatoria mínima. Cualquier enmendadura o anotación hecha a continuación del término de la relación de cursos invalida la presente certificación. El presente certificado y las firmas consignadas en él han sido emitidos a través de medios digitales, al amparo de lo dispuesto en el artículo 141-A del Código Civil: "Artículo 141-A. – Formalidad En los casos en que la ley establezca que la manifestación de voluntad deba hacerse a través de alguna formalidad expresa o requerida de firma, ésta podrá ser generada o comunicada a través de medios electrónicos, ópticos o cualquier otro análogo. Tratándose de instrumentos públicos, la autoridad competente deberá dejar constancia del medio empleado y conservar una versión íntegra para su ulterior consulta."

Lima, 18 de agosto del 2015.

Pag. 2 de 2

René Ortiz Caballero  
Secretario General

Iván Caldas  
Jefe de OCR

Notaria - SUNEUC

SERVIÇO NOTARIAL DE MOSCORA - RR  
F. Cel. Vicenta Seloze 834, Centro  
13080-024, Insi. (84) 3390-6040  
elictonecesso@hotmail.com

**AUTENTICADO**

Certifico que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado e o referido é verdade. Dou fé. Moscórora, 19 de Janeiro de 2015.

19 JAN. 2015

- Fabiana da Silva Magalhães - Notaria em Exercício
- Aida Lígia de S. A. Souza - Est. Autorizada

VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE





PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

### CONSTANCIA DE AUTENTICACIÓN DE FIRMA REGISTRADA ANTE LA SUNEDU

El Director de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos autentica la firma del Secretario General que aparece en el documento presentado por el ciudadano, que se detalla a continuación, por cuanto se encuentra inscrita en el Registro de Firmas de las Autoridades representativas de las Universidades, Institutos y Escuelas de Educación Superior previstas en la Ley N° 30220.

INFORMACIÓN DEL CIUDADANO:



CATÓLICA DEL PERÚ

SERVICIO NOTARIAL DE MOSCÚ  
E. Col. Vicario Sabóia 834  
L. 1200-RR Tel.: (84) 33  
oficinasmoscro@bolivia

#### ENCIAS AUTENTICACÃO

Certifico que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado. O referido é verdade. Dou fé. Mossoró, 19 de Janeiro de 2016.

19 JAN. 2016

- Fabiana da Silva Megalhães - Notária em Exercício
- Alda Ligia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE

Santiago de Surco, 08 de septiembre de 2015

SOTSUBM / NAMAUFH : 44359



CÓDIGO 00095971

*M. Del Barco Herrera*  
**MARIELLA DEL BARCO HERRERA**  
Directora

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos  
Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (\*)

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu ([www.sunedu.gob.pe](http://www.sunedu.gob.pe)), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Firma digitalizada al amparo del Artículo 2° de la Ley N° 27291 que modifica el Artículo 141° del Código Civil.

(\*) El que suscribe, certifica la firma de la autoridad universitaria, sin juzgar el contenido del documento.





PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ



### CONSTANCIA No. 32140.-OCR

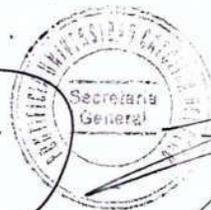
El Secretario General de la Pontificia Universidad Católica del Perú -----  
deja constancia de que los sílabos adjuntos corresponden a los cursos  
aprobados por don DAVID ALEXANDER VASQUEZ PAREDES, en Estudios  
Generales Ciencias. \_\_\_\_\_

Los sílabos que mediante la presente constancia se legalizan comprenden 59  
(cincuenta y nueve) páginas. \_\_\_\_\_

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines y usos  
a que hubiere lugar.

Lima, 25 de agosto del 2015

  
RENE ORTIZ CABALLERO  
Secretario General



  
IVAN CALDAS CHAVEZ  
Jefe  
Oficina Central de Registro

SERVIÇO NOTARIAL DE MOSCORA-RN  
P. Cel. Vicente Sabóia 83-A Centro  
F. 33090-RN Tel.: (84) 3316-1540  
oficiomoscora@heimali.com

#### AUTENTICACÃO

Certifico que a presente fotocópia é a reprodução fiel do original, que me foi apresentada. O referido é verdade. Dou fé. Moscora-RN

19 JAN. 2015

Fabiana da Silva Magalhães - Notaria em Exercício  
 Aida Lígia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE



SECRETARIA  
de  
Regist. e  
Trib. Imob.  
SUNEDU

SERVIÇO NOTARIAL DE MOSCORA  
R. Cel. Vicente Sabóia, 83-7, - 110  
P. 500-00-00 Tel.: (84) 3318-1144  
notariomoscra@notariomoscra.com.br

Declaro que a presente fotocópia  
é uma reprodução fiel do original, que me foi  
apresentado e que o referido é verdade. Dou fé. 

19 JAN. 2015

- Fabiana da Silva Magalhães - Notária em Exercício
- Alda Lígia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE





# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

## ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

### PROGRAMA DE MATEMÁTICAS BÁSICAS A (MBA)

Clases	:	4 horas de teoría
Prácticas	:	1 hora de ejercicios
Créditos	:	2 horas quincenales
Requisitos	:	5.5
Clave	:	No tiene MAT-109

OFICINA NOTARIAL DE NOTARIADO  
 C/ V. Vicente Sanabria 33 Centro  
 J. Casero-RN Tel.: (84) 336-1340  
 notariomestero@gmail.com

**AUTENTICAÇÃO**

Certifico que a presente é uma cópia verdadeira e fiel do original, que me foi apresentado e o referido é verdade. Dou fé. Manaus, 19 de Janeiro de 2013.

Fabiana da Silva Magalhães - Notaria em Exercício  
 Alda Lígia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

VALIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE



#### OBJETIVO

Conocer y aplicar los conceptos y propiedades de: Sistema de números reales, funciones y operaciones, gráfica de las funciones reales elementales, composición de las funciones y función inversa. Principio de inducción. Iniciar el estudio en forma intuitiva de límite de funciones, derivada y antiderivada de funciones reales simples.

#### 1. EL SISTEMA DE LOS NÚMEROS REALES (16 horas)

Nociones de lógica proposicional. Presentación axiomática de los números reales. Orden en  $\mathbb{R}$ . La recta real. Intervalos en  $\mathbb{R}$ . Resolución de inecuaciones de primer y segundo grado. Valor absoluto, interpretación gráfica y propiedades básicas. Resolución de ecuaciones e inecuaciones lineales y cuadráticas en una variable con valor absoluto. Radicación. Resolución de ecuaciones e inecuaciones con radicales en una variable. Conjuntos acotados superiormente, acotados inferiormente y acotados. El supremo y el ínfimo de un conjunto. El axioma del supremo. Propiedad arquimediana.

#### 2. FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL (19 horas)

Definición de función (como correspondencia): dominio, rango y gráfica de una función. Función identidad, función constante, función característica y función proyección. Función par e impar. Funciones crecientes y decrecientes. Funciones periódicas. Funciones reales de variable real básicas. Álgebra de funciones. Función cuadrática. Función polinómica y función racional. Ceros de una función polinómica. Teorema fundamental del Álgebra. Teorema del resto y teorema del factor. Factorización de polinomios con coeficientes reales. Función raíz cuadrada. Función inyectiva, suryectiva, biyectiva. Composición de funciones. Función inversa: condiciones para su existencia. Imagen directa e inversa de funciones.

#### 3. FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS, EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA (10 horas)

La función longitud de arco. Las funciones trigonométricas como funciones reales de variable real. Propiedades. Gráficas de las funciones trigonométricas. Funciones trigonométricas inversas. Ecuaciones trigonométricas.

JESUS VERA - PONTIFICARIO BELTRAN  
 SECRETARIO ACADÉMICO  
 ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU



S - SERVIÇO NOTARIAL DE BOSSORÓ-RN  
R. Cal. Viena, Sabóia 834, Centro  
55300-000 - BOSSORÓ-RN Tel.: (84) 3316-1743  
notariamoscro@notariali.com

Atestamos que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado e que o referido é verdade. Dou fé.

9 JAN. 2015

- Fabiana da Silva Magalhães - Notaria em Exercício
  - Aida Lígia de S. A. Souza - Esc. Autorizada
- VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE





## I. Bibliografía

059

## • Textos guía

BEER, F. y Johnston, R., Mecánica vectorial para ingenieros, vol. 1 – Estática, McGraw-Hill, 1990.

HIBBELER, R. C., Ingeniería mecánica: Estática, Prentice Hall Hispanoamericana S. A., 1996.

## • Textos complementarios

BEDFORD y Fowler, W., Mecánica para ingeniería-Estática, Addison-Wesley Iberoamericana, 1996.

GINSBERG, Genin, J., Estática, Nueva Editorial Interamericana S. A., 1980.

HIGDON y otros, Ingeniería mecánica, vol.1 – Estática Vectorial, Prentice Hall International, 1982.

MCGILL, D. y King, W., Mecánica para ingeniería y sus aplicaciones, vol. 1 – Estática, Grupo Editorial Iberoamérica, 1991.

MERIAM, Estática, Reverté, 1985.

NARA, H., Mecánica vectorial para ingenieros, vol. 1 – Estática, Limusa, 1984.

RILEY, W. y Sturges, L., Ingeniería mecánica - Estática, Reverté, 1995.

SHAMES, I., Ingeniería mecánica: Estática, Herrero Hermanos, 1974.

SHELLEY, J. F., Mecánica para ingeniería I - Estática, Publicaciones Marcombo, 1984.

SINGER, F., Mecánica para ingenieros - Estática, Harla, 1990.

**NOTA:** El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

San Miguel, agosto del 2000



SERVICIO NOTARIAL DE MOSCOSO, RN  
 F. Cel. Vicuña Sabóia 83-A. C. Judo  
 F. Cel. Vicuña Sabóia (84) 3316-1040  
 E. jacob@moscoso.com  
 jacob@moscoso.com

**AUTENTICAÇÃO**

Certifico que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi entregue. O referido é verdade. Dou fé. Mossoró, RN, 19 de Janeiro de 2015.

19 JAN. 2015

Fabiana da Silva Megalhães - Notária em Exercício  
 Aida Lígia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICAÇÃO

JESUS VERA - PORTACARRERO BELTRAN  
 SECRETARIO ACADÉMICO  
 ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

Suplente - SUNEDEU - RJ

Serviço Notarial de Mosoró-RN  
Cst. Vicente Sabóia 83-A Centro  
Mosoró-RN Tel.: (84) 3316-1540  
f.vicini@escre@hoimail.com

**AUTENTICADO**

Certifico que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado e verificado.  
O referido é verdade. Dou fé.

19 JAN. 2013



- Fabiana de Silva Magalhães - Notaria em Exercício
- Aida Ligia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

MJ - DEPARTAMENTO DE POLICIA FEDERAL  
DELEGACIA DE POLICIA MOSSORO

Requeru TRANSFORMACAO DE REGISTRO  
TEMPORARIO EM PERMANENTE

em 14 / 01 / 2016 sob Protocolo

0808000998/2016-18  
Mossoró/RN, 14 / 01 / 2016

PSE: 6009797-0

*Ana Cleonice*  
Ana Cleonice Oliveira Galvão  
AADM/PEC/DPF  
Mat. 19.527



MJ - DEPARTAMENTO DE POLICIA FEDERAL  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL / RN  
NUMIG/DPF/MOS/RN

Núcleo de registro de estrangeiros registrado(s)  
como PERMANENTE de acordo com  
o disposto no artigo 5º da Lei 6945/09

Mossoró/RN, 14 / 01 / 2016  
Protocolo 0808000998/2016-18

*Ana Cleonice*  
Ana Cleonice Oliveira Galvão  
AADM/PEC/DPF  
Mat. 19.527



SECRETARIA DE SEGURANÇA NACIONAL  
DELEGACIA DE POLICIA MOSSORO - RN  
R. Cal. Mônica, Bairro: Centro  
51.100-000 - Mossoró - RN - Fone: (54) 3349-1940  
policiaomossoro@hotmail.com

Fabrica de Sina Magnetico - Notaria em Exercício  
 Alde Lige de S. A. Souza - Esp. Autorizada  
VALIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE

19 JAN 2016

Autentico que a presente fotocópia é a reprodução fiel do original, que me foi apresentado. O referido é verdade. Dou fé. Mossoró-RN.

**AUTENTICACAO**









REPÚBLICA DEL PERÚ  
A NOMBRE DE LA NACIÓN

El Rector de la *Universidad Nacional de Piura*

Por Cuanto:

El Consejo Universitario a propuesta del Consejo de la *Facultad de Ciencias*

en sesión de fecha **21 de NOVIEMBRE de 2011** ha conferido el **Título Profesional de**

**INGENIERO ELECTRONICO Y TELECOMUNICACIONES**  
A don **DAVID ALEXANDER VASQUEZ PAREDES**

Por tanto: le expide el presente *Título* para que se le reconozca como tal.

Dado y firmado en Piura, a **21 de NOVIEMBRE de 2011**

**A1345248**



FOLIO **17586**  
LIBRO **084**

*Alfredo Sullón Leon*  
**M.Sc. ALFREDO SULLÓN LEON**  
SECRETARIO GENERAL

*J. Rodríguez Lichtenheldt*  
DR. JOSE R. RODRIGUEZ LICHTENHELDT  
RECTOR

*Juan Rivas Valverde*  
**MAG. JUAN RIVAS VALVERDE**  
DECANO DE LA FACULTAD



**ATENCION**  
Certifico que el presente fotocopia es una reproducción fiel del original, que me fue presentada. O refutado a veracidad. Dou fé. Mo isara - Pura, PIU

**19 JAN. 2016**

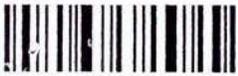
*Patricia Silva Magalhães*  
Patricia Silva Magalhães - Notaria em Exercício  
Rua Higienópolis, 100 - Est. Autorizada

**VÁLIDO Juntamente con SELLO DE AUTENTICIDADE**

ENVIÓ NOTARIAL DE MOSCORA-RH  
L. Victoria Sabote 83-A Centro  
MOSCORA-RH Tel.: (04) 3316-1340  
moscora-rh@hotmail.com

AMQ-086546  
AUTENTICACION

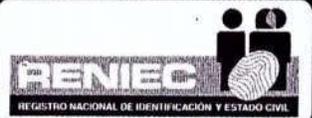




04926503



República del Perú



63

REPUBLICA DEL PERU  
**CONCEJO DISTRIAL DE BELLAVISTA, CALLAO**  
 REGISTROS CIVILES  
**PARTIDA DE NACIMIENTO**  
 AÑO 19 89



NOMBRES David Alexander — APELLIDOS Vásquez Sordas

NUMERO Veintitres LIBRO 1  
 Hoy a las Once y cincuenta horas del día Quince  
 de enero de MIL NOVECIENTOS setenta y nueve  
 se procedió a acentar el nacimiento de un niño  
 ocurrido el día once de diciembre del pasado año  
 a las once y cincuenta horas en Hospital San Juan  
de Dios a quién se le inscribe con el nombre David  
Alexander Vásquez Sordas  
 HIJO DE DON Martín Javier Vásquez Guerra  
 de veintitres años chileno  
 natural de Larache de nacionalidad peruana  
 y de DONA Virginia del Socorro Sordas Formini  
 de veintidos años empresario  
 natural de Lima de nacionalidad peruana

Habiéndose acreditado el nacimiento con el respectivo Certificado, se extiende la presente partida de oficio.

En fé de lo cual suscriben:

[Signature] EL REGISTRADOR  
[Signature] EL JEFE DE LA SECCION

5 - ERVICO ROTARIAL DE MOSSORÓ-RH  
 P. Cal. Vicentes Sabóiz 83-A Centro  
 Mossoró-RH Tel.: (84) 3318-1143  
 rotacion.mossoro@hotmail.com

**AUTENTICACAO**

Certifico que a presente fotocópia é a reprodução fiel do original, que me foi apresentada. O referido é verdade. Dou fé. Mossoró, 19 JAN. 2016

19 JAN. 2016



1004098575

Fabiana da Silva Magalhães - Noutaria em Exercício  
 Alda Lúcia de S. A. Souza - Esc. Autorizada

VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE

**BRA** **BRA** 301690MI

Embaixada do Brasil em Lima  
 Solicitação nº 410.4.14.0214-000035

Reconheço verdadeira, por semelhança a assinatura neste documento de Jorge Solórzano Guadalupe - Certificador em/ho(a) Lima - Peru. E, para tanto, não convier mandei passar e presente, que assim se faz selar com o selo desta (a) Embaixada.

Pagou R\$ 20,00 - Ouro  
 US\$ 20,00 - TEC 410.4

20,00

Lima, dezessete de fevereiro de dois mil e quatorze  
 (17/02/2014)

301690MI - ATENÇÃO  
 Se o número ou código de barras for diferente desta etiqueta É FALSA

Vice-Cônsul  
 JULHERME MOURA ROCHA DE SOUZA PINTO

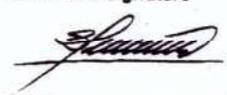
Dispensada a legalização de assinatura consular de acordo com o art. 2º do Dec. 84.451/80.  
 A presente legalização não implica alteração do teor do documento.

**CERTIFICACIÓN DE FIRMAS**

1. País / Country REPÚBLICA DEL PERÚ  
 El presente documento público / This public document
2. ha sido firmado por / has been signed by MYRNA SANCHEZ CHUMACERO
3. quién actúa en calidad de / acting in the capacity of CERTIFICADOR
4. y está revestido del sello / timbre de / bears the seal / stamp of REGISTRO NACIONAL DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO CIVIL - RENIEC

Certificado / Certified

5. en / at SEDE CENTRAL - LIMA
6. el / the 16/01/2014
7. por / by MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
8. bajo el número / N° MRE2589141057421474348
9. Sello/timbre / Seal/stamp
10. Firma / Signature

Solórzano Guadalupe Jorge  
 Dirección General de Política Consular  
 MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

Serie -20 N° 114436 www.rree.gob.pe

*[Handwritten Signature]*

MYRNA SANCHEZ CHUMACERO  
 DNI: 424750  
 Certificador  
 Jefatura Regional Piura  
 RENIEC

T. 15.01.2014



000130 DE VALIDACION (Visite <http://www.reniec.gob.pe>)  
 4926503 1004098575

SERVIÇO NOTARIAL DE MOSSORÓ-RN  
 P. Cel. Vicente Sabão 83-74. Caixa Postal 55000-900 Mossoró-RN Tel.: (84) 3316-1343  
 website: mossoro@hotmail.com

**AUTENTICADO**

Certifico que a presente fotocópia é uma reprodução fiel do original, que me foi apresentado e o referido é verdade. Dou fé.

19 JAN. 2016

*[Handwritten Signature]*

Fabiana de Silva Megalhães - Noxania em Exercício  
 Aida Lígia de S. A. Souza - Est. Autorizada

VÁLIDO JOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE





PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ



### CONSTANCIA No. 32140.-OCR

El Secretario General de la Pontificia Universidad Católica del Perú -----  
deja constancia de que los sílabos adjuntos corresponden a los cursos  
aprobados por don DAVID ALEXANDER VASQUEZ PAREDES, en Estudios  
Generales Ciencias. \_\_\_\_\_

Los sílabos que mediante la presente constancia se legalizan comprenden 59  
(cincuenta y nueve) páginas. \_\_\_\_\_

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines y usos  
a que hubiere lugar.

Lima, 25 de agosto del 2015

  
RENE ORTIZ CABALLERO  
Secretario General

  
IVAN CALDAS CHAVEZ  
Jefe  
Oficina Central de Registro

*Emenda  
Graduação*

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA DE MATEMÁTICAS BÁSICAS A (MBA)

Clases	:	4 horas de teoría y 1 hora de ejercicios semanales
Prácticas	:	2 horas quincenales
Créditos	:	5.5
Requisitos	:	No tiene
Clave	:	MAT-109



OBJETIVO

Conocer y aplicar los conceptos y propiedades de: Sistema de números reales. Funciones y operaciones, gráfica de las funciones reales elementales, composición de funciones y función inversa. Principio de inducción. Iniciar el estudio en forma intuitiva de límite de funciones, derivada y antiderivada de funciones reales simples.

1. EL SISTEMA DE LOS NÚMEROS REALES (16 horas)

Nociones de lógica proposicional. Presentación axiomática de los números reales. Orden en  $\mathbb{R}$ . La recta real. Intervalos en  $\mathbb{R}$ . Resolución de inecuaciones de primer y segundo grado. Valor absoluto, interpretación gráfica y propiedades básicas. Resolución de ecuaciones e inecuaciones lineales y cuadráticas en una variable con valor absoluto. Radicación. Resolución de ecuaciones e inecuaciones con radicales en una variable. Conjuntos acotados superiormente, acotados inferiormente y acotados. El supremo y el ínfimo de un conjunto. El axioma del supremo. Propiedad arquimediana.

2. FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL (19 horas)

Definición de función (como correspondencia): dominio, rango y gráfica de una función. Función identidad, función constante, función característica y función proyección. Función par e impar. Funciones crecientes y decrecientes. Funciones periódicas. Funciones reales de variable real básicas. Álgebra de funciones. Función cuadrática. Función polinómica y función racional. Ceros de una función polinómica. Teorema fundamental del Álgebra. Teorema del resto y teorema del factor. Factorización de polinomios con coeficientes reales. Función raíz cuadrada. Función inyectiva, suryectiva, biyectiva. Composición de funciones. Función inversa: condiciones para su existencia. Imagen directa e inversa de funciones.

3. FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS, EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA (10 horas)

La función longitud de arco. Las funciones trigonométricas como funciones reales de variable real. Propiedades. Gráficas de las funciones trigonométricas. Funciones trigonométricas inversas. Ecuaciones trigonométricas.

SECRETARÍA GENERAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU



Función exponencial. Propiedades y representación gráfica. Función logaritmo. Representación gráfica, propiedades y cambio base. Resolución de ecuaciones e inecuaciones exponenciales y logarítmicas.

#### 4. PRINCIPIO DE INDUCCIÓN MATEMÁTICA (6 horas)

Principio de inducción matemática. Definiciones inductivas y demostraciones por inducción. Sumatorias. Factorial y número combinatorio. Binomio de Newton.

#### 5. INTRODUCCIÓN A LOS LÍMITES, DERIVADAS Y ANTIDERIVADAS (17 horas)

Idea intuitiva de sucesión convergente. La serie geométrica. Idea de límite de una función de variable real. Teoremas sobre límites. Límites de las funciones polinómicas y racionales. Límites trigonométricos. Idea de continuidad. Definición de derivada. Definición de recta tangente. Teoremas sobre la derivada de la suma, producto y cociente de funciones. Derivada de las funciones polinómicas y racionales. Derivada de las funciones trigonométricas. Velocidad promedio e instantánea. Aproximación lineal mediante la derivada. Antiderivada. Áreas de regiones planas. Integral definida.

### BIBLIOGRAFIA

#### TEXTO(S)- GUÍA

1. C. Carranza, P. Castillo, C. Veliz y V. Agapito.  
MATEMÁTICA BÁSICA  
Concytec, Lima 1992  
Para los capítulos 1, 2, 3 y 4  
CODIGO: MAT109/ C26
2. E. Purcell.  
CÁLCULO DIFERENCIAL  
Prentice Hall, Mexico 1991.  
Para el capítulo 5

#### COMPLEMENTARIA

1. Hasser, LaSalle, Sullivan.  
Introducción al análisis.  
Trillas, Mexico  
Para el capítulo 4
2. L. Leithold.  
Matemáticas Previas al Cálculo.  
Harla, Mexico 1989.

SECRETARÍA ACADÉMICA  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
SECRETARÍA ACADÉMICA

003

Saenz.  
Vectores geometría y trigonometría.  
Lima, Perú.  
Para el capítulo 3



NOTA: El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, marzo de 1998

Coord. Prof. Roberto González F.

A handwritten signature in black ink.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA DE MATEMÁTICAS BÁSICAS B (MBB)

Clases	:	4 horas de teoría y 1 hora de ejercicios semanales
Prácticas	:	2 horas quincenales
Créditos	:	5.5
Requisitos	:	[MBA]
Clave	:	MAT-110



OBJETIVO

Conocer y aplicar los conceptos y propiedades de: Teoría de conjuntos y relaciones binarias. Vectores en  $\mathbb{R}^n$ , con énfasis en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ ; matrices y determinantes, así como su aplicación en la solución de sistemas de ecuaciones lineales, rectas y planos y lugares geométricos.

1. CONJUNTOS Y RELACIONES (5 horas)

Conjuntos: relación de pertenencia y relación de inclusión. Igualdad de conjuntos. Operaciones con los conjuntos. Propiedades básicas de las operaciones con conjuntos. Producto cartesiano de conjuntos. Relaciones binarias: dominio y rango. Gráfica de una relación. Relación inversa.

2. SISTEMA DE COORDENADAS CARTESIANAS Y GRÁFICAS DE RELACIONES (6 horas)

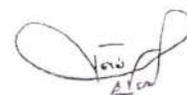
Sistema de coordenadas cartesianas en el plano. Distancia entre dos puntos. Segmento. División de un segmento por un punto interior en una razón dada. Representación gráfica de relaciones definidas por ecuaciones e inecuaciones. Intersección de gráficas de ecuaciones e inecuaciones.

3. ECUACIONES LINEALES Y CUADRÁTICAS (18 horas)

Ángulo de inclinación y pendiente de un segmento. Definición de recta. Formas de la ecuación de una recta. Ecuación general de la recta. Ángulo entre dos rectas. Rectas paralelas y perpendiculares. Distancia de un punto a una recta. La circunferencia. Traslación de ejes. Parábolas, elipses e hipérbolas con ejes focales paralelos a uno de los ejes de coordenadas. Rotación de ejes. Ecuación general de segundo grado.

4. SISTEMA DE COORDENADAS POLARES (5 horas)

Coordenadas polares. Transformación de coordenadas polares a cartesianas y viceversa. Gráficas de ecuaciones en coordenadas polares. Intersección de curvas en coordenadas polares.

  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

005

**NÚMEROS COMPLEJOS (7 horas)**

Forma cartesiana de un número complejo. Operaciones con números complejos: propiedades. Forma polar de un número complejo. Relación entre las formas cartesiana y polar. Potenciación y radicación. Solución de ecuaciones polinómicas.

**SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y MATRICES (10 horas)**

Sistemas de  $m$  ecuaciones lineales con  $n$  incógnitas. Resolución de sistemas lineales por Gauss-Jordan. Eliminación gaussiana. Sistemas homogéneos de ecuaciones. Matrices y vectores. Operaciones de adición de matrices y multiplicación de matrices por escalares. Transpuesta de una matriz. Matrices cuadradas especiales. Multiplicación de matrices. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Inversa de una matriz cuadrada.

**7. DETERMINANTES (5 horas)**

Determinante de una matriz. Propiedades de los determinantes. Determinantes e inversa de matrices. Resolución de sistemas lineales por el teorema de Cramer.

**8. VECTORES (12 horas)**

Vectores  $\mathbb{R}^n$ . Operaciones de adición de vectores y multiplicación de vectores por escalares. Representación gráfica de vectores y sus operaciones en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ . Vectores paralelos en  $\mathbb{R}^n$ . Norma de un vector: Producto interno. Vectores ortogonales en  $\mathbb{R}^n$ . Proyección ortogonal en  $\mathbb{R}^n$ . Ecuación vectorial y ecuaciones paramétricas de las rectas en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ . Cosenos directores. El producto vectorial. Triple producto escalar: propiedades Ecuaciones del plano.

**BIBLIOGRAFIA****TEXTOS GUÍA**

1. Grosmann, S.  
ÁLGEBRA LINEAL CON APLICACIONES  
CODIGO: MAT123/ G83
2. Lehmann, Ch.  
GEOMETRÍA ANALÍTICA  
CODIGO: MAT110/ L41

**COMPLEMENTARIA**

1. C. Carranza, P. Castillo, C. Veliz y V. Agapito.  
MATEMÁTICA BÁSICA  
Concytec, Lima 1992.

SECRETARÍA DE ESTUDIOS ACADÉMICOS  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
ESTUDIOS ACADÉMICOS  
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

L. Leithold.  
EL CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA  
Harla, Mexico 1991

J. Saenz.  
VECTORES GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA  
Lima, Perú.



NOTA: El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, marzo de 1998

Coord. Prof. Abelardo Jordán L.

UNIVERSIDAD DE LIMA  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
ESTADÍSTICA GENERAL Y CENSO  
PUNTO DE VENTA DE BOLETINES Y REVISTAS

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU**  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

**PROGRAMA DE QUIMICA 1 (Q 1)**

Clases : 4 horas semanales  
Prácticas : 2 horas quincenales  
Créditos : 4.5  
Requisitos: No tiene  
Clave : QUI-103



**OBJETIVOS**

Al finalizar el curso de Química 1, el alumno estará en capacidad de:  
Comprender y aplicar los conceptos fundamentales relacionados a la estructura y propiedades de la materia.  
Diferenciar los procesos físicos y químicos y reconocer los aspectos energéticos relacionados a ellos.  
Analizar diferentes tipos de reacciones químicas desde el punto de vista estequiométrico.  
Reconocer algunas aplicaciones de la química moderna en el desarrollo de nuevas tecnologías y sus implicancias en la vida diaria.

**1. MATERIA Y ENERGÍA (6 horas)**

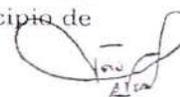
Objetivo: Conocer algunos conceptos básicos necesarios para el desarrollo de los capítulos posteriores

- 1.1 (2 h) Propiedades de la materia: Cambios físicos y cambios químicos. Medición y unidades de medición: Sistema internacional (SI)
- 1.2 (3 h) Composición de la materia: Sustancias puras y mezclas. Elementos : distribución, nombres, símbolos. Átomos: número atómico, número másico, isótopos, masa atómica, mol. Compuestos : moléculas y compuestos moleculares, iones y compuestos iónicos. Ejercicios : Fórmulas empíricas y moleculares
- 1.3 (3 h) Energía: Clases de energía. Energía en los cambios químicos. Energía radiante. Características de la radiación electromagnética. Ecuación de Planck. Efecto fotoeléctrico. Problemas.

**2. ESTRUCTURA ATÓMICA MODERNA Y TABLA PERIÓDICA (8 horas)**

Objetivos: Hacer una revisión de los aspectos fundamentales del desarrollo de la teoría atómica moderna. Relacionar la distribución electrónica de los elementos con sus propiedades periódicas.

- 2.1 (2 h) Contribución del Modelo de Bohr para el átomo de hidrogeno a la teoría atómica moderna. Espectros de emisión y absorción.
- 2.2 (3 h) Introducción a la estructura atómica moderna. Concepto de orbital. Números cuánticos. Configuración electrónica: Principio Aufbau, Principio de exclusión de Pauli. Regla de Hund.

  
 JEFE VERA PORTUGAL BELTRAN  
 SECRETARÍA ACADÉMICA  
 ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

(3 h) Clasificación periódica de los elementos: Períodos y grupos. Propiedades periódicas: Volumen atómico, Potencial de ionización, afinidad electrónica. Metales y no metales. Ejercicios



### ENLACE QUÍMICO (9 horas)

Objetivos: Relacionar las propiedades de los elementos estudiados en el capítulo anterior, con la manera como ellos pueden establecer enlaces químicos. Conocer las principales características de los diferentes tipos de enlace, y las propiedades de las sustancias así formadas.

- 1 (2 h) Enlace iónico: Símbolos de puntos de Lewis. Elementos que forman compuestos iónicos. Propiedades del compuesto iónico.
- 2 (3 h) Enlace covalente: Compartición de pares de electrones. Electronegatividad. Polaridad de enlace. Representación de estructuras de Lewis. Hibridización. Geometría Molecular. Teoría RPENV. Polaridad de moléculas.
- 3 (2 h) El enlace en los metales y elementos semiconductores. Ejercicios.

### 4. ESTADOS DE LA MATERIA (12 horas).

Objetivos: Relacionar la naturaleza de los enlaces químicos presentes en las diferentes sustancias con su estado de agregación. Conocer las principales características del estado gaseoso, líquido y sólido y las condiciones para el establecimiento de los equilibrios de fase.

- 4.1 (8 h) Gases: Leyes de Boyle, Charles, Avogadro. Ecuación del gas ideal. Mezclas gaseosas: Presión parcial. Ley de Dalton. Influencia de la presencia de vapor de agua y CO<sub>2</sub> en la atmósfera: Humedad relativa, efecto invernadero. Teoría Cinético Molecular. Leyes de difusión y efusión. Diferencia entre gases ideales y reales. Problemas
- 4.2 (4 h) Líquidos y sólidos: Fuerzas intermoleculares: London, Van der Waals, dipolo - dipolo, ion - dipolo, enlace de hidrógeno. Propiedades de los líquidos: Tensión superficial, viscosidad, presión de vapor, punto de ebullición. Propiedades de los sólidos: Estructuras básicas, tipos de sólido. Punto de fusión.
- 4.3 (2 h) Cambios de fase: Equilibrios líquidos - vapor, sólido - líquido, sólido - vapor. Calores de vaporización, fusión, sublimación. Curvas de calentamiento. Diagramas de fase. Ejercicios.

### 5. SOLUCIONES (6 horas)

Objetivos: Comprender el proceso de formación de una solución, entendiéndolo como un cambio físico, al igual que el proceso de dilución. Expresar la concentración de una solución bajo las formas más usuales.

- 5.1 (2 h) Proceso de disolución. Tipos de soluciones: iónicas y moleculares.



009

(4 h) Concentración: Porcentaje en peso, ppm, molaridad, fracción molar. Ejercicios. Problemas.

### REACCIONES QUÍMICAS (10 horas)

Objetivos: Reconocer un cambio químico y representarlo correctamente mediante la ecuación química. Aplicar el análisis estequiométrico a partir de la ecuación química balanceada. Familiarizarse con los principales tipos de reacción química.



1 (3 h) Ecuaciones Químicas: Escritura e interpretación de una ecuación química. Balance de ecuaciones sencillas. Estequiometría. Reactivo limitante. Rendimiento. Problemas.

2 (5 h) Tipos de reacción: Reacciones en fase gas. Reacciones ácido – base: definición de Arrhenius para los ácidos y las bases. Neutralización. Reacciones de óxido – reducción: Número de oxidación. Agente oxidante y agente reductor. Reacciones REDOX sencillas. Problemas.

### 7. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA NUCLEAR (5 horas).

Objetivos: Reconocer las diferencias entre una reacción nuclear y una reacción química convencional. Conocer algunos conceptos básicos relacionados a las reacciones nucleares, así como algunas de las aplicaciones benéficas y los riesgos de la química nuclear.

7.1 (3 h) Reacciones nucleares: características. Estabilidad nuclear y energía de enlace nuclear. Radiactividad natural y artificial: conceptos básicos.

7.2 (2 h) Fisión y Fusión nuclear: Conceptos básicos. Definición del plasma como un estado de la materia. Uso de los isótopos en Biología, Medicina, Geología, Arqueología, etc. Efectos de la radiación.

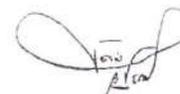
### BIBLIOGRAFÍA

#### TEXTO(S)- GUÍA

- T.L. Brown, H.E. Le May Jr, B. Bursten  
QUÍMICA, LA CIENCIA CENTRAL 5ª Ed.  
Prentice Hall, 1993  
CODIGO: QUI103/ B84
- R. Chang.  
QUIMICA 4ª Ed.  
Mc Graw – Hill, 1992  
CODIGO: QUI103/ Ch19

#### COMPLEMENTARIA

- K. W. Whitten, K.D. Garley, R.E. Davis.  
QUÍMICA GENERAL 3ª Ed.  
McGraw – Hill, 1992

  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
SECRETARÍA ACADÉMICA

Ander, A. J. Sonnessa.  
INCIPIOS DE QUÍMICA  
nusa Wiley, 1989.

J. Gastón Pons Muzzo (1987)  
QUÍMICA GENERAL  
ruño



TA: El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, marzo de 1998 (2)

Coord. Prof. Vilma Ulco de Ponce

UNIVERSIDAD DE SAN FRANCISCO DE ASÍS  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
ESTADÍSTICA GENERAL DE DEPENDENCIAS  
UNIVERSIDAD DE SAN FRANCISCO DE ASÍS



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA DE FÍSICA GENERAL 1 (FA1)

Clases	:	4 horas semanales
Prácticas	:	2 horas quincenales
Créditos	:	4.5
Requisitos	:	[MA1], [LFA1]
Clave	:	FIS-104



OBJETIVOS

Estudio de la mecánica clásica : leyes del movimiento (cinemática y dinámica) de la partícula y de un conjunto de partículas.

1. INTRODUCCION (3 horas)

La Física y sus campos de aplicación. Magnitudes Físicas. Sistemas de unidades. Sistemas de referencia. Vectores : producto escalar y vectorial.

2. CINEMATICA DE LA PARTICULA (12 horas)

Concepto de Partícula. Movimiento de traslación. Posición y trayectoria. Ecuación del Movimiento. Velocidad y aceleración instantánea. Algunos casos de movimiento: con aceleración constante. Carácter vectorial de las magnitudes angulares: Movimiento circular en el plano. Estudio del movimiento en coordenadas polares. Velocidad y aceleración.

3. DINAMICA DE LA PARTICULA (10 horas)

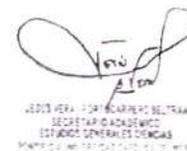
Las leyes del Movimiento de Newton. 1ª. Ley de Newton o Ley de Inercia. Momentum lineal o cantidad de movimiento lineal. Segunda Ley de Newton. Tercera Ley de Newton o Ley de Acción y Reacción.. Conservación del momentum lineal. Impulso. Aplicaciones de las leyes de Newton: Estática. Movimiento con fuerzas de rozamiento.

4. MECANICA RELATIVA - SISTEMAS NO INERCIALES (5 horas)

Transformaciones de Galileo en un movimiento de traslación. Posición, velocidad y aceleración relativa. Movimiento en marcos de referencia no inerciales.

5. TRABAJO Y ENERGIA (6 horas)

Definición e trabajo realizado por una fuerza. Trabajo y energía. Energía Cinética. Energía potencial. Fuerzas conservativas y Energía potencial. Conservación de la energía mecánica. Fuerzas no conservativas. Potencia.





**DINAMICA DE UN SISTEMA DE PARTICULAS (8 horas)**

Centro de masa. Movimiento de un sistema de partículas: momentum lineal y leyes de Newton. Leyes de conservación: de momentum lineal, de la energía y del momentum angular. Masa variable.

**INTRODUCCION A LA DINAMICA DEL CUERPO RIGIDO (8 horas)**

Ecuación del movimiento de traslación y rotación de un cuerpo rígido: respecto de un eje fijo, respecto de un eje libre, respecto de un eje principal. Momento de Inercia. Dupla. Conservación del momentum angular. Energía cinética de rotación. Estática del sólido rígido.

**GRAVITACION (4 horas)**

La ley de Gravitación Universal. Masa gravitacional. Variación de la gravedad. Efecto gravitacional de una distribución esférica de masa. Campo gravitacional. Energía potencial gravitacional. Movimiento de planetas y satélites. Leyes de Kepler.

**BIBLIOGRAFIA**

**TEXTO(S)-GUIA**

Tipler, Paul  
 FÍSICA (Vol. I)  
 Tercera Edición Editorial Reverté S.A  
 CÓDIGO: FIS104/ T58 / v.1  
 Serway  
 FÍSICA (Tomo I)  
 McGraw-Hill  
 CÓDIGO FIS104/ S42-/v.1

**COMPLEMENTARIA**

- Halliday y Resnick  
 FÍSICA (Tom.I)  
 Ed. CECSA
- Fishbane Gasiorowicz Thornton  
 FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA (Tomo I)  
 Prentice Hill

JESÚS ORTIZ TORREALBA  
 SECRETARÍA ACADÉMICA  
 ESTUDIOS GENERALES DE CIENCIAS  
 FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

dina, Hugo  
ICA (Vol. I)  
atificia Universidad Católica del Perú.

aggio, Miguel  
SICA CON EJERCICIOS (Vol. I y II)  
ndo Editorial, PUCP



A: El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, agosto de 1998

Coord. Prof. José Phan L.



JOSÉ PHAN L. FOR. CARRERO BELTRAN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA DE LABORATORIO DE FISICA GENERAL 1 (LFA1)

Prácticas : 2 horas quincenales  
Créditos : 0.5  
Requisitos : [FIS-104]  
Clave : FIS-105.



Definición de las Magnitudes fundamentales de la Mecánica: masa, longitud, tiempo y teoría de errores.

Mecánica: Movimiento Rectilíneo Uniforme y Movimiento Rectilíneo uniformemente variado.

Movimiento de dos dimensiones : tiro de proyectiles.

Estática de la partícula y del cuerpo rígido.

Movimiento de Gravedad.

Fuerza de rozamiento. Medida de coeficientes de rozamiento estático y cinético.

Segunda Ley de Newton.

Fuerza centrípeta.

Conservación de la cantidad de Movimiento. Choque y explosión.

Trabajo y Energía.

Determinación del coeficiente de restitución entre 2 cuerpos.

Conservación de la cantidad de energía del cuerpo rígido. Cálculo del Momentum de Inercia.

**NOTA:** El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, agosto de 1998

Coord. Prof. José Rivera C.

SECRETARÍA ACADÉMICA  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

015

PROGRAMA DE LENGUA 1 (L1)

Clases	:	3 horas semanales
Prácticas	:	2 horas quincenales
Créditos	:	3.5
Requisitos	:	No tiene
Clave	:	LIN-111



SUMILLA

Este curso ofrece una visión general del lenguaje humano: qué es, para qué se usa y cómo funciona. Adicionalmente, las clases prácticas están diseñadas para ejercitar las habilidades relacionadas con la comunicación oral y escrita.

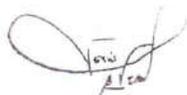
OBJETIVOS

1. Acercar al alumno a la comprensión de la naturaleza del lenguaje, su origen y su empleo, de manera que sea capaz de identificar los problemas centrales de la disciplina lingüística y de relacionarlos con los del conocimiento en general y del discurso científico en particular.
2. Asegurar el reconocimiento efectivo de los fenómenos asociados al funcionamiento del lenguaje, tanto de los hechos gramaticales cuanto de los hechos sociales, en especial los relacionados con la situación lingüística del Perú.
3. Entrenar en el desarrollo de estrategias para el mejor desempeño de la comunicación escrita. Este último aspecto del curso es cubierto por las prácticas.

MÉTODO DE TRABAJO

Además de la participación en las clases teóricas, el curso exige un continuo acercamiento crítico del estudiante a algunos textos importantes de la disciplina lingüística. No es posible un conocimiento pleno de los temas sin un contacto firme y seguro con las ideas de quienes han reflexionado sobre ellos. Por esa razón, la calificación de los exámenes supondrá que el alumno haya leído y comprendido cabalmente los textos obligatorios señalados en el programa, y favorecerá la lectura de los textos recomendados en clase por el profesor.

Las clases prácticas están dedicadas a la redacción de textos formales. Están a cargo de un jefe de práctica o instructor.

  
SECRETARÍA DE CIENCIAS  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU



## TEMARIO

1. Aclaraciones preliminares sobre el lenguaje. Oralidad y escritura. La lengua no es una entidad homogénea. No hay lenguas ni variedades lingüísticas superiores.  
LECTURA OBLIGATORIA: Harris ([1983]1990: p.p. 95-106)
2. El estudio del lenguaje. El lenguaje como objeto de estudio. La Lingüística como disciplina científica. Lenguaje, lengua y gramática.  
LECTURA OBLIGATORIA: Akmajian y otros ([1979]1984: p.p. 17-20, 23-28)
3. La naturaleza del lenguaje. Representación y comunicación. El sistema convencional para la representación de la realidad. El sistema formal que hace uso infinito de medios finitos.  
LECTURA OBLIGATORIA: Coseriu (1977: cap. I)
4. El lenguaje como objeto cultural. Sistema de signos. La lengua como objeto supraindividual.  
LECTURA OBLIGATORIA: Rivarola (1991: cap. I)
5. El lenguaje como objeto natural. La lengua como sistema formal inconsciente. El innatismo. Léxico y gramática.  
LECTURA OBLIGATORIA: Pinker ([1994]1995: caps. 1 y 2)
6. El componente sonoro. Fonética y Fonología. Rasgos del sonido. Los sistemas fonológicos.  
LECTURA OBLIGATORIA: Alonso-Cortés (1993: pp. 89-98)
7. La palabra. Morfología. El morfema. La estructura de la palabra. Procesos morfológicos.  
LECTURA OBLIGATORIA: Alonso-Cortés (1993: pp. 135-146)
8. La frase. Sintaxis. La estructura de la frase. Constituyentes inmediatos, dependencia estructural. La oración.  
LECTURA OBLIGATORIA: Hermandz y Brucart (1987: pp. 26-31)
9. El significado. Semántica. La significación de las unidades lingüísticas. Ambigüedad.

LECTURA OBLIGATORIA: Rivarola (1991: cap VI)

0. El uso comunicativo del lenguaje. Pragmática. La interpretación extragramatical.

LECTURA OBLIGATORIA: Alonso-Cortes (1993: 218-226)

1. La situación lingüística del Perú. Variedades dialectales y sociolectales. El bilingüismo.

LECTURA OBLIGATORIA: Cerrón-Palomino (1982)



### BIBLIOGRAFÍA

AKMAJIAN, Adrián y otros  
[1979] 1984

Lingüística: una introducción al lenguaje y la comunicación. Alianza: Madrid. 394 p. Adaptación y traducción de Violeta Demonte y Magdalena Mora.

ALONSO-CORTÉS, Ángel  
1993

Lingüística General. Cátedra: Madrid. 390 p.

ALARCOS, Emilio  
1994

Gramática de la lengua española. Espasa Calpe: Madrid. 406 p.

BICKERTON, Derek  
[1990]

Lenguaje y especies. Alianza: Madrid. 370 p. Versión española de Miguel Ángel Valladares Álvarez

CERRÓN-PALOMINO, Rodolfo  
1982

"La cuestión lingüística en el Perú" En: CERRÓN-PALOMINO, Rodolfo (ed.) Aula Quechua Signo: Lima.

CISNEROS, Luis Jaime  
1995

El funcionamiento del lenguaje. Fondo Editorial PUCP: Lima.

CHOMSKY, Noam  
[1986] 1989

El conocimiento del lenguaje. Su naturaleza, origen y uso. Alianza: Madrid. 325 p. Versión española de Eduardo Bustos Guadaño.

COSERIU, Eugenio  
1977

El hombre y su lenguaje. Gredos: Madrid.



HARRIS, Marvin  
[1983] 1990

Antropología cultural. Alianza: Madrid. 739 p. Traducción de Vicente Bordoy y Francisco Revuelta.

018

HERNANZ, María Luisa y José María BRUCART  
1987

La sintaxis. 1. Principios teóricos. La oración simple. Crítica: Barcelona. 316 p.

LYONS, John  
[1981] 1995

Lenguaje, significado y contexto. Paidós: Barcelona 263 p. Traducción de Santiago Alcoba.

MARTINET, André  
[1965] 1978

Elementos de lingüística general. Gredos: Madrid.

PINKER, Steven  
[1994] 1995

El instinto del lenguaje. Cómo crea el lenguaje la mente. Alianza: Madrid. 535 p. Versión española de José Manuel Igoa González.

RIVAROLA, José Luis  
1991

Signos y significado. Ensayos de semántica lingüística. Fondo Editorial PUCP: Lima. 190 p.

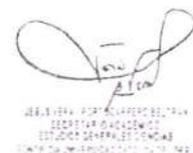
SAUSSURE, Ferdinand de  
[1916]

Curso de lingüística general. Varias ediciones.

**NOTA:** El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, agosto de 1998

Coord. Prof. Miguel Rodríguez M.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

019

## PROGRAMA DE ANALISIS MATEMATICO 1 (MA1)

Clases	:	4 horas semanales
Prácticas	:	2 horas quincenales
Créditos	:	4.5
Requisitos	:	MBA, MBB
Clave	:	MAT-121



## OBJETIVO

Comprender y aplicar los conceptos y propiedades de límites, continuidad y derivación de funciones reales de variable real.

## 1. LÍMITE DE FUNCIONES REALES (14 horas)

Punto de acumulación de un subconjunto de  $\mathbb{R}$ . Definición de Límite. Límite de la suma, producto y cociente de funciones. Teorema del Sandwich. Límites trigonométricos. Límite de la función compuesta. Límite de las funciones exponenciales y logarítmicas. Límites laterales. Límites infinitos. Asíntotas.

## 2. CONTINUIDAD DE FUNCIONES REALES (10 horas)

Continuidad en un punto. Continuidad en un intervalo. Continuidad de las funciones elementales. Continuidad de la suma, producto y cociente de funciones. Continuidad de la función compuesta. Propiedades fundamentales de las funciones continuas en un intervalo cerrado y acotado; teorema de la función acotada, teorema del valor intermedio y teorema del cero. Funciones crecientes y decrecientes. Continuidad de las funciones inversas.

## 3. DERIVACIÓN (10 horas)

Definición de derivada en un punto. Interpretación geométrica. Recta tangente y recta normal. Función derivada. Derivada de las funciones elementales: polinómicas, racionales, trigonométricas, logarítmicas y exponenciales. Derivada de la suma, producto y cociente de funciones. Diferenciabilidad y continuidad. Derivadas laterales. Derivada de la función compuesta. Derivación implícita. Derivada de la función inversa. Funciones definidas paramétricamente y derivación paramétrica. Derivada de orden superior.

## 4. APLICACIONES DE LA DERIVADA (22 horas)

Razón de cambio. Valores máximos y mínimos de una función. Valor extremo. Teorema del extremo estacionario. Puntos críticos. Teorema de Rolle y el Teorema

SECRETARÍA ACADÉMICA  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

del valor medio. Teorema de Taylor. Criterio de la primera derivada. Criterio de la segunda derivada. Concavidad y puntos de inflexión. Construcción de la gráfica de una función. Formas indeterminadas y reglas de L'Hospital. Teorema de la función Constante. Teorema de la diferencia constante. Antiderivada. Propiedades de la antiderivada.

**BIBLIOGRAFIA**

**TEXTO(S)-GUIA**

Leithold, Louis  
 EL CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA  
 4a, 6a. Edición.  
 CÓDIGO: MAT121/ L42

- Haaser-La Salle-Sullivan  
 ANÁLISIS MATEMÁTICO 1  
 Volumen I.  
 CÓDIGO: MAT121/ H111

**COMPLEMENTARIA**

- Kong, Manynard  
 CÁLCULO DIFERENCIAL  
 1a, 2a, 3a. Edición.
- Swokowski, Earl  
 CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA  
 2a. Edición.

NOTA: El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, agosto de 1998

Coord. Prof. Teóduo Verástegui Ch.



*[Handwritten signature]*  
 DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN  
 INSTITUTO VICE-RECTORAL  
 DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
 Y TECNOLÓGICAS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA DE LABORATORIO 1 DE QUÍMICA (L1Q)

Práctica : 3 horas semanales  
Créditos : 1.5  
Requisitos : Q1, [Q2]  
Clave : QUI-121



OBJETIVO

Completar el aprendizaje de los conceptos más importantes de los cursos de Química 1 y Química 2 mediante la realización de experimentos a través de los cuales el alumno aprenderá a interpretar y sacar conclusiones a partir de sus propias observaciones.

Nº	Nombre del Experimento	Fechas
1	Técnicas importantes y operaciones rutinarias de laboratorio	del 23.03 al 27.03
2	Estudio de la Ley de Boyle. Determinación del volumen molar de oxígeno.	del 30.03 al 03.04
3	Preparación de soluciones.	del 13.04 al 17.04
4	Determinación de Calor de Neutralización y Calor de Solución por Calorimetría.	del 20.05 al 24.05
5	Cinética Química: Efecto de la temperatura y del catalizador sobre la velocidad de reacción.	del 11.05 al 15.05
6	Determinación del CO <sub>2</sub>	del 18.5 al 22.05
7	Equilibrio Químico	del 25.05 al 29.05
8	Reacciones de oxidación-reducción. Titulación REDOX	del 01.06 al 05.06
9	Electroquímica	del 08.06 al 12.06

BIBLIOGRAFIA

Vilma Ulco de Ponce, Patricia Morales Bueno  
MANUAL DE LABORATORIO DE QUIMICA  
Pontificia Universidad Católica del Perú. 3ª. Edición, 1997

**NOTA:** El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, marzo de 1998

Coord Prof. Juana Robles C.



# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

## ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

### PROGRAMA DE QUÍMICA 2 (Q2)

Clases	:	4 horas semanales
Prácticas	:	2 horas quincenales
Créditos	:	4,5
Requisitos	:	Q1, (L1Q)
Clave	:	QUI-122



### OBJETIVOS

Al finalizar el curso de Química 2, el alumno estará en capacidad de:

- Determinar los cambios energéticos que acompañan los fenómenos químicos y fisicoquímicos.
- Analizar la viabilidad de los diferentes procesos desde los puntos de vista termodinámico y cinético.
- Aplicar el análisis desde estos puntos de vista a procesos concretos, tanto de laboratorio como industriales, biológicos y del ambiente.

### TERMODINÁMICA APLICADA A LA QUÍMICA (18 horas)

#### Objetivo:

El estudiante podrá aplicar los conceptos de la Termodinámica a procesos gaseosos, cambios de fase y reacciones químicas; determinando tanto el cambio de energía así como su factibilidad.

- 1.1 Conceptos fundamentales de la Termodinámica: (4 horas)  
Sistemas, estado, propiedades, funciones de estado, cambios de estado y procesos termodinámicos.  
Calor, trabajo, energía interna y entalpía. Primera Ley de la Termodinámica y su aplicación a procesos gaseosos y cambios de fase.
- 1.2 Termoquímica. Ecuación termoquímica y calor de reacción. (8 horas)  
Calores de formación, combustión, solución, dilución, neutralización y de enlace. Ley de Hess. Energía reticular y ciclo de Born -Haber. Calorimetría.
- 1.3 Segunda y Tercera ley de la Termodinámica. Entropía . (6 horas)  
Determinación de la variación de entropía en cambios de fase y en reacciones químicas. Energía libre. Criterio de espontaneidad.



SECRETARÍA DE ESTUDIOS  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

**CINÉTICA QUÍMICA (8 horas)**

**Objetivos:**

El alumno logrará:

Interpretar la rapidez con que ocurre una reacción química.  
 Analizar los factores que afectan la velocidad de una reacción, resaltando la acción que los catalizadores tanto en procesos naturales (biológicos y ambientales) como industriales.



**1.1 Conceptos básicos (4 horas)**

Velocidad de reacción: de aparición, de desaparición, velocidad promedio y velocidad instantánea.

Reacciones elementales y complejas. Molecularidad.

Orden de reacción y Ley de velocidad. Reacciones de orden cero, primer y segundo orden. Vida media. Determinación de la ley de velocidad.

**2.2 Teoría de las colisiones y del activado. Energía de activación y diagramas de energía. Factores**

que afectan la velocidad de reacción. Dependencia de la velocidad con la temperatura. (2 horas)

**2.3 Mecanismos de reacción y Catálisis. (2 horas)**

Etapas elementales de un mecanismo. Etapa determinante de la velocidad. Energía de activación y catalizadores. Catálisis homogénea. Disminución de la capa de ozono. Catálisis enzimática. Catálisis heterogénea. Convertidores catalíticos.

**EQUILIBRIO QUÍMICO (20 horas).**

**Objetivos: El estudiante será capaz de:**

- Señalar las condiciones bajo las cuales se producen los procesos de equilibrio homogéneo y heterogéneo, estableciendo aquellas para las cuales se obtiene un mayor rendimiento y relacionado éste último con la correspondiente constante.
- Comprender los diferentes procesos de ionización, hidrólisis y solubilidad de compuestos, tales como ácidos, bases, sales o sólidos poco solubles, en sistemas acuosos.
- Detallar los procesos de obtención de algunos productos de importancia en la industria química así como sus aplicaciones y efectos sobre el ambiente.

**3.1 Molecular (7 horas)**

Energía libre y equilibrio. Concepto de Equilibrio homogéneo. Factores que lo afectan. Principio de LeChatelier. Ley del equilibrio. Constantes de equilibrio:

$K_p$ ,  $K_c$ ,  $K_x$ . Dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura.

Equilibrio heterogéneo. Amoníaco, producción mediante el Proceso Haber.



Iónico (13 horas)

Teorías ácido base: Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis. Fuerza relativa de ácidos y bases. Ionización de ácidos y bases débiles.  $K_a$  y  $K_b$ . Autoionización del agua. Escala de pH, pOH, pK. Efecto del ion común. Hidrólisis de sales. Soluciones buffer: función e importancia para los seres vivos. Titulación e indicadores ácido - base.

Acido sulfúrico y nítrico. Producción y aplicaciones. Contaminación ambiental: lluvia ácida. Equilibrio heterogéneo de sustancias iónicas. Solubilidad y producto de solubilidad. Criterio de precipitación y efecto del ion común.



ELECTROQUÍMICA (10 horas)

Objetivo: El alumno logrará:

- Interpretar las reacciones REDOX tanto en su estequiometría así como por la interconversión de energía química y eléctrica, analizando además la espontaneidad de las mismas.
- Tener un conocimiento fundamental de las principales aplicaciones de los procesos electroquímicos.

4.1 Revisión de las reacciones REDOX: Balance por el método del ión - electrón.

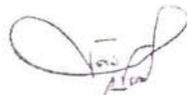
4.2 Celdas galvánicas: Definiciones fundamentales: corriente eléctrica, electrodos, electrolitos, puente salino. Notación abreviada de las celdas. Potencial estándar. Fuerza electromotriz y cambios de energía libre. Espontaneidad de reacciones Redox. Ecuación de Nernst. Celdas galvánicas de uso comercial. Problemas.

4.3 Celdas electrolíticas: Electrólisis del agua. Electrólisis de sales fundidas y de soluciones acuosas. Aspectos cuantitativos de la electrolisis. Leyes de Faraday. Procesos electrolíticos de uso industrial: anodizado, recubrimiento metálico, obtención y refinación de metales.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTO(S)- GUÍA

- R. Chang  
QUÍMICA 4ª Ed.  
Mc. Graw - Hill, 1992.  
CODIGO: QUI103/ Ch19
- T.L. Brown, H.E. Le May Jr, B. Bursten.  
QUÍMICA, LA CIENCIA CENTRAL.  
Prentice Hall, 1993.  
CODIGO: QUI103/ B84

  
 JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIONES  
 SECRETARÍA DE ACADÉMICOS  
 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
 P.O. BOX 21827, CARACAS, VENEZUELA



# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

## ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

### PROGRAMA DE FILOSOFÍA 1 (FIL)

Clases	:	3 horas semanales
Prácticas	:	2 horas quincenales
Créditos	:	3.5
Requisitos	:	No tiene
Clave	:	FIL-131



### OBJETIVOS

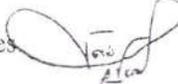
El curso tiene como objetivo central introducir a los estudiantes a la problemática filosófica occidental, suscitando la reflexión en torno al desarrollo de los principales problemas e interrogantes de la tradición filosófica desde sus orígenes griegos hasta la actualidad. Se busca poner a los estudiantes en contacto con grandes temas, autores y textos de la filosofía occidental, promoviendo la discusión e incentivando el desarrollo del pensamiento crítico. Si bien se destacarán los grandes ejes históricos en el desarrollo del pensamiento filosófico occidental, el curso no se propone una aproximación histórica exhaustiva ni detallada de la larga tradición de la filosofía. Entre los objetivos específicos del curso se busca poner énfasis en discusiones filosóficas contemporáneas en torno a la ciencia y la técnica, así como en torno a la dimensión ética de la vida humana. Se pone el acento en los debates contemporáneos en función de los intereses específicos de los estudiantes de Estudios Generales Ciencias.

### SUMILLA

Luego de una introducción en la que se trabajará la especificidad de la filosofía en relación con otras formas de saber, en particular la ciencia occidental, en la primera parte del curso se desarrollará una descripción de las diferentes etapas de la filosofía en su devenir histórico, poniendo énfasis en los grandes ejes que articulan los distintos momentos de la historia de la filosofía. La tercera parte estará dedicada al problema de la ciencia y el conocimiento científico, el surgimiento de la ciencia moderna y la discusión contemporánea en torno al método científico y al desarrollo de la ciencia. La última parte del curso estará dedicada a presentar las diversas concepciones éticas y políticas en el mundo contemporáneo, poniendo el acento en las consecuencias éticas de la ciencia y la técnica.

### DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

1. Introducción al origen y naturaleza de la filosofía. La especificidad de la pregunta filosófica. Relación entre filosofía y ciencia. Conocimiento y opinión, ser y logos. La relación de la filosofía con su propia historia.
2. Breve descripción de los grandes momentos de la historia de la filosofía occidental.
  - 2.1 La filosofía griega y la investigación de la naturaleza. Platón y Aristóteles.

  
 ASISTENTE  
 SECRETARÍA DE ESTUDIOS GENERALES  
 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

- Doxa y episteme. La discusión filosófica con la sofística. Metafísica, lógica y física. Analítica y dialéctica. Sustancia, cambio y movimiento. Filosofía práctica: ética y política.
- 2.2 La filosofía en la Edad Media. El período patrístico. San Agustín y Santo Tomás. Filosofía y Teología. El problema de los universales. La existencia de Dios. La cuestión del conocimiento y la teoría moral.
- 2.3 El proyecto moderno. La nueva ciencia y el ideal de la matemática universal. Filosofía y ciencia. Galileo y Descartes. La teoría del conocimiento. El escepticismo de Hume y el surgimiento de la filosofía crítica de Kant. La Ilustración. La filosofía como sistema: Hegel. La crítica de Marx.
- 2.4 La filosofía contemporánea. Grandes corrientes y tendencias. Fenomenología y hermenéutica. Husserl y Heidegger. La filosofía del lenguaje: del análisis lógico al análisis del lenguaje ordinario. L. Wittgenstein. Filosofía práctica.
3. El problema de la ciencia y el conocimiento científico. El paradigma moderno y la ciencia contemporánea. Diversas concepciones de ciencia. Especificidad de las ciencias naturales y su relación con las ciencias humanas. El problema de la verdad en el conocimiento científico. Filosofía contemporánea de la ciencia: la discusión sobre el progreso y el desarrollo de la ciencia. El debate actual: Popper, Kuhn, Lakatos. La importancia de la comunidad científica. Problemas éticos que plantean la ciencia y la tecnología.
4. Las diversas concepciones de la ética en el mundo contemporáneo. El problema de los valores: ¿universalidad o particularidad cultural? La cuestión del multiculturalismo. Relación entre ética y política. La filosofía política contemporánea: el debate entre liberales y comunitaristas. Individuo y comunidad. El rol del Estado y la justicia social. Globalización, mercado y "neoliberalismo".

### Sistema de prácticas

Las prácticas dirigidas consistirán en la lectura y discusión de textos filosóficos contemporáneos, vinculados directamente a los temas desarrollados en las clases. Los temas a tratar, con los respectivos textos, son los siguientes:

- Naturaleza de la filosofía. Filosofía, ciencia y ética.  
**TEXTOS** -H.G. Gadamer: "Acerca de la disposición natural para la filosofía" (Texto No. 32 de los Materiales de Enseñanza. Filosofía Contemporánea. Estudios Generales Letras).  
 -L. Wittgenstein: *En torno a la ética y al valor* (Texto No. 20, Ibid.)
- Ciencia, desarrollo del conocimiento científico y la noción de progreso.  
**TEXTOS** -K. Popper: *La lógica de la investigación científica* (Texto No. 33, Ibid.)



-T. Kuhn-K. Popper: "Lógica del descubrimiento científico o psicología de la investigación" y "La ciencia normal y sus peligros" (Texto No. 48, Ibid.)

3. Ética y política en el mundo contemporáneo.

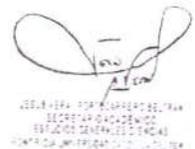
TEXTO H. Arendt: *La Condición Humana* (Texto No. 39, Ibid.)



## BIBLIOGRAFÍA

### TEXTOS BASICOS (según el orden del programa)

- Platón La República. Buenos Aires: EUDEBA, 1963.  
Apología de Sócrates. Buenos Aires, EUDEBA, 1962.
- Aristóteles Física. Madrid: bergua, 1935  
Metafísica. Madrid: Gredos, 1980.  
Ética a Nicómaco. Madrid: CEC, 1885
- San Agustín Las Confesiones. Madrid: BAC, 1972.
- Santo Tomás Suma Teológica. Madrid: BAC, 1960
- Galileo, G. Consideraciones y demostraciones matemáticas sobre dos nuevas ciencias. Madrid: Editora Nacional, 1976.
- Descartes, R. Reglas para la dirección del espíritu y Meditaciones Metafísicas en Obras Escogidas  
Buenos Aires: Ed. Sudamericana, 1967.
- Hume, D. Del conocimiento. Buenos Aires: Aguilar, 1969
- Kant, I. Crítica de la razón pura. Madrid: Alfaguara, 1985.
- Hegel, G.F. Fenomenología del Espíritu. México: FCE, 1972
- Marx, K. La ideología alemana. Montevideo: Ed. Pueblos Unidos, 1971
- Husserl, Ed. Crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental. Barcelona: Crítica, 1991.
- Heidegger, M. La pregunta por la cosa. Buenos Aires: Ed. Sur, 1964.  
¿Qué es esto, la filosofía? Lima: UNMSM, 1958.
- Wittgenstein, L. Tractatus Logico-Philosophicus. Madrid: Alianza Ed. (AU), 1973



- Popper, K. Investigaciones Filosóficas. Barcelona: Ed. Grijalbo, 1987
- La lógica de la investigación científica. Madrid: Tecnos, 1962
- El desarrollo del conocimiento científico: conjeturas y refutaciones. Buenos Aires: Paidós, 1967.
- Kuhn, T. La estructura de las revoluciones científicas. México: FCE, 1971
- Segundos pensamientos sobre paradigmas. Buenos Aires: Tecnos, 1979.
- Kuhn, Popper y otros La crítica y el desarrollo del conocimiento. Lakatos y Musgrave editores. Barcelona: Grijalbo, 1975.
- Lakatos, I. La metodología de los programas de investigación científica. Madrid: Alianza Ed. (AU), 1983.
- Feyerabend, P. Tratado contra el método. Madrid: Tecnos, 1976.
- Arendt, H. La condición humana, Barcelona: Seix Barral, 1974
- Sobre la violencia, México: Cuadernos de J. Mortiz, 1970
- Rawls J. Teoría de la Justicia. México: FCE, 1979
- Liberalismo Político. México: FCE, 1995
- Walzer, M. Esferas de la Justicia. México, FCE 1989
- Taylor, Ch. Fuentes de la identidad. México: FCE, 1996
- Ética de la autenticidad

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Adorno, Popper, Habermas La disputa del positivismo en la sociología alemana. Barcelona: Grijalbo, 1973.
- Bachelard, G. Epistemología. Barcelona: Ed. Anagrama, 1970
- Blanche, R. El método experimental y la filosofía de la física. México: FCE, 1972.
- d'Espagnat, B. En busca de lo real. La visión de un físico. Madrid: Alianza Ed. (AU), 1985.



029

- Altheys, W. Introducción a las ciencias del Espíritu. Madrid: Revista de Occidente, 1985.
- Feyerabend, Radnitzky Estructura y desarrollo de la ciencia. Madrid: Alianza Ed. (AU), otros 1982.
- Gadamer, H.G. Verdad y Método. Salamanca: Ed. Sígueme 1977  
La razón en la época de la ciencia. Barcelona: Ed. Alfa, 1981.
- Habermas, J. Teoría de la acción comunicativa. Madrid: Taurus, 1987.
- Hacking, I. (comp) Las revoluciones científicas. México: FCE, 1985
- Hempel, C. Filosofía de la ciencia natural. Madrid: Alianza Ed. (AU), 1980
- Kuhn, Merton y otros Estudios sobre sociología de la ciencia. B. Barnes editor. Madrid: Alianza Ed. (AU), 1980.
- Lakatos, I. Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales. Tecnos, Madrid 1982
- Nagel, E. La estructura de la ciencia. Paidós, Bs.As. 1968
- Radnitzky, Anders y otros Progreso y racionalidad en la ciencia. Madrid: Alianza Ed. (AU), 1982
- Ricoeur, P. Corrientes de investigación en las ciencias sociales. Madrid: UNESCO, Tecnos, 78
- Toulmin, P. La comprensión humana. Madrid: Alianza Ed. (AU), 77

\* Los libros básicos de consulta en los materiales de enseñanza de Filosofía editados, se encuentran en Estudios Generales Letras.

**NOTA:** El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, marzo de 1999

Coord. Prof. Fidel Tubino A.



# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

## ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA DE FISICA GENERAL 2 (FA2)

030

Clases	:	4 horas semanales
Prácticas	:	2 horas quincenales
Créditos	:	4.5
Requisitos	:	FIS-104, [MAT-122], [FIS-112]
Clave	:	FIS-111



### OBJETIVO

Complementar el estudio de las leyes generales de la Mecánica de Newton con el estudio de algunas propiedades particulares de los sistemas. Estudiar el comportamiento de los cuerpos deformables y las ecuaciones del movimiento oscilatorio. Estudiar las leyes generales de la Dinámica de Fluidos. Iniciar el estudio de la Termodinámica Clásica. Iniciar el estudio de las Ondas Elásticas.

#### 1. ELASTICIDAD (2 Sem.)

Sólidos rígidos, elásticos y plásticos. Esfuerzo de tracción y compresión, deformación unitaria longitudinal, módulo de elasticidad de Young, ley de Hooke, módulo elástico de Poisson. Comprensibilidad. Esfuerzo de corte, deformación unitaria por corte, módulo de cizalladura módulo de torsión.

#### 2. OSCILACIONES (3 Sem.)

Movimiento armónico simple, lineal y angular: sistemas masa-resorte y péndulo. Ecuación de movimiento. Movimiento armónico en dos dimensiones. Movimiento oscilatorio amortiguado, ecuación de Movimiento sistema masa resorte-amortiguador, solución general a la ecuación diferencial: casos. Movimiento oscilatorio forzado y/o amortiguado: ecuación de Movimiento. Solución estable y transitoria, resonancia.

#### 3. ONDAS (3 Sem.)

Movimiento ondulatorio, ondas mecánicas, transversales y longitudinales. Onda viajera: período y longitud de onda, velocidad de propagación. Ecuación de ondas: velocidad de propagación : Ejemplo de onda en una cuerda tensa, aplicaciones. Principio de superposición: interferencia constructiva y destructiva. Principio de reflexión. Ondas estacionarias: en una cuerda fija y en un tubo abierto, cerrado y semiabierto. Pulsaciones. Efecto Doppler.





031

## 4. MECANICA DE FLUIDOS (3 Sem.)

Nociones generales, flúidos, densidad, presión, viscosidad. Hidrostática, variación de la presión con la altura, presión atmosférica, principio de Pascal, prensa hidráulica, manómetros. Principio de Arquímedes, empuje. Fuerzas sobre superficies planas, caso dique, compuertas, superficies esféricas. Tensión superficial, diferencial de presión entre dos caras de una lámina líquida. Caso burbuja y gota de líquido, ángulo de contacto y capilaridad. Hidrodinámica, ecuación de continuidad, flujo estacionario, ecuación de Bernoulli, tubo de Venturi. Viscosidad, flujo viscoso en un tubo. Ley de Stokes. Movimiento en flujo viscoso.

## 5. TERMODINAMICA (3 Sem.)

Temperatura, equilibrio térmico, principio cero, escalas de temperatura. Expansión térmica, coeficientes de dilatación, fatiga térmica. Calorimetría, concepto de calor, capacidad calorífica, cambios de estado, calor latente. Transferencia de calor: conducción, convección y radiación. Sistema termodinámico, estado termodinámico, cinética de los gases, gas perfecto. Trabajo, energía interna, primer principio de la termodinámica. Procesos termodinámicos, isotérmico, adiabático, isocórico, isobárico. Transformación de calor de trabajo, ciclos termodinámicos, máquina térmica, eficiencia, segundo principio de la termodinámica. Entropía.

## BIBLIOGRAFIA

## TEXTO(S)-GUIA

- Serway  
FISICA (Volumen 1)  
McGraw-Hill  
CODIGO: FIS104/ S42 / v.1
- Fishbane, Gasiorowicz  
FISICA (Volumen 1)  
CODIGO: FIS104/ F57/ v.1  
Prentice Hall Hispanoamericana)

## LECTURA COMPLEMENTARIA

1. Medina-Piaggio  
FISICA II  
Fondo Editorial
2. Sears Zemansky y Young  
FÍSICA

UNIVERSA DIAP  
FISICA GENERAL 2  
FISICA GENERAL 2

Fondo Editorial Americano

3. Resnick  
(TOMO I)  
Editorial Continental

4. Eisberg y Lerner  
(VOLUMEN I y II)  
McGraw-Hill

5. Tipler  
(VOLUMEN I)  
Editorial Reverté



**NOTA:** El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, marzo de  
1999

Coord. Prof. José Rivera C.

JOSÉ RIVERA C. COORDINADOR  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
UNIVERSIDAD DE SAN FRANCISCO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA DE LABORATORIO DE FISICA GENERAL 2 (LFA2)

Prácticas : 2 horas quincenales  
Créditos : 0.5  
Requisitos : LFA1, [FA2)  
Clave : FIS-112



1. Introducción al manejo del Science Workshop.
2. Elasticidad y Plasticidad.
3. Movimiento Oscilatorio.
4. Ondas.
5. Líquidos y la Hidrostática.
6. Termodinámica y Gases ideales.

NOTA: El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, horas de clase.

Lima, marzo de 1999

Coord. Prof. Patrizia Pereyra A.

SECRETARÍA DE ASISTENCIA ESTUDIANTE  
SECRETARÍA DE ASISTENCIA ESTUDIANTE  
SECRETARÍA DE ASISTENCIA ESTUDIANTE



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
PROGRAMA DE DIBUJO EN INGENIERÍA (DIB)

Clases	:	3 horas semanales
Prácticas dirigidas	:	2 horas semanales
Prácticas calificadas	:	3 horas quincenales
Créditos	:	5.0
Requisitos	:	MBB
Clave	:	ING103



### FINALIDAD DEL CURSO

El alumno aprenderá métodos, sistemas y normas que permitan plasmar una forma tridimensional en un dibujo bidimensional, el cual luego pueda ser leído e interpretado clara e inequívocamente por terceras personas. Para ello se impartirán conocimientos de Dibujo Técnico en Ingeniería, Geometría Descriptiva y se dará una introducción del uso de un sistema de Diseño Asistido por Computadora (CAD) como herramienta de dibujo.

### OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

El alumno desarrollará hábitos de orden, limpieza, precisión y rapidez, así como un sentido de reflexión tridimensional, todos los cuales son elementos importantes para lograr una buena comunicación gráfica en ingeniería. Asimismo, la realización de un buen dibujo constituye, en muchos casos, herramienta fundamental en la resolución de ciertos problemas de ingeniería en los que un gráfico claro y sencillo permite una visualización más sencilla y concreta del camino de solución.

### PROGRAMA DEL CURSO

#### 1. Introducción (3 horas)

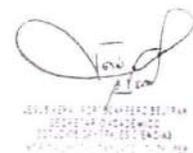
Instrumentos y equipo de computadora.

Equipo básico de dibujo manual: tablero, regla T, escuadras, pistoletes, escalímetros, lápices, sacapuntas, borradores, plantillas para borrar, compás, cepillo de limpieza, papel para dibujo.

Instrumentos y plantillas especiales. Uso adecuado de los instrumentos y lápices de acuerdo a su dureza.

Líneas simbólicas convencionales. (Clasificación de las líneas según el espesor del trazo). Trazado con escuadras de líneas verticales, horizontales, inclinadas a 30°, 45°, 60°; a 15° y 75°; líneas paralelas y perpendiculares. (Los diferentes tipos de líneas según su uso, así como los grosores apropiados).

Letras y números. Rotulación y elaboración de letreros.



## 2. Escalas (2 horas)

División de un segmento de recta en un número cualquiera de partes, en partes directamente o inversamente proporcionales.

Escalas: natural, de reducción y de ampliación. Ejemplos prácticos.

Uso de las escalas convencionales del escalímetro. Múltiplos y Submúltiplos.

## 3. Construcciones Geométricas en el Plano (6 horas)

Construcción de ángulos y bisectrices.

Construcción de polígonos regulares.

Ampliación y reducción de figuras por el método de los radios y diagonales.

Tangencias entre rectas y circunferencias.

Circunferencias tangentes a dos circunferencias: interiores y exteriores.

Circunferencia de radio conocido, que pase por un punto y que sea tangente a dos rectas dadas.

Circunferencia tangente a una circunferencia y a una recta.

Circunferencia de radio conocido tangente a otras dos circunferencias dadas.

Trazado de Curvas Invertidas (Golas).

Generación y construcción de cónicas: elipse, parábola e hipérbola.

## 4. Proyecciones (6 horas)

Formación de Proyecciones. Puntos de Vista. Proyectantes.

Clasificación de las Proyecciones. Proyecciones ortogonales.

Planos principales de proyección. Sistema ASA.

Proyecciones: Adyacentes y anexas. Líneas de pliegue y de referencia.

Proyecciones ortogonales principales de un sólido.

Croquis de objeto en forma tridimensional a partir de sus vistas.

Dibujo isométrico. Proyección isométrica con su respectiva escala isométrica.

Trazo de curvas en isometría.

## 5. Introducción al CAD (6 horas)

Equipo de dibujo asistido por computadora (CAD): microcomputadoras PC, mecanismos de entrada y salida, el teclado, el ratón, el monitor, la impresora, los discos.

### Información general

Cargar el software

Descripción de la Pantalla

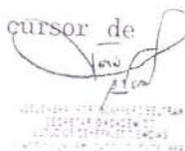
Utilización del mouse (botón izquierdo, botón derecho)

Icono de eje coordenados

Distintas formas de ingreso de comandos y datos requeridos

Presentación de las distintas formas de cursor (cursor de dibujo, cursor de selección)

Ubicación de un punto por coordenadas



Selección de elementos (Capturar elementos)  
 Dibujo de líneas, polilíneas, círculos, elipses, arcos, polígonos, rectángulos  
 Eliminación de elementos (Borrar elementos) y deshacer comandos realizados  
 Modificación de elementos (Copiar, Modificar escala, Abrir elementos)  
 Ayudas para dibujar (Simetría, Reproducción, Arreglos, Escala, Cortado, etc.)  
 Visualización del dibujo en pantalla (Zoom)  
 Creación de la zona límite de dibujo  
 Textos con diferentes estilos  
 Utilización de las capas de dibujo  
 Formas de plotear los dibujos.



#### 6. El Punto (1 hora)

Definición. Nomenclatura. Ubicación en el espacio y en el depurado.  
 Gráfico de un punto por coordenadas. Posiciones relativas entre dos puntos.  
 Vistas de elevación, inclinadas y sucesivas. Depurado de un punto en vistas sucesivas.

#### 7. La Recta (3 horas)

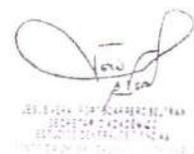
Concepto, representación y nomenclatura. Depurado. Ubicación por coordenadas.  
 Rumbo u orientación de la recta.  
 Posiciones particulares de paralelismo y perpendicularidad respecto a los planos principales de proyección.  
 Puntos situados en la recta.  
 Ubicación de la recta en verdadera magnitud y como punto.  
 Pendiente e inclinación de la recta.  
 Posiciones relativas de las rectas: rectas que se cortan; rectas que se cruzan (con su respectivo análisis de visibilidad); rectas paralelas y rectas perpendiculares.

#### 8. El Plano (3 horas)

Determinación del plano.  
 Rectas y puntos contenidos en un plano.  
 Rectas del plano. Posiciones particulares del plano.  
 Plano de canto. Verdadera Magnitud de planos.  
 Proyecciones de la circunferencia.  
 Orientación e Inclinación o Pendiente de un plano.

#### 9. Paralelismo y Perpendicularidad (2 horas)

Nociones de paralelismo y perpendicularidad en un hexaedro.  
 Paralelismo entre rectas y planos y entre planos.  
 Por una recta trazar un plano paralelo a otra recta dada.  
 Por un punto trazar un plano paralelo a dos rectas dadas.  
 Perpendicularidad de rectas y planos y de planos entre sí.  
 Por un punto trazar un plano perpendicular a una recta.





## 10. Intersecciones (10 horas)

### Intersecciones básicas (4 horas)

Intersección de rectas con planos.

Intersección de planos limitados.

Intersección de recta y/o plano con poliedro.

Intersección de prisma (con aristas de punta) con poliedro. Numeración de los puntos de intersección. Visibilidad.

### Superficies y su intersección con Rectas y Planos (3 horas)

Representación gráfica de superficies cónicas, cilíndricas y esféricas.

Puntos contenidos en esas superficies.

Intersección de rectas con superficies.

Concepto de rotaciones.

Secciones planas de conos, cilindros y esferas.

### Intersección de Superficies

Generalidades.

Método General de Superficies con directrices en el mismo plano.

Intersecciones de cono con cono, cono con cilindro y cilindro con cilindro.

(Numeración, trazado y visibilidad).

## 11. Desarrollo de Poliedros (3 horas)

Concepto de desarrollo.

Desarrollo de poliedros regulares.

Desarrollo de prisma.

Desarrollo de pirámide y tronco de pirámide.

Desarrollo de superficies cilíndricas y cónicas.

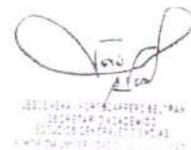
## BIBLIOGRAFÍA

### TEXTO(S)-GUÍA

- Manual del curso.
- Luzzader, Warren J.  
FUNDAMENTOS DE DIBUJO EN INGENIERÍA  
CÓDIGO: ING101/ L989-1994

### LECTURA COMPLEMENTARIA

- Earle, James H.  
DISEÑO GRÁFICO EN INGENIERÍA
- Leighton & Wellman  
GEOMETRÍA DESCRIPTIVA



038

Rowe y Mac Farland  
GEOMETRÍA DESCRIPTIVA



NOTA: El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, marzo de 1999

Coord. Prof. Victoria Ramírez V.

A handwritten signature in black ink. Below it is a small, faint official stamp with illegible text.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA DE ANÁLISIS MATEMÁTICO 2 (MA2)

Clases	:	4 horas semanales
Prácticas	:	2 horas quincenales
Créditos	:	4.5
Requisitos	:	MA1
Clave	:	MAT-122



OBJETIVO

Comprender y aplicar los conceptos y propiedades de la integral definida, integral indefinida e integral impropia de funciones reales de variable real, así como de las ecuaciones diferenciales ordinarias simples.

1. ANTIDIFERENCIACIÓN. (4 horas)

Definición de antiderivada. Propiedades de la antidiferenciación. Regla de la Cadena para la antidiferenciación. Integración por partes.

2. LA INTEGRAL DEFINIDA Y MÉTODOS DE INTEGRACIÓN. (20 horas.)

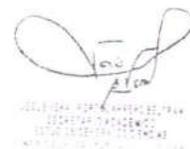
La integral definida como área. La integral definida por sumas de Riemann. Integrabilidad de las funciones continuas. Propiedades de la integral definida. Desigualdad de Cauchy-Schwarz. Teorema del Valor Medio del Cálculo Integral. Teoremas fundamentales del Cálculo. Teorema del Cambio de variable. Funciones logarítmicas y exponenciales. Propiedades. Derivadas e Integrales. Algunos métodos de integración: por partes, por recurrencia, por sustitución trigonométrica, por descomposición en fracciones parciales.

INTEGRALES ESPECIALES

Integrales impropias de 1ª y 2ª especies. Criterios de convergencia: comparación y cociente.

3. APLICACIONES DE LA INTEGRAL DEFINIDA. (18 horas.)

Area de las regiones planas en coordenadas cartesianas, paramétricas y polares. Volumen de sólidos de revolución : método del disco, del anillo, de la corteza cilíndrica. Cálculo de volúmenes usando secciones transversales. Longitud del arco de una curva plana en coordenadas cartesianas, paramétricas y polares. Area de una superficie. Centros de masa. Fórmula de Taylor con resto en la forma integral y sus aplicaciones. Cálculo numérico de las integrales : regla del trapecio de Simpson y uso de programas de computación y calculadoras.



040

**ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS Y SUS APLICACIONES. (14 horas.)**

Definición y nociones básicas. Soluciones : general y particular. Condiciones iniciales. Ecuaciones diferenciales de orden 1. Ecuaciones con variables separables y ecuaciones reducibles a ellas. Ecuaciones homogéneas y reducibles a ellas. Ecuaciones lineales de orden 1. Ecuaciones lineales con coeficientes constantes homogénea y no homogénea. Aplicaciones. Ecuaciones lineales de orden 2 con coeficientes constantes. Aplicaciones a los movimientos vibratorios. Análisis del comportamiento de las soluciones.

**BIBLIOGRAFÍA****TEXTO(S)-GUÍA**

- Kong, M.  
ANÁLISIS MATEMÁTICO 2 ó CÁLCULO INTEGRAL  
CÓDIGO: MAT122/ K74
- Swokowski, E.  
CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA  
CÓDIGO: MAT121/ S98

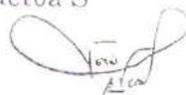
**LECTURA COMPLEMENTARIA**

1. Leithold, L.  
EL CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA
2. Larson  
CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA
3. Apostol  
CALCULUS, Vol. 1

**NOTA:** El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, marzo de 1999

Coord. Prof. Christian Figueroa S



UNIVERSIDAD DE LA FUERZA ARMADA  
FISICA  
ASISTENTE



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA DE ESTADÍSTICA (ESTD)

041

Clases : 4 horas semanales  
Prácticas : 2 horas quincenales  
Créditos : 4.5  
Requisitos : [MA2]  
Clave : EST-101



OBJETIVO

Presentar diversos métodos de procesamiento y análisis de datos estadísticos.  
Dar un tratamiento formal de los conceptos fundamentales de probabilidad y estadística, y usar estos conceptos en aplicaciones diversas.  
Entrenar al alumno en la aplicación de los conceptos básicos acerca de: La Estadística Descriptiva, Los Modelos Probabilísticos y La Estadística Inferencial.

CONTENIDO

I. NOCIONES DE ESTADÍSTICA (14 horas)

1. Conceptos básicos. Introducción. Población. Carácter. Escalas. Variables estadísticas discretas y continuas.
2. Organización y tratamiento de datos. Representación gráfica. (Histogramas, polígono de frecuencias. Ojiva).
3. Tablas estadísticas. Representación gráfica de tablas estadísticas (Gráficos de barras de partes componentes, barras agrupadas, gráficos de líneas, etc.).
4. Medidas de Centralización : la moda, la mediana, la media. La media geométrica y la media armónica. Medidas de dispersión de una variable estadística : varianza, desviación estandar, coeficiente de variación. Medida de asimetría y Curtosis.
5. Regresión Lineal. Recta de regresión. Método de mínimos cuadrados. Coeficiente de regresión.

II. NOCIONES DE PROBABILIDAD (24 horas)

1. Definición y Conceptos básicos de Probabilidad. Experimento Aleatorio - Espacio Muestral - Suceso o evento. Algebra de Sucesos y sucesos mutuamente excluyentes. Definición de Probabilidad: Clásica frecuencial y Axiomática, proposiciones complementarias. Uso del Análisis Combinatorio en el Cálculo de probabilidades. Probabilidad Condicional. Eventos independientes - Probabilidad Total - Teorema de Bayes.

*[Handwritten signature]*  
 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
 ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
 ESTADÍSTICA (ESTD)

042-

Variables Aleatorias. Noción de Variable Aleatoria y su Clasificación. Función de Probabilidad. Función de Densidad. Función de Distribución Acumulada. Cambio de Variable. Valor Esperado y Varianza de una Variable aleatoria. Propiedades. Distribuciones Discretas : Binomial. Hipergeométrica. Geometría. Pascal, Poisson. Distribuciones Continuas : Uniforme. Exponencial. Normal. Normal Estándar. Uso de Tablas. Teorema del Límite Central: Teorema del Límite Central. Aproximaciones importantes.

**INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA INFERENCIAL (20 horas)**

Muestra aleatoria. Distribuciones muestrales de la media, varianza y proporciones. Estimación de Parámetros. Estimación Puntual. Propiedades de los estimadores. Estimación por el Método de Máxima Verosimilitud. Estimación por intervalos. Intervalos de confianza para la media de una Distribución Normal con Varianza Conocida y Desconocida. Distribución T de Student (descripción). Uso de tablas. Estimación de una proporción. Distribución  $\chi^2$ -ji cuadrado (descripción). Uso de tablas. Estimación de la Varianza. Intervalo de confianza para diferencia de Medias. Pruebas de Hipótesis. Hipótesis Estadísticas. Errores de tipo I y tipo II. Pruebas de Una Cola y de Dos Colas. Pruebas de hipótesis referente a la media y diferencias de medias. Selección del Tamaño de la Muestra para la Prueba de Medias. Pruebas de hipótesis referente a la proporción y diferencia de proporciones.

**BIBLIOGRAFÍA**

**TEXTO(S)-GUÍA**

- Véliz C., Carlos  
ESTADISTICA. APLICACIONES  
Lima-Perú, 3a. ed., 1998  
CODIGO: EST101/ V41
- Córdova Z., Manuel  
ESTADISTICA : Descriptiva e Inferencial  
Ed. Moshera. 3ra. ed. julio 1997. Lima-Perú  
CODIGO: EST101/ C77

**COMPLEMENTARIA**

1. Mayer, Paul L.  
PROBABILIDADES Y APLICACIONES ESTADISTICAS  
(F.E.I.)
2. William W. Hines, Douglas C. Montgomery



043

PROBABILIDAD Y ESTADISTICA PARA INGENIERIA Y ADMINISTRACION.  
ECSA.

Sanchez de Rivero, Daniel  
ESTADISTICA. MODELOS Y METODOS. FUNDAMENTOS.  
Alianza Universidad Textos.



NOTA: El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, agosto de 1999

Coord. Prof. C. Véliz C.

A handwritten signature and an official stamp. The stamp contains the text: "SECRETARÍA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN", "SECRETARÍA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN", "SECRETARÍA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN", "SECRETARÍA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN".

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA DE FÍSICA GENERAL 3 (FA3)

044

Clases	:	4 horas semanales
Prácticas	:	2 horas quincenales
Créditos	:	4.5
Requisitos	:	MA2, FA2, [LFA3]
Clave	:	FIS-141



OBJETIVO

Presentar las leyes generales del Electromagnetismo. Estudiar las leyes generales del campo eléctrico en el vacío y en medios materiales. Estudiar el comportamiento del campo magnético en el vacío y en medios materiales. Estudiar los circuitos eléctricos en corriente continua y en corriente alterna.

1. CAMPO ELÉCTRICO Y LEY DE GAUSS. (10 horas)

Fenómenos de electrización. Estructura atómica y carga eléctrica. Conservación de la carga eléctrica. Conductores y aisladores. Ley de Coulomb. Principio de superposición. Campo eléctrico. Flujo de campo eléctrico. Ley de Gauss. Aplicaciones de la ley de Gauss. Distribución de cargas en los conductores. Campo eléctrico cerca de un conductor. Movimiento de partículas en un campo eléctrico constante.

2. POTENCIAL ELÉCTRICO Y ENERGÍA ELECTROSTÁTICA. (6 horas)

Potencial eléctrico. Cálculo de campo y potenciales. Superficies equipotenciales. Dipolo eléctrico. Energía electrostática. Energía de un sistema de conductores cargados.

3. CONDENSADORES. (4 horas)

Capacidad de un conductor: condensador. Capacitancia de dos conductores planos y paralelos. Condensadores esféricos y cilíndricos. Asociación de condensadores: serie y paralelo. Energía de un condensador. Densidad de energía eléctrica. Dieléctricos en condensadores: Carga de polarización. Campo eléctrico en el interior de un dieléctrico.

DIRECTOR DEL PROGRAMA  
 ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU



045

**CORRIENTE ELÉCTRICA. (8 horas)**

Corriente eléctrica. Vector densidad de corriente. Fuerza electromotriz. Resistencia Eléctrica. Ley de Ohm. Resistividad y conductividad eléctrica. Resistencias en serie y en paralelo. Conservación de energía en un circuito. Circuitos eléctricos en corriente continua. Leyes de Kirchoff. Potencia. Circuito RLC.

**EL CAMPO MAGNÉTICO. (6 horas)**

Magnetismo. Campo magnético. Flujo de campo magnético. Movimiento de cargas en campos magnéticos. Fuerza de Lorentz. Aplicaciones. Fuerza sobre un conductor con corriente. Fuerza y torque sobre una espira. Aplicaciones. Ley de Ampere. Ley de Biot-Savart.

**LEY DE FARADAY E INDUCTANCIA. (8 horas)**

Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday. Campos eléctricos inducidos. Ley de Lenz. Corrientes de Foucault. Generados de corriente alterna. Autoinductancia. Inducción mutua. Transformadores. Circuito RL. Energía de una autoinductancia. Densidad de energía magnética. Circuito RLC.

**7. CORRIENTE ALTERNA. (8 horas)**

Corriente alterna. Generador de corriente alterna con una resistencia, inductancia y capacitancia. Reactancia. Impedancia. Fasores. Circuito RLC en serie y en paralelo. Resonancia. Valores medios y eficaces. Potencia en corriente alterna.

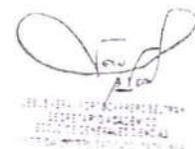
**8. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA. (2 horas)**

Materiales magnéticos. Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo. Permeabilidad y susceptibilidad magnética. Curva de histéresis. El campo magnético terrestre.

**BIBLIOGRAFÍA**

**TEXTO(S)-GUÍA**

- Serway  
FÍSICA. Tomo II. 4ta. Edición  
McGraw-Hill  
CÓDIGO: FIS141/S42 - 1997





040

MPLEMENTARIA

Fishbane-Gasiorowicz-Thornton  
FISICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA. Volumen 2. 1<sup>ra</sup>. edición  
Prentice- Hall  
CÓDIGO: FIS141/ F57/ v.2

Tipler  
FISICA. Volumen 2. 3<sup>ra</sup>. edición  
Reverté  
CÓDIGO: FIS141/ T58/ v.2

McKelvey Grotch  
FISICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA  
Ed. Harla. 1<sup>ra</sup>. edición

Halliday y Resnick  
FISICA. Volumen 2. 4<sup>ta</sup>. Edición. Versión Ampliada  
Ed. CECSA

NOTA: El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, agosto de 1999

Coord. Prof. C. Esteves O.

A handwritten signature in blue ink is written over a faint official stamp. The stamp contains the text 'UNIVERSIDAD RICARDO SÁNCHEZ' and 'FÍSICA GENERAL'.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
PROGRAMA DE LABORATORIO DE FISICA GENERAL 3 (LFA3)

047

Prácticas : 2 horas quincenales  
Créditos : 0.5  
Requisitos : L.FA2, FA3  
Clave : FIS-142



Campos Eléctrico y Superficies Equipotenciales.

Alimentación y Circuitos de Corriente Continua.

Capacitancia.

Inducción Electromagnética.

Corriente Alterna.

A: El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, agosto de 1999

Coord. Prof. M. Pajuelo C.

A handwritten signature in blue ink, followed by a small, faint rectangular stamp.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA DE LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PASCAL (LPP) 048

Clases	:	3 horas semanales
Prácticas	:	2 horas quincenales
Créditos	:	4.0
Requisitos	:	(MA2)
Clave	:	INF-102



### OBJETIVO

El presente curso tiene por propósito iniciar al estudiante en la programación de computadoras.

Se concede especial atención a los siguientes aspectos: Manejo práctico del uso del computador, formación de buenos hábitos de programación y desarrollo de algoritmos para resolver problemas de Ciencias e Ingeniería.

## 2. CONTENIDO DEL CURSO

### 1. NOCIONES BASICAS EN COMPUTACIÓN (3 horas)

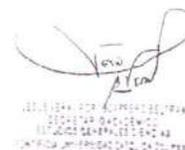
Información y datos. Conceptos generales de computación y programación. Uso del computador. Programas. Lenguajes de programación. Solución de problemas usando el computador.

### 2. INTRODUCCION AL LENGUAJE PASCAL (3 horas)

Características del lenguaje. Secciones de un programa en Pascal. Ejemplos sencillos de programas.

### 3. CONCEPTOS FUNDAMENTALES (9 horas)

Identificadores. Datos de tipo INTEGER, REAL, CHAR y STRING. Variables y constantes. Asignación de valores. Escritura y lectura de datos: Procedimientos WRITE, WRITELN, READ, READLN. Operaciones aritméticas. Funciones matemáticas estándar. Datos lógicos o BOOLEAN. Relaciones de comparación. Operaciones lógicas. Instrucciones básicas: Formación de bloques BEGIN END, selección IF THEN ELSE, ciclo con entrada controlada WHILE. Funciones lógicas. Introducción a los archivos de texto.



**INSTRUCCIONES DE CONTROL (6 horas)**

Ciclo con salida controlada REPEAT UNTIL. Datos de tipo enumerado, intervalo y ordinal. Funciones predecesor, sucesor y orden. Ciclos con contador FOR TO y FOR DOWNTO. Selección múltiple CASE OF. Etiquetas y saltos GOTO.

**5. SUBPROGRAMAS (6 horas)**

Definición de subprogramas. Funciones definidas por el usuario. Parámetros de valor y variable. Variables locales y globales. Procedimientos.

**6. ELEMENTOS DE COMPUTACION GRAFICA (3 horas)**

Descripción de un sistema de funciones gráficas. Funciones gráficas elementales: Línea, círculo, elipse, arcos, poligonales, barras y diagramas. Trazado de curvas definidas por el usuario.

**7. ARREGLOS y DATOS DE TIPO REGISTRO (5 horas)**

Arreglos unidimensionales. Arreglos de dos o más dimensiones. Aplicaciones en el manejo de vectores y matrices. Datos de tipo registro.

**8. CADENAS DE CARACTERES (3horas)**

Definición del tipo String. Variables y constantes. Operaciones, asignación y ordenación de strings. Funciones y procedimientos: COPY, CONCAT, LENGTH, POS, DELETE, INSERT, STR, VAL.

**9. PROCESAMIENTOS DE ARCHIVOS (5 horas)**

Concepto de archivo. Operaciones. Variable de archivo. Archivos secuenciales. Lectura y escritura. Archivos de texto. Archivos de acceso directo.

**3. BIBLIOGRAFÍA****TEXTO(S)-GUÍA**

- LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PASCAL, M. Kong, PUCP, Lima.  
CODIGO: CMP103/ K74/1989.
- TURBO PASCAL CON APLICACIONES, Julien Hennefeld, Grupo Editorial Iberoamérica  
CODIGO: CMP103/H39/1993.



050

COMPLEMENTARIA

PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA Un Enfoque Algorítmico, López Román, Alfaomega.

METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN Algoritmos, Diagramas de Flujo y programas, Alfaomega.

FUNDAMENTOS DE PROG. CON TURBO PASCAL, Thomas M. Boger, Megabyte  
CMP103/B68/1984.

TURBO PASCAL, Larry Joel Goldstein, Prentice Hall  
CMP103/G 66/1993.

PROGRAMCIÓN EN PASCAL - TURBO PASCAL, Rodnay Zaks, Anaya, Madrid  
CMP103/Z 244/1986.

INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN Y SOLUCION DE PROBLEMAS CON PASCAL,  
G. Michael Schneider, Limusa, México  
CMP103/S 31/1986

PASCAL, Dale, Nell y Orshaleck David, Mc Graw - Hill, Madrid  
CMP103/D 14/1989.

PASCAL, PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA, Winston Crawley, Prentice Hall  
CMP103/C84/1993.

PASCAL, Koffman, Fondo Educativo Interamericano, México  
CMP103/K 713/1986.

TURBO PASCAL - VERSION 3, Steve Wood, Osborne, Mc Graw - Hill, Madrid.  
CMP103/W 86/1986

PASCAL PARA ESTUDIANTES, Andrés Cuñat, Paraninfo S.A., Madrid  
CMP103/C 945 (1986).

DOMINE EL TURBO PASCAL 5, Douglas Hergert, Ventura Ediciones S.A., México  
CMP103/H 41 (1991).



051

LA BIBLIA DE TURBO PASCAL, Jeff Duntemann, Anaya, Madrid

PASCAL, David Fox, Urmo S.A., Bilbao  
CMP103/F 799/1984

PROGRAMACIÓN EN PASCAL, Byron S. Gottfried, Mc Graw - Hill, Madrid  
CMP103/G 75/1985

PROGRAMACIÓN CON EL LENGUAJE PASCAL, F. J. Sánchas Lorca, Paraninfo,  
Madrid  
CMP103/S 21/1985

TURBO PASCAL PRÁCTICAS Y EXÁMENES, Andrés Cuñat, Paraninfo S.A.,  
Madrid  
CMP104/C 945 (1988)

#### LABORATORIO DE LENGUAJE DE PROGRAMACION PASCAL (LLPP)

Prácticas : 2 horas quincenales  
Requisitos : No tiene

#### OBJETIVO

Por medio de este laboratorio se pretende complementar los conocimientos adquiridos en el curso de Lenguaje de Programación Pascal. Para ello se buscará lograr que el alumno sepa operar el computador, y el programa correspondiente (compilador) que le permita trabajar en el lenguaje Pascal.

#### PRIMERA SESION

Introducción. Revisión del uso de un microcomputador y de los principales comandos utilizados por el sistema operativo DOS. Uso del editor y compilador del Turbo Pascal.

#### SEGUNDA SESION

Escritura de programas y uso del compilador de Turbo Pascal. Depuración de errores y ejecución de un programa. Instrucciones de entrada y salida, con sus respectivos formatos. Instrucciones aritméticas. Compilación en memoria y en disco.

SECRETARÍA ACADÉMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS



**TERCERA SESION**

Instrucciones lógicas y de control de procesamiento: If ... then ... else ..., While ...  
..., Repeat ... Until ... Cálculo de expresiones en el editor.

**CUARTA SESION**

Instrucciones de procesamiento: For ... to ... do ..., For ... downto ... do ..., Case  
of ... end. Funciones

**QUINTA SESION**

Subprogramas. Elementos de computación gráfica.

**SEXTA SESION**

Arreglos, datos de tipo registros, cadenas de caracteres y manejo de archivos.

NOTA: El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, agosto de 1999

Coord. Prof. M. Kong W.

Coord. Prof. Héctor Mendivil R.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS  
PROGRAMA DE ANÁLISIS MATEMÁTICO 3 (MA3)

053

Clases : 4 horas semanales  
Prácticas : 2 horas quincenales  
Créditos : 4.5  
Requisitos : MA2  
Clave : MAT-123



OBJETIVO

Comprender y aplicar los conceptos y propiedades básicas de límites, continuidad y diferenciablez de funciones vectoriales de variable vectorial.

INTRODUCCIÓN AL ESPACIO  $R^n$  (12 horas)

El espacio  $R^n$ . Representación geométrica de vectores en  $R^2$  y  $R^3$ . Paralelismo de vectores. Producto interno y norma. Vectores ortogonales. Proyección ortogonal y componentes. Rectas y planos en  $R^3$ . Subespacios de  $R^n$ . Base y dimensión de un subespacio. Bases ortonormales. Matriz de cambio de base.

2. FUNCIONES VECTORIALES DE VARIABLE REAL (10 horas)

Límites y continuidad. Curvas en  $R^n$ . Diferenciabilidad. Curvas regulares. Longitud de una curva. Vector tangente unitario, vector normal principal y vector binormal. Curvatura y torsión. Triedro de Frenet. Aplicaciones.

3. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES (22 horas)

Funciones de  $R^n$  en  $R$ . Operaciones. Conjuntos de nivel. Cilindros, conos y superficies de revolución. Superficies cuadráticas. Coordenadas cilíndricas y esféricas. Límites y continuidad. Derivadas direccionales y derivadas parciales. Diferenciabilidad. Gradiente. Condición suficiente de diferenciabilidad. Diferenciabilidad y derivadas direccionales. Plano tangente. Derivadas parciales de órdenes superiores. Fórmula de Taylor de segundo orden.

4. FUNCIONES VECTORIALES DE VARIABLE VECTORIAL (12 horas)

Límite, continuidad y diferenciabilidad de funciones de  $R^m$  en  $R^n$ . Regla de la cadena. Valores extremos de funciones de varias variables. Condiciones suficientes para la existencia de extremos relativos. Extremos condicionados: multiplicadores de Lagrange.

SECRETARÍA ACADÉMICA  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

## BIBLIOGRAFÍA

## TEXTOS GUÍA

Tom M. Apostol.  
CALCULUS (Vol. 1 y 2)  
Editorial Reverté. Segunda Edición. (Vol. 1, capítulos 12 al 14; Vol. 2, capítulos 8 y 9).



054

## LECTURA COMPLEMENTARIA

1. H. Gerber  
ÁLGEBRA LINEAL
2. S.I. Grossman  
ÁLGEBRA LINEAL
3. Haaser-La Salle-Sullivan.  
ANÁLISIS MATEMÁTICO
4. L. Leithold  
CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA
5. J. E. Marsden y A. J. Tromba  
CÁLCULO VECTORIAL
6. E. W. Swokowski  
CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA

NOTA: El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

Lima, agosto de 1999

Coord. Prof. J. Montealegre S.

SECRETARÍA DE INVESTIGACIONES  
SECRETARÍA DE ASISTENCIA  
SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN  
SECRETARÍA DE EXTENSIÓN  
SECRETARÍA DE RELACIONES EXTERNAS



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA DE TEOLOGÍA 1 (T1)

055

Clases	:	3 horas semanales
Prácticas	:	2 horas semanales
Créditos	:	3.5
Requisitos	:	No tiene
Clave	:	TEO-111



### OBJETIVOS Y CONTENIDOS

El curso de Teología 1 propone a los alumnos de los primeros años de Estudios Generales Ciencias un primer acercamiento a la fe cristiana por medio de la reflexión teológica. Pretende enriquecer sus estudios como el aporte de la reflexión humana y la fe cristiana, ayudando a formar sus personas en cuestiones fundamentales de la vida.

El curso tiene dos partes: La primera, explica como el ser humano busca a Dios y se pone la importante cuestión del sentido de la vida, problema ético fundamental. También explica las respuestas más frecuentes que se dan a ella desde la filosofía, las religiones, la ciencia y finalmente la Biblia.

La segunda, trata del Dios de nuestra fe cristiana que busca al ser humano y lo llama a hacer una historia de amor gratuito. Aquí profundizaremos en el Dios de Israel, Dios revelado en historia, y sobre todo en Dios Padre de Jesucristo que ama al ser humano hasta el extremo, llevándolo hacia la plenitud de la vida, y por tanto a ser solidario con los demás seres humanos.

### INTRODUCCIÓN

- Qué es hacer teología?
- Teología y universidad

#### I. El ser humano y Dios

1. La pregunta por el sentido de la vida: cuestión ética fundamental
2. Respuestas:
  - desde la filosofía
  - desde las religiones
  - desde la ciencia
3. La respuesta de la Biblia: plenitud del ser humano.

#### II. Dios en busca del ser humano

1. La revelación de Dios en la historia
2. Jesucristo: plenitud humana y plenitud de la revelación

*[Handwritten signature]*  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

## 3. Una Iglesia al servicio del ser humano y la creación.

Inclusión : Ser cristiano hoy en América Latina.

## BIBLIOGRAFÍA

Biblia: Ediciones : Biblia de Jerusalén  
 Biblia latinoamericana  
 Nueva Biblia Española.  
 Documentos: Concilio Vaticano II.

## Encíclicas:

Paulo VI: Evangelii Nuntianti  
 Juan Pablo II: Redemptor Hominis, Centesimus Annus.  
 Catecismo de la Iglesia Católica.  
 CELAM : Documentos de Medellín, Puebla, Santo Domingo.

## Primera Parte

Alfaro, J. Revelación cristiana, fe y teología (Salamanca .1985)  
 De la cuestión del hombre a la cuestión de Dios (Salamanca 1988)  
 Gonzales L. Esta es nuestra fe, teología para universitarios, Santander 1989.

## Segunda Parte

AAVV. Diccionario de teología fundamental, Madrid 1992.  
 AAVV Nuevo diccionario de Teología Bíblica Madrid, 1991.  
 Chenu, Bruno. La fe de los católicos, Salamanca 1986.  
 Gutiérrez, G. Teología de la Liberación, Lima 1990. El Dios de la vida Lima 1989.  
 Kasper, W. Introducción a la fe. Salamanca 1976.  
 Schneider, T. Lo que nosotros creemos, Salamanca, 1991.

(El resto de bibliografía la dará cada profesor).

**NOTA:** El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.



058

Lima, agosto de 1999

Coord. Prof. A. Simons C.

UNIVERSIDAD DE SAN MARCOS  
 FACULTAD DE TEOLOGÍA  
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
 CATEDRA DE TEOLOGÍA FUNDAMENTAL



SÍLABO



CURSO : ESTÁTICA (ESTT)  
 CLAVE : ING111  
 TIPO : OBLIGATORIO  
 CRÉDITOS : 5.0  
 HORAS DE TEORÍA : 4 SEMANALES  
 HORAS DE PRÁCT. : 2 SEMANALES  
 PRE-REQUISITO : FIS104, (MAT122), FIS105  
 SEMESTRE : 2000-2

**I. Objetivos del curso**

- Desarrollar en el estudiante la capacidad de analizar problemas propios de la ingeniería en forma sencilla y lógica y aplicar los principios de la mecánica (estática) en su solución.
- Capacitar al estudiante para el estudio ulterior de la dinámica y de la mecánica de materiales.
- Desarrollar la habilidad del estudiante para reducir los problemas reales desde su descripción física hasta el modelo o representación simbólica sobre los cuales se aplican los principios de la mecánica.

**II. Metodología**

El desarrollo del curso tendrá un enfoque teórico-práctico, incidiendo en los conceptos, principios y leyes del comportamiento de un cuerpo en equilibrio, así como en las aplicaciones en las distintas ramas de la ingeniería.

**III. Sistema de Evaluación**

La nota final del curso se calculará utilizando la fórmula, que a continuación se detalla. En ella se usa la siguiente nomenclatura:

- N<sub>f</sub> : nota final
- E1 : nota del primer examen (medio ciclo)
- E2 : nota del segundo examen (final)
- EE : nota del examen especial
- P : promedio de prácticas de tipo Pa, Pc, o de tipo Pe eliminando la nota más baja.

Si rindió el primer y segundo examen $N_f = \frac{3E1 + 4E2 + 3P}{10}$	Si faltó al primer examen $N_f = \frac{2EE + 5E2 + 3P}{10}$	Si faltó al segundo examen $N_f = \frac{3E1 + 4EE + 3P}{10}$
---	--	---

**IV. Sumilla**

Fuerzas concurrentes. Equilibrio de la partícula. Sistemas generales de fuerzas. Equilibrio de cuerpos rígidos. Centros de gravedad y fuerzas distribuidas. Análisis de estructuras. Fuerzas internas. Fricción. Momentos de inercia. Geometría de los desplazamientos pequeños. Método del trabajo virtual.

DIRECTOR GENERAL  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
 TECNOLÓGICAS



058

## V. Descripción del Programa

### CAPÍTULO 1. Introducción (2 horas)

Definición, clasificación y método de la mecánica. Conceptos y principios básicos de la mecánica. Escalares y vectores. Clasificación de vectores.

### CAPÍTULO 2. Sistema de fuerzas concurrentes. Equilibrio de la partícula. (2 horas)

Sistemas de fuerzas concurrentes. Resultante. Equilibrio de una partícula. Sistemas de fuerzas coplanares y espaciales.

### CAPÍTULO 3. Sistemas generales de fuerzas (6 horas)

Momento de una fuerza respecto a un punto. Teorema de Varignon. Momento de una fuerza respecto a un eje. Par de Fuerzas. Momento de un par. Equivalencia de pares. Descomposición de una fuerza en una fuerza y un par. Sistema de fuerzas. Resultante del sistema. Centro de reducción. Momento resultante. Reducción de un sistema de fuerzas a una fuerza y un par. Sistemas equivalentes. Cambio de centro de reducción. Momento mínimo. Reducción de un sistema de fuerzas a un sistema fuerza - par paralelos. Eje central. Momento mínimo nulo. Generalización del teorema de Varignon. Reducción de sistemas de fuerzas coplanares y sistemas de fuerzas paralelas.

### CAPÍTULO 4. Equilibrio de cuerpos rígidos (6 horas)

Grado de libertad. Equilibrio en el plano. Tipos de apoyos y uniones en el Plano. Reacciones en apoyos. Estabilidad de un sólido rígido. Determinación estática. Diagrama de cuerpo libre. Condiciones de equilibrio. Aplicaciones de sólidos en equilibrio plano. Equilibrio de sólidos sometidos a dos fuerzas y a tres fuerzas. Equilibrio en el espacio. Tipos de apoyos y reacciones en el espacio. Determinación estática.

### CAPÍTULO 5. Centros de gravedad y fuerzas distribuidas (6 horas)

Centro de gravedad. Centroides de líneas, áreas y volúmenes. Aplicaciones. Concepto de fuerza distribuida. Resultante. Fuerzas debidas a presión de líquidos en superficies planas. Determinación de la resultante y del centro de presiones. Prisma de presiones.

### CAPÍTULO 6. Análisis de estructuras (8 horas)

Concepto de armadura. Armadura simple. Estabilidad y determinación estática. Análisis de armaduras planas. Método de los nudos. Nudos bajo condiciones especiales de carga. Método de los cortes (Ritter). Concepto de marco. Estabilidad y determinación estática. Análisis de marcos.

### CAPÍTULO 7. Fuerzas internas (8 horas)

Fuerzas internas en sólidos rígidos: fuerza normal (axial), fuerza cortante, momento flector y momento torsor. Caso de sistemas planos. Convención de signos. Determinación de las fuerzas internas mediante cortes. Diagramas de fuerzas internas en vigas. Relaciones entre la carga, la fuerza cortante y el momento flector. Aplicaciones al trazado de diagramas.

### CAPÍTULO 8. Fricción (3 horas)

Rozamiento seco. Coeficientes y ángulos de rozamiento. Deslizamiento y volcadura. Aplicaciones a cuñas.

### CAPÍTULO 9. Momentos de inercia (7 horas)

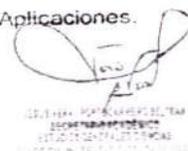
Momento de inercia de un área plana. Momento polar de inercia. Radio de giro. Producto de inercia de un área plana. Traslación de ejes (Teorema de Steiner). Casos de superficies compuestas. Rotación de ejes. Ejes principales y centrales. Método del círculo de Mohr. Momento de inercia de masas. Traslación de ejes. Momento de inercia de placas delgadas. Aplicación al cálculo de momento de inercia de sólidos.

### CAPÍTULO 10. Geometría de los desplazamientos pequeños (4 horas)

Desplazamiento y deformación. Desplazamientos pequeños en sólidos rígidos. Consideraciones geométricas. Relación entre los desplazamientos pequeños de dos puntos de un sólido rígido (Teorema de Mohr). Propiedad equiproyectiva de los desplazamientos pequeños. Movimiento plano. Placa plana. Centro de rotación. Determinación gráfica. Cadena cinemática. Polos absolutos y relativos. Determinación de polos. Determinación de desplazamientos pequeños en cadenas cinemáticas de un grado de libertad.

### CAPÍTULO 11. Método del trabajo virtual (2 horas)

Trabajo de fuerzas y pares. Desplazamiento virtual. Principio del trabajo virtual. Aplicaciones.





059

## VI. Bibliografía

## • Textos guía

BEER, F. y Johnston, R., Mecánica vectorial para ingenieros, vol. 1 – Estática, McGraw-Hill, 1990.

HIBBELER, R. C., Ingeniería mecánica. Estática, Prentice Hall Hispanoamericana S. A., 1996.

## • Textos complementarios

BEDFORD y Fowler, W., Mecánica para ingeniería–Estática, Addison-Wesley Iberoamericana, 1996.

GINSBERG, Genin, J., Estática, Nueva Editorial Interamericana S. A., 1980.

HIGDON y otros, Ingeniería mecánica, vol.1 – Estática Vectorial, Prentice Hall International, 1982.

MCGILL, D. y King, W. Mecánica para ingeniería y sus aplicaciones, vol. 1 – Estática, Grupo Editorial Iberoamérica, 1991.

MERIAM, Estática, Reverté, 1985.

NARA, H., Mecánica vectorial para ingenieros, vol. 1 – Estática, Limusa, 1984.

RILEY, W. y Sturges, L., Ingeniería mecánica - Estática, Reverté, 1995.

SHAMES, I., Ingeniería mecánica: Estática, Herrero Hermanos, 1974.

SHELLEY, J. F., Mecánica para ingeniería I - Estática, Publicaciones Marcombo, 1984.

SINGER, F., Mecánica para ingenieros – Estática, Harla, 1990.

**NOTA:** El programa será entregado por el profesor del curso sólo a los alumnos matriculados, en horas de clase.

San Miguel, agosto del 2000

SECRETARÍA ACADÉMICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ



## CONSTANCIA No. 32141.-OCR

El Secretario General de la Pontificia Universidad Católica del Perú -----  
deja constancia de que los sílabos adjuntos corresponden a los cursos  
aprobados por don DAVID ALEXANDER VASQUEZ PAREDES, en la Facultad  
de Ciencias e Ingeniería. \_\_\_\_\_

Los sílabos que mediante la presente constancia se legalizan comprenden 111  
(ciento once) páginas.-----

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines y  
usos a que hubiere lugar.

Lima, 25 de agosto del 2015

  
\_\_\_\_\_  
RENÉ ORTIZ CABALLERO  
Secretario General

  
\_\_\_\_\_  
IVÁN CALDAS CHÁVEZ  
Jefe  
Oficina Central de Registro

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**Circuitos Digitales**

Clave : IEE201  
Créditos : 4.5  
Teoría : 4 horas semanales  
Práctica : 2 horas quincenales  
Evaluación : Modalidad 2  
Profesor : Ing. Andrés Flores E.  
Semestre : 2000-1

**I. DESCRIPCIÓN**

En este curso se proporcionarán los conocimientos teóricos y prácticos que le permitirán al estudiante el análisis y síntesis de los circuitos digitales. Se comenzará por describir la representación de la información digital, luego se expondrá el Algebra de Boole que viene a ser la base matemática de la técnica digital. A continuación se describen los circuitos Combinacionales y los circuitos Secuenciales resaltando los bloques lógicos disponibles en forma de circuitos integrados.

**II. OBJETIVOS**

- Al concluir el curso los alumnos estarán en capacidad de:
- Conocer los conceptos fundamentales de la electrónica digital
  - Conocer las técnicas básicas de diseño de los sistemas digitales

**III. CONTENIDO**

El contenido del curso se divide en los siguientes capítulos:

1. Introducción a la Electrónica (1h)
  - 1.1 Campo de la Electrónica
  - 1.2 La Información y las Señales Electrónicas
2. Sistemas de Numeración Códigos (4 h)
  - 2.1 El Sistema Decimal
  - 2.2 El Sistema Binario
  - 2.3 El Sistema Hexadecimal
  - 2.4 Códigos BCD, ASCII y GRAY
3. Algebra de Boole (10 h)
  - 3.1 Definición y Postulados
  - 3.2 Teoremas del Algebra de Boole
  - 3.3 Funciones Booleanas
  - 3.4 Tablas de verdad
  - 3.5 Simplificación de funciones lógicas: criterios y métodos. Minimización de funciones lógicas. Mapas de Karnaugh

4. Circuitos Lógicos Combinacionales (15 h)
  - 4.1 Realización de funciones con puertas lógicas
  - 4.2 Tecnologías de Integración
  - 4.3 Análisis de circuitos combinacionales
  - 4.4 Diseño de circuitos combinacionales e implementación con puertas lógicas
  - 4.5 Análisis de circuitos combinacionales. Dispositivos de Integración Media (MSI).
    - 4.5.1 Codificadores
    - 4.5.2 Decodificadores
    - 4.5.3 Multiplexores
    - 4.5.4 Demultiplexores
    - 4.5.5 Sumador Binario
    - 4.5.6 Detector / Generador de paridad
    - 4.5.7 Circuitos Lógicos Programables: PLA's, PAL's
5. Circuitos Lógicos Secuenciales (26h)
  - 5.1 Definición y tipos de Circuitos Secuenciales
  - 5.2 Biestables RS, JK,D, T (Latch, Master Slave, por flanco)
  - 5.3 Análisis de Circuitos Secuenciales
  - 5.4 Diseño de Circuitos Secuenciales. Máquinas de Estados, Tabla y Diagrama de Estado.
  - 5.5 Circuitos Secuenciales Integrados de uso frecuente. Contadores y Registros.
  - 5.6 Generadores de Secuencia y Conversores Serie Paralelo de datos Contadores de anillo.



#### IV. EVALUACIÓN

El curso se evaluará mediante:

- Dos exámenes
- Cinco Prácticas de aula

#### V. BIBLIOGRAFÍA

1. Morris Mano  
Lógica Digital y Diseño de Computadoras
2. Hermosa Donate, Antonio  
Electrónica Digital Fundamental
3. Hayes, John P.  
Diseño Lógico Digital
4. Nelson, V.P., Nagle H.  
Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos Digitales
5. Morris Mano  
Diseño Digital
6. Wakerly, John  
Diseño Digital Principios y Prácticas
7. Floyd, T.L.  
Fundamentos de Sistemas Digitales



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Física General 4**

CLAVE : FIS224  
 CRÉDITOS : 3.5  
 TEORÍA : 3 horas/sem.  
 PRÁCTICA : 2 horas/quinc.  
 PROFESORES: Jorge Quiróz G.  
 Hernán Montes C.  
 Leandro García-Calderón  
 María del Carmen Esteves  
 Casio Oré Oré



**ÓPTICA GEOMÉTRICA** Naturaleza y propagación de la luz. Principios de Huygens y de Fermat. Leyes de reflexión y refracción de la luz. Ángulo crítico. Reflexión total interna. Absorción. Dispersión cromática. Reflexión en superficies planas y esféricas. Refracción en superficies planas y esféricas. Lentes delgadas. Sistemas ópticos. Instrumentos ópticos.

**ELECTROMAGNETISMO** Operadores gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano. Formas diferencial e integral de las ecuaciones de Maxwell. Electroestática y magnetostática. Ecuaciones de Maxwell en el espacio libre. Ondas electromagnéticas. Onda electromagnética armónica, monocromática, plana y linealmente polarizada. El espectro electromagnético. Superposición de ondas. Ondas estacionarias. Vector de Poynting. Energía y momentum de las ondas electromagnéticas. Presión de radiación.

**ÓPTICA FÍSICA** Experimento de Young. Películas delgadas. Cambio de fase. Difracción de Fresnel y de Fraunhofer. Rejilla de difracción. Difracción por una abertura circular. Distingüibilidad. Criterio de Rayleigh. Polarización de la luz.

**MECÁNICA CUÁNTICA** Radiación térmica. Constante de Planck. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Rayos X. Postulado de De Broglie. Principio de Incertidumbre. Modelo atómico de Bohr. Teoría de Schrödinger de la Mecánica Cuántica. Ecuación de Schrödinger.

**RELATIVIDAD** Simultaneidad temporal y espacial. Sincronización de relojes. Homogeneidad del tiempo y del espacio. Isotropía del espacio. Postulados de Einstein. Ecuaciones de transformación de Lorentz. Contracción de Longitud. Dilatación del tiempo. Velocidades. Efecto Doppler. Dinámica relativista.

**BIBLIOGRAFÍA**

Feynman, LECTURES ON PHYSICS, Tomos 1 y 2  
Serway, FÍSICA, Tomo 2  
Fishbane, FÍSICA, Tomo 2  
Sears-Zemansky, FÍSICA GENERAL  
Hecht-Zajak, ÓPTICA  
Tipler, FÍSICA, Tomo 2  
Resnick, INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA ESPECIAL DE LA RELATIVIDAD



San Miguel, agosto del 2000

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'R' or similar initials.

## Circuitos Eléctricos 1

CLAVE	: IEE211
CRÉDITOS	: 4.5
TEORÍA	: 4 horas semanales
PRÁCTICA	: 2 horas quincenales
ESPECIALIDAD	: ING. ELECTRÓNICA
SEMESTRE	: 2000-2
PROFESORES	: Oscar Melgarejo Angelo Velarde



### I. DESCRIPCIÓN

Este curso constituye uno de los pilares de la formación de un ingeniero electrónico ya que en él se dan los fundamentos de los circuitos eléctricos. La base para analizar el funcionamiento de cualquier circuito electrónico necesariamente tiene que darse con la aplicación de ciertas leyes eléctricas. Se describirán además los métodos y teoremas que permitirán al estudiante resolver un circuito de corriente continua.

### II. OBJETIVOS

Al concluir el curso el alumno estará en capacidad de:

- Conocer los principios y leyes de los circuitos eléctricos.
- Conocer las herramientas necesarias que le permitirán el análisis de los circuitos eléctricos.
- Analizar circuitos eléctricos de corriente continua.
- Analizar circuitos en estado transitorio
- Conocer los principios del análisis de la corriente alterna en el dominio del tiempo.

### III. CONTENIDO

El contenido del curso se divide en los siguientes capítulos:

1. Elementos Circuitales y Leyes
  - 1.1 Introducción
  - 1.2 Carga, Corriente y Voltaje
  - 1.3 Fuentes de Alimentación
  - 1.4 Ley de Ohm – Concepto de resistencia
  - 1.5 Ley de Corrientes de Kirchoff
  - 1.6 Ley de Voltajes de Kirchoff
  - 1.7 Asociaciones de resistencias en serie – Divisor de Voltaje
  - 1.8 Asociaciones de resistencias en paralelo – Divisor de Corriente
  - 1.9 Transformaciones Delta – Estrella

- 2. Fuentes Dependientes
  - 2.1. Introducción
  - 2.2. Definiciones
  - 2.3. Circuitos con Fuentes Dependientes
  - 2.4. Amplificadores Operacionales.
  - 2.5. Circuitos con Amplificadores Operacionales
- 3. Análisis de Circuitos – Métodos y Teoremas
  - 3.1. Introducción
  - 3.2. Análisis Nodal
  - 3.3. Análisis de Malla.
  - 3.4. Dualidad
  - 3.5. Linealidad – Superposición
  - 3.6. Teoremas de Thevenin y Norton – Aplicaciones.
  - 3.7. Máxima Transferencia de Potencia.
  - 3.8. Simetría.
  - 3.9. Sustitución.
- 4. Redes de dos Puertos
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Parámetros de Resistencia
  - 4.3. Parámetros de Conductancia.
  - 4.4. Parámetros Híbridos.
  - 4.5. Parámetros de Transmisión
- 5. Elementos de Almacenamiento de Energía
  - 5.1. Introducción
  - 5.2. El Condensador – Asociación de condensadores y Almacenamiento de Energía.
  - 5.3. La Inductancia – Asociación de Bobinas y Almacenamiento de Energía.
  - 5.4. Análisis de Circuitos que emplean Elementos de Almacenamiento de Energía.
- 6. Sistemas de Primer Orden
  - 6.1. Introducción
  - 6.2. Respuesta Natural de Sistemas de Primer Orden, Circuitos RC y RL.
  - 6.3. Solución de la ecuación de Primer Orden.
  - 6.4. Operadores Diferenciales.
  - 6.5. Respuesta a un Escalón Unitario de Sistemas de Primer Orden.
  - 6.6. Respuesta Completa de Sistemas de Primer Orden
  - 6.7. Conmutación Secuencial.
- 7. Sistemas de Segundo Orden
  - 7.1. Introducción
  - 7.2. Circuito RLC en Paralelo, Respuesta Natural y aun Escalón Unitario.
  - 7.3. Circuito RLC en Serie, Respuesta Natural y a un Escalón Unitario.
- 8. Corriente alterna
  - 8.1. Corriente continua y corriente alterna
  - 8.2. Generación de Corriente alterna
  - 8.3. Onda alterna sinusoidal
  - 8.4. Valores principales de una onda alterna sinusoidal:
    - Valor medio
    - Valor eficaz



A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'R' followed by a flourish.

9. Corriente, tensión, potencia y energía sinusoidal en el dominio del tiempo
- 9.1 Concepto de circuito electrónico de corriente alterna
- 9.2 Deducción analítica instantánea de la corriente, tensión, potencia y energía eléctrica sinusoidal en circuitos:
- Resistivos
  - Inductivos
  - Capacitivos
  - Resistivos – Capacitivos
  - Resistivos – Inductivos
  - Resistivos – Inductivos – Capacitivos
- 9.3 Concepto de la Potencia Activa, Reactiva y Aparente en el dominio del tiempo.
- 9.4 Problemas de aplicación.

#### IV. EVALUACIÓN

El curso se evaluará mediante:

- Dos exámenes
- Cinco prácticas de aula



#### V. BIBLIOGRAFÍA

##### 1. Johnson, David.

Análisis Básico de Circuitos Eléctricos

##### 2. Nilsson.

Circuitos Eléctricos

##### 3. Dorf, Richard

Circuitos Eléctricos. Introducción al

Análisis y Diseño.

##### 4. Irwin, David

Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería

San Miguel, agosto del 2000

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'R' or similar, located at the bottom right of the page.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Análisis Matemático 4**



CLAVE	:	MAT224
CRÉDITOS	:	4.5
TEORÍA	:	4 horas/semanales
SEMESTRE	:	2000-2
PROFESORES	:	Ricardo Bances Olga Chamorro Mariano González Hugo Sarabia Carlos Véliz.

1. **INTEGRALES MÚLTIPLES (12 horas)**

Integrales dobles. Integrales dobles como sumas de Riemann. Propiedades.

Tipos de regiones. Cambio en el orden de integración. Aplicaciones: Areas y momentos de regiones planas. Teorema de Pappus. Cambio de variables en integrales dobles. Coordenadas polares.

Integrales triples. Cambio de variables en integrales triples.

Coordenadas cilíndricas y esféricas.

2. **INTEGRALES DE LÍNEA (10 horas)**

Definición. Propiedades. Aplicaciones. Integrales de línea respecto a la longitud de arco. Segundo Teorema Fundamental del Cálculo para Integrales de línea. Condiciones necesarias y suficientes para que un campo sea un gradiente. Ecuaciones diferenciales exactas. Teorema de Green en el plano.

3. **INTEGRALES DE SUPERFICIE (8 horas)**

Superficies. Area de superficie. Teorema de Pappus para superficies de revolución. Integrales de superficie. Teorema de Stokes. Teorema de Divergencia de Gauss.

4. **SUCESIONES Y SERIES (14 horas)**

Sucesiones. Convergencia y divergencia de sucesiones de números reales.

Series de números reales. Criterios de convergencia. Series alternantes.

Sucesiones de funciones. Convergencia puntual. Convergencia uniforme. Series de funciones. Series de potencias. Radio de convergencia. Representación de funciones mediante series de potencias. Derivación e integración de series.

JOSE PEREZ

Funciones periódicas. Coeficientes Fourier. Series de Fourier.

5. **ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (10 horas)**

Solución de ecuaciones diferenciales lineales mediante series de potencias. Ecuaciones diferenciales lineales de orden  $n$  con coeficientes constantes. Métodos de solución. Sistemas de ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes. Aplicaciones.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. \* **APOSTOL T.**  
Calculus (Vol 1 y 2) Reverté S.A., 1980
2. \* **EDWARDS-PENNEY**  
Ecuaciones diferenciales elementales con aplicaciones.  
Prentice Hall, 1986.
3. \* **KAPLAN W.**  
Matemáticas Avanzadas (para estudiantes de Ingeniería)  
Editorial Fondo Educativo Interamerican, 1985.
4. **BERMAN, G.N.**  
Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático MIR, 1977
5. **HAASER LA SALLE-SULLIVAN**  
Análisis Matemático (Vol. 1 y 2)  
Limusa 1987.
6. **KREYSZIG, E.**  
Matemáticas Avanzadas para Ingeniería (Vol 1 y 2)  
LIMUSA, 1987.



San Miguel, agosto del 2000

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by a flourish.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Termodinámica General**

Clave	: MEC201
Créditos	: 4.5
Teoría	: 4 horas semanales
Práctica	: 2 horas quincenales
Requisito	: QUI122, FIS111, (MAT123)
Profesor	: Javier Tamashiro Miguel Hadzich
Semestre	: 2000-2



**OBJETIVO**

Iniciar al estudiante en el conocimiento de la Termodinámica Clásica; proporcionar los conceptos y principios necesarios para el análisis de la transferencia y de la transformación de la energía, y de sus principales aplicaciones.

**PROGRAMA**

**1. INTRODUCCIÓN**

Importancia de la energía en la sociedad. Fuentes de energía primarias. Ejemplos de transformación y transferencia de energía. Historia de la Termodinámica.

**2. DEFINICIONES FUNDAMENTALES**

Termodinámica. Sustancia de Trabajo. Sustancia pura: Fases. Sistema. Equilibrio termodinámico. Propiedades termodinámicas. Estado. Proceso. Ciclo. Ley CERO de la Termodinámica. Mecanismos de la transferencia de calor. Conservación de la masa.

**3. PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS SUSTANCIAS**

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA SUSTANCIA PURA: Superficie p-v-T: fases, cambio de fases, estado triple, punto crítico. Superficie p-T. Superficie T-v. Superficie p-v: calidad, humedad. Tablas de sustancia pura.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS GASES: Gas ideal. Superficies p-v-T, p-v, T-v y p-T. Factor de compresibilidad. Análisis de procesos: proceso general politrópico.

**4. FORMAS DE ENERGÍA**

Formas en que se manifiesta la energía. Energía cinética, energía potencial y energía interna. CALOR: definición, características, signos, unidades. TRABAJO: definición, características, signos, unidades, formas en que se manifiesta. Trabajo de cambio de volumen: análisis de procesos termodinámicos. Análisis de ciclo y su representación en el diagrama p-v: trabajo neto.

  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



011

## 5. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA: Enunciado 1ra LEY – MASA DE CONTROL: Procesos cuasiestáticos reversibles. Calor específico: experimento de Joule, relaciones entre los calores específicos de un gas ideal, definición de entalpía. Caso del politropo reversible. 1ra. LEY – VOLUMEN DE CONTROL: Proceso de flujo y estado estable: ecuaciones del portador, del sistema entero y de la transferencia de energía, efecto Joule-Thomson, análisis de procesos. Proceso de flujo transitorio: ecuación general, análisis de procesos: carga, descarga, con trabajo de expansión.

## 6. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

MÁQUINA TÉRMICA: partes, clasificación, eficiencia. 2da. LEY: Principios de Kelvin y Clausius, irreversibilidad, procesos cuasiestáticos irreversibles: 1ra. Ley-MC, 1ra. Ley-VC, 1ra. Ley-ciclo, ciclo de Carnot: eficiencia, Desigualdad de Clausius. ENTROPÍA: definición, cambio de entropía del Universo, cambio de entropía: en sustancia pura y gases ideales, diagramas T-s y h-s, análisis de procesos adiabáticos: rendimiento isoentrópico.

## 7. COMPRESIÓN DE GASES

PROCESO DE COMPRESIÓN: análisis, eficiencia, compresión por etapas. COMPRESOR: RECIPROCANTE: compresor ideal: eficiencia volumétrica convencional, trabajo, compresor real: diagrama indicado, eficiencia mecánica, eficiencia volumétrica real.

## 8. CICLO RANKINE (PLANTA A VAPOR)

Ciclo Rankine: descripción, componentes, análisis de los procesos, eficiencia. Modificaciones en el ciclo: sobrecalentamiento, recalentamiento intermedio, regeneración, extracciones de vapor. Ciclo real: pérdidas (eficiencias), parámetros característicos.

## 9. CICLO JOULE-BRAYTON (PLANTA CON TURBINA A GAS)

Ciclo Joule-Brayton: descripción, componentes, análisis de los procesos, eficiencia. Modificaciones en el ciclo: compresión en etapas con enfriamiento intermedio, expansión en etapas con recalentamiento intermedio, ciclo regenerativo. Ciclo real: pérdidas (eficiencias), parámetros característicos.

## 10. CICLOS TEÓRICOS DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

Ciclos estándar de aire Otto, Diesel y Dual: descripción, parámetros característicos, eficiencia, diagrama p-V. Partes principales y nomenclatura básica de un motor. Funcionamiento de los motores de dos y de cuatro tiempos. Ciclo real: diagrama indicado, presión media indicada, potencia indicada, potencia al eje, eficiencias.

UTÉRSA - DIAP  
FISICA  
ASISTENTE



012

## 11. CICLO DE REFRIGERACIÓN

Refrigerante. Sistemas de refrigeración. Refrigeración por compresión de vapor: descripción, componentes, coeficiente de performance, diagrama p-h. Modificaciones en el ciclo: uso de separadores, sub-enfriadores, intercambiadores de calor, etc. Sistemas múltiples.

## 12. PSICROMETRÍA

Aire húmedo: generalidades. Humedad relativa y humedad absoluta. Punto de rocío. Proceso de saturación adiabática. Temperaturas de bulbo seco y de bulbo húmedo. Volumen específico y entalpía específica del aire húmedo. Carta psicrométrica. Análisis de procesos básicos en acondicionamiento de aire.

## BIBLIOGRAFÍA

1. YANAURA M. JUAN. SEPARATAS DE TERMODINÁMICA. PUC-JAY
2. MORAN M.J. / SHAPIRO H.N., TERMODINÁMICA TÉCNICA. Ed. Revert, S.A.
3. WARK, Kenneth. TERMODINÁMICA. Ed. Mc Graw-Hill
4. J.B. JONES / R.E. DUGAN. INGENIERÍA TERMODINÁMICA. Ed. Prentice Hall.
5. POSTIGO, Jaime / CRUZ, Juan. TERMODINÁMICA APLICADA. Ed. V.H.
6. BURGHARDT, David. INGENIERÍA TERMODINÁMICA. Ed. Harla.
7. VAN WYLEN, Gordon / SONNTAG, Richard. FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA. Versión S.I. Ed. John Wiley.
8. MANRIQUE, Jos. / CARDENAS, Rafael. TERMODINÁMICA. Ed. Harla.
9. BALZHISER, Richard / SAMUELS, Michael. TERMODINÁMICA PARA INGENIEROS. Ed. Prentice-Hall.
10. FAYRES, Virgil M. TERMODINÁMICA. Ed. UTEHA
11. HOLMAN, J.P. TERMODINÁMICA. Ed. Mc Graw-Hill
12. REYNOLDS, William. INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA. Ed. Mc Graw-Hill.

San Miguel, agosto del 2000

## Circuitos Analógicos

Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE203
Área	: Electrónica	Créditos	: 4.5
Ciclo	: Sexto	Teoría	: 4 hrs/sem.
Semestre	: 2001-1	Práctica	: 2 hrs/quinc.
Profesores	: Ing. César A. Carranza Msc. Alberto Soto	Requisitos	: IEE201, [IEE204], IEE211



### I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En el curso se enseña a analizar circuitos con componentes electrónicos y se dan algunos criterios para el diseño de los mismos. Los componentes electrónicos tratados en el presente curso son los diodos y los transistores, se describe su principio de funcionamiento, su comportamiento en los circuitos, sus modelos lineales y se analizan circuitos típicos a base de estos componentes. Adicionalmente, se toca el tema de compuertas lógicas (funcionamiento eléctrico).

Las clases se complementan con los trabajos realizados en el Laboratorio de Circuitos Analógicos, en los que pueden aplicar de manera práctica los fundamentos teóricos desarrollados.

### II. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL:

Al final del curso, los alumnos de Circuitos Analógicos estarán en condiciones de analizar circuitos con diodos y transistores.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Conocer el funcionamiento y aplicaciones de los diodos rectificadores, zener y LEDs.
2. Conocer el funcionamiento de transistores bipolares, JFET y MOSFET.
3. Analizar circuitos amplificadores de pequeña señal construidos a base de transistores.
4. Conocer el funcionamiento eléctrico de compuertas lógicas TTL.
5. Analizar amplificadores de potencia clase A.

### III. PROGRAMA ANALÍTICO

1. Introducción (1 hora)
2. Conductores, Semiconductores y Aisladores (1 hora)
3. El diodo de unión PN (20 horas)
  - 3.1 Principio de funcionamiento
  - 3.2 Característica Tensión-Corriente
    - 3.2.1 El diodo real. Características, efectos de la temperatura.
    - 3.2.2 Ecuación del diodo intrínseco (teórico).

- 3.2.3 Simulación del diodo con el SPICE.
- 3.3 El diodo como elemento de circuitos.
  - 3.3.1. Concepto de recta de carga de corriente continua.
  - 3.3.2 Determinación del punto de reposo del diodo (método gráfico)
  - 3.3.3 Modelos lineales del diodo (para gran señal y continua). Ejercicios, simulación.
  - 3.3.4 Resistencia dinámica del diodo.
  - 3.3.5 Modelo de pequeña señal del diodo. Ejercicios, simulación.
  - 3.3.6 Circuitos rectificadores con diodos. Ejercicios, simulación.
- 3.4 Especificaciones técnicas de los diodos rectificadores, criterios de selección.
- 3.5 El diodo Zener.
  - 3.5.1 Principio de funcionamiento: Ruptura Zener y ruptura en avalancha.
  - 3.5.2 Curva característica, símbolo, convención de corriente y tensión.
  - 3.5.3 Modelos lineales del diodo zener.
  - 3.5.4 Especificaciones técnicas de diodos zener, criterios de selección.
  - 3.5.5 Circuito regulador típico con diodo zener. Ejercicios, simulación.
- 3.6 Diodo emisor de luz (LED)
  - 3.6.1 Principio de funcionamiento, curva característica, curva de emisión de luz, tiempo de vida.
  - 3.6.2 Circuitos para el encendido / apagado de LEDs.
  - 3.6.3 Emisión de alta eficiencia. Ejercicios, simulación.
- 4. Transistores Bipolares (8 horas)
  - 4.1 Principio y regiones de funcionamiento, factores a y b.
  - 4.2 Curvas características.
  - 4.3 Determinación del factor  $\beta$
  - 4.4 Modelo de gran señal (emisor común, base común).
  - 4.5 Circuitos de polarización (región activa directa), criterio de estabilidad. Ejercicios, simulación.
  - 4.6 El transistor en conmutación (región de corte y saturación). Ejercicios.
  - 4.7 Especificaciones técnicas de transistores bipolares.
  - 4.8 El fototransistor: empleo como detector, aislador.
- 5. Amplificadores de una etapa en pequeña señal con transistores bipolares modelados con parámetros híbridos (8 horas)
  - 5.1 Introducción a los circuitos amplificadores, ejemplo, simulación.
  - 5.2 Dedución matemática del modelo de parámetros híbridos en emisor común.
  - 5.3 Cálculo de la ganancia e impedancia de un amplificador.
  - 5.4 Parámetros híbridos en las configuraciones base común y colector común. Ejercicios, simulación.
  - 5.5 Reflexión de impedancias. Ejercicios, simulación.
  - 5.6 Criterio de máxima excursión simétrica (MES)
  - 5.7 Especificaciones técnicas de transistores bipolares en pequeña señal.
- 6. Transistor JFET (7 horas)
  - 6.1 Principio de funcionamiento.
  - 6.2 Curvas características (drenador, puerta), ecuación de transferencia.
  - 6.3 Circuitos de polarización con JFET, criterio de estabilidad. Ejercicios, simulación.
  - 6.4 Modelo de pequeña señal de JFET.



A handwritten signature in black ink is located at the bottom right of the page. Below the signature is a faint, partially visible official stamp or seal.



- 6.5 Reflexión de impedancias.
- 6.6 Circuitos amplificadores de pequeña señal. Ejercicios, simulación.
- 6.7 Especificaciones técnicas de JFETs.
  
- 7. Transistor MOSFET (4 horas)
  - 7.1 Principio de funcionamiento del MOSFET de empobrecimiento y de enriquecimiento.
  - 7.2 Curvas características, ecuación de transferencia.
  - 7.3 Circuitos de polarización con MOSFET, criterio de estabilidad. Ejercicios, simulación.
  - 7.4 Modelo de pequeña señal del MOSFET.
  - 7.5 Circuitos amplificadores de pequeña señal. Ejercicios, simulación.
  - 7.6 MOSFET como interruptor.
  - 7.7 Especificaciones técnicas de MOSFETs.
  
- 8. Características eléctricas de puertas lógicas TTL (4 horas)
  - 8.1 Equivalencia entre niveles lógicos y eléctricos. Nomenclatura.
  - 8.2 Compuerta TTL básica (NAND de 2 entradas).
  - 8.3 Compuertas TTL de tipo L, S, LS, AS, ALS, F. Características.
  - 8.4 Compuertas TTL de carga activa (totem pole), características, ejercicios.
  - 8.5 Compuertas TTL de colector abierto, características, ejercicios.
  - 8.6 Especificaciones técnicas de compuertas TTL.
  
- 9. Amplificadores de potencia de una etapa (3 horas)
  - 9.1 Clasificación.
  - 9.2 Amplificadores de potencia clase "A"
  - 9.3 Cálculo de la eficiencia del amplificador.

**IV. BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Boylestad-Nashelsky  
"Electrónica Teoría de circuitos", 4ta. Edición, Prentice-Hall hispanoamericana S.A.
- 2. Schilling, Belove  
"Circuitos Electrónicos", 3ra. Edición, McGraw-Hill
- 3. Bell, David A.  
"Electronic Devices and Circuits", 3<sup>rd</sup>. Edition 1986, Prentice-Hall.
- 4. Fleeman  
"Electronic Devices", 1990, Prentice-Hall.
- 5. Paynter, Robert T  
"Introductory Electronic Devices", 2<sup>nd</sup> edition, 1991, Prentice-Hall.
- 6. Millman  
"Microelectronic", 2<sup>nd</sup>. Edition. McGraw-Hill.



7. Stanley Wolf-Richard F.M. Smith  
"Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio", 2da. Edición en español,  
Prentice-Hall hispanoamericana S.A.
8. Página WEB del curso  
<http://alek.pucp.edu.pe/~acarran/analogicos>



## V. METODOLOGÍA

La metodología se basa en clases teóricas en aula, donde se expondrán los conceptos. Se utilizará el programa SPICE de INTUSOFT para simular los circuitos como apoyo a lo desarrollado en las clases. Los temas de prácticas y exámenes son los vistos en clase, y/o dejados como lectura.

La teoría dada en clase se refuerza mediante prácticas en aula calificadas y supervisadas quincenalmente, donde se evalúan los conceptos impartidos hasta ese momento.

## VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El curso tiene la modalidad de evaluación 2, consistente en dos exámenes y 5 prácticas calificadas.

El promedio final se obtiene según la siguiente fórmula:

$$PF = (3*PP + 3*E1 + 4*E2) / 10$$

Donde:

PP: Promedio de las 4 prácticas con mayor puntaje.

E1: Nota del examen parcial.

E2: Nota del examen final.

Si un alumno faltase al examen parcial o final, el promedio final sería:

Si faltase al examen parcial:

$$PF = (3*PP + 4*E2 + 3*ES) / 10$$

Si faltase al examen final:

$$PF = (3*PP + 3*E1 + 4*ES) / 10$$

Donde:

ES: Nota del examen sustitutorio.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Sistemas Digitales**



Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE205
Área	: Electrónica	Créditos	: 4.5
Ciclo	: Sexto	Teoría	: 4 hrs/sem.
Semestre	: 2001-I	Práctica	: 2 hrs/quinc.
Profesor	: Ing. Hugo Pratt	Requisitos	: IEE201, [IEE206]

**I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

En el curso se enseña a diseñar computadoras de aplicación específica, en base al microcontrolador MC68HC11 de Motorola. Primero se describen las partes de un computador y sus funciones, diferenciando las computadoras de propósito general de las de aplicación específica. Luego se desarrolla un CPU elemental y se crean instrucciones para éste. Se describe el juego de instrucciones y modos de direccionamiento del CPU del microcontrolador 68HC11, las herramientas de desarrollo (ensamblador, simulador) y reglas de programación. En la segunda parte del curso se enseña cómo diseñar el hardware de un computador de aplicación específica, sus interfases, y cómo escribir programas que lo controlen.

Las clases se complementan con los trabajos realizados en el laboratorio de Sistemas Digitales, que debe llevarse en paralelo con el curso.

**II. OBJETIVOS**

**OBJETIVO GENERAL:**

Al final del curso, los alumnos de Sistemas Digitales estarán en condiciones de diseñar un computador basado en un microcontrolador de 8 bits.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Conocer las partes básicas de un computador.
2. Conocer el funcionamiento de un CPU.
3. Conocer el lenguaje (juego de instrucciones) de un microcontrolador.
4. Conocer criterios para el diseño de circuitos de memoria e interfases de entrada/salida.
5. Conocer interfases y periféricos programables.
6. Diseñar un computador y desarrollar aplicaciones para éste.

**III. PROGRAMA ANALÍTICO**

1. INTRODUCCIÓN (12 horas)
  - 1.1 El computador digital: sus partes (2 horas)
  - 1.2 Memorias: tipos, características (2 horas)
  - 1.3 Microprocesador y microcontrolador (2 horas)
  - 1.4 Funcionamiento de una unidad de procesamiento central (CPU) (6 horas)

Lecturas: Separata Nro. 1, antes de tema 1.2

Bibliografía:

- [1] Miller, Capítulo 1
- [3] Motorola, Tabla 1-1, MC68hc11 family devices



2. JUEGO DE INSTRUCCIONES Y LENGUAJE MÁQUINA (20 horas)
  - 2.1 Lenguaje máquina, código máquina, lenguaje de ensamblaje, ensambladores (2 horas)
  - 2.2 Modelo del programador (0.5 horas)
  - 2.3 Modos de direccionamiento: directo, extendido, inmediato, inherente, indexado, relativo.
  - 2.4 Banderas: De acarreo, de medio acarreo, de cero, de desborde, de signo (3 horas)
  - 2.5 Juego de instrucciones: instrucciones de almacenamiento, aritméticas y lógicas, de salto, de rotación y desplazamiento, de manejo de pila, de llamadas a subrutinas (9.5 horas)
  - 2.6 Directivas del ensamblador (3 horas)
  - 2.7 Implementación de estructuras de software: IF, WHILE, FOR (2 horas)

Bibliografía:

- [1] Miller: Capítulos 2,3,4 y 5
- [4] Motorola Ref. Man.: Secciones 6.1 "Programer's model", 6.2 "Addressing Modes", Apéndice A "Instruction Set Details"
- [3] Motorola, Sección 10 "CPU addressing modes, and instruction set"

Lecturas: Separata Lenguaje de Ensamblaje, antes del tema 2.1

3. CICLOS MÁQUINA (3 horas)
  - 3.1 Definición
  - 3.2 Tipos
  - 3.3 Diagramas de tiempo

Lectura: Separata Ciclos Máquina, antes del tema 3.1

Bibliografía: Separata Ciclos Máquina

4. CONEXIÓN DE MEMORIAS E INTERFASES DE ENTRADA/SALIDA (12 horas)
  - 4.1 Tipos de arquitectura de un computador
  - 4.2 Función de la línea de reset
  - 4.3 Buses multiplexados y no-multiplexados
  - 4.4 Conexión de memoria a un microcontrolador: Criterios, ejemplos
  - 4.5 Conexión de interfases de entrada/salida simples: criterios, ejemplos
  - 4.6 Programas de control de un computador de aplicación específica.

Lecturas: Separata "La línea de Resert", antes del tema 4.2  
Separata "Conexiones de memoria"

Bibliografía:

Separata Conexiones de Memoria;

- [3] Motorola Tech, data: Secciones 2,3,9,1, Apéndice A: Expansion bus timing

- [4] Motorola Ref. Man: Secciones 2.2, 2.6, 3.1, 3.4 y 3.5
- [1] Miller, Capítulo 7: secciones 7.1, 7.2 y 7.3

- 5. INTERRUPCIONES (4)
  - 5.1 Definición
  - 5.2 Desarrollo de programas basados en interrupciones



Lecturas: Separata "Interrupciones", antes de tema 5.1

**Bibliografía:**

- [1] Miller, secciones 6.9 6.10, 6.11, 6.12, 7.4
- [3] Motorola Tech data: Sección 9.2
- [4] Motorola Ref. Man.: Secciones 5.3, 5.4, 5.5, 5.6

- 6. PERIFÉRICOS PROGRAMABLES (5)
  - 6.1 Contadores y temporizadores programables: su aplicación en sistemas controlados por interrupciones y sin interrupciones.

Lecturas: Separata "Circuito temporizador en el 68HC11"

**Bibliografía:**

- [1] Miller, secciones 7.6, 7.8
- [3] Motorola Tech. Data: sección 8.1
- [4] Motorola Ref. Man.: Secciones 10.1, 10.2, 10.4, 10.6

**IV. BIBLIOGRAFÍA**

1. Gene H. Miller  
"Microcomputer Engineering", 1998, 2da. Edición, Prentice-Hall
2. Spasov  
"Microcontrollers: The Motorola 68HC11"
3. Motorola  
"MC68HC11A8 Technical Data", 1991
4. Motorola  
"MC68HC11 Reference Manual", 1991
5. Motorola  
"MC68HC11E1 Technical data"
5. Separatas del curso

**V. METODOLOGÍA**

En todas las clases se fomenta la participación de los alumnos. Algunas clases son expositivas. En otras, se deja material de lectura anticipada para ser estudiada antes de la clase en que se toquen esos temas. Esas clases son para absolver las dudas de los alumnos con relación a la lectura y/o temas relacionados con la clase. Si no hay dudas, se avanza con



el siguiente tema del curso. Los temas de prácticas y exámenes son los vistos en clase, y/o dejados como lectura.

## VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El curso tiene la modalidad de evaluación 2, consistente en dos exámenes y 5 prácticas calificadas.

El promedio final se obtiene según la siguiente fórmula:

$$PF = (3*PP + 3/E1 + 4*E2)/10$$

Donde:

PP: Promedio de las 4 prácticas con mayor puntaje.

E1: Nota del examen parcial.

E2: Nota del examen final.

Si un alumno faltase al examen parcial o final, el promedio final sería:

Si faltase al examen parcial:

$$PF = (3*PP + 4*E2 + 3*ES)/10$$

Si faltase al examen final:

$$PF = (3*PP + 3*E1 + 4*ES)/10$$

Donde:

ES: Nota del examen sustitutorio.



San Miguel, marzo del 2001

A handwritten signature in black ink.

021

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Series y Transformadas**



Especialidad : Ingeniería Electrónica  
Área : Matemáticas  
Ciclo : Sexto o Séptimo  
Semestre : 2001-1  
Profesor : Ing. Hugo Sarabia Swett

Clave : MAT202  
Créditos : 3.5  
Teoría : 3 horas/semanales  
Práctica : Quincenal (Tipo Pa)  
Requisitos : Análisis Matem. IV

### I DESCRIPCIÓN

El curso es una *Introducción al Análisis Complejo, a la Teoría de las Series de Fourier y de las Transformadas*, comprendiendo los siguientes temas:

- Funciones Analíticas.
- Series de Fourier.
- Transformada de Fourier.
- Transformada de Laplace.
- Transformada Zeta

### II OBJETIVOS

Se debe introducir al estudiante en el conocimiento de las Series y Transformadas, estos conocimientos constituyen un auxiliar muy útil para la resolución de diversos problemas que comprenden ecuaciones diferenciales y parciales que surgen en diferentes fenómenos como : vibración de cuerdas, conducción de calor a lo largo de una varilla, movimiento ondular, sistemas de control con retroalimentación (controles de temperatura, de velocidad, pilotos automáticos), en sistemas de comunicaciones, etc., que se presentan en el campo de la ingeniería o de las ciencias.

En el curso se quiere cubrir una selección de temas fundamentales, con una profundidad razonable de los principios matemáticos en los que se basan esos temas

### III PROGRAMA ANALÍTICO

#### 1. FUNCIONES ANALÍTICAS (4 horas)

Números complejos y planos complejos. Funciones complejas de variable real. Funciones complejas de variable compleja. Derivación y funciones analíticas. Ceros y los polos de una función compleja. Integración en el plano complejo y serie de Laurent. Aplicaciones.  
**Bibliografía:** 1 (Vol. II), 2

#### 2. SERIES DE FOURIER (6 horas)

Funciones ortogonales y serie de Fourier. Formas trigonométrica y exponencial compleja de una serie de Fourier. Serie generalizada de Fourier. Aplicaciones a la solución de algunas ecuaciones diferenciales.  
Coeficientes complejos de Fourier y el espectro discreto de las frecuencias de las señales periódicas. Aplicaciones a sistemas lineales.  
**Bibliografía:** 1 (Vol. II), 2, 3.

**3. TRANSFORMADA DE FOURIER (6 horas)**

Espectro de las frecuencias de las señales aperiódicas como integral de Fourier Transformada de Fourier y su existencia. Inversa de la Transformada de Fourier. Transformadas de Fourier de coseno y seno. Propiedades de la transformada de Fourier: linealidad, dualidad (simetría), escalado, desplazamiento, modulación, derivación, convolución. Energía contenida en una señal y fórmula de Parseval. Aplicaciones a sistemas lineales.

Función impulso (Delta de Dirac) y el espectro de las frecuencias de las señales periódicas como el tren de impulsos.

Transformación rápida de Fourier.

**Bibliografía: 2, 3, 4, 5, 6, 9.**



**4. TRANSFORMADA DE LAPLACE (6 horas)**

Funciones de orden exponencial y la existencia de la transformada de Laplace. Inversa de la transformada. Propiedades de la Transformada de Laplace: linealidad, escalado, primer y segunda regla de traslación, derivación e integración en el plano real y en el plano complejo, convolución. Teoremas de valor inicial y de valor final. Aplicaciones a sistema lineales.

**Bibliografía: 1 (Vol. I) 2, 6, 8, 9.**

**5. TRANSFORMADA ZETA (4 horas)**

Sistemas y señales discretos. Ecuaciones de recurrencia como sistemas discretos. Transformada Zeta de las señales discretas. Inversa de la transformada. Propiedades de la Transformada Zeta: linealidad, desplazamiento, derivación en el plano complejo, convolución. Teorema de valor inicial. Aplicaciones a sistemas discretos.

**Bibliografía: 4, 5, 7, 9.**

**IV BIBLIOGRAFÍA**

- 1) "Matemáticas Avanzada para Ingeniería" 1-2 E. Kreyszig (5<sup>ta</sup>. edición(Limusa)
- 2) "Matemáticas Avanzada para Estudiantes de Ingeniería" W. Kaplan (Fondo Educativo Interamericano)
- 3) "Análisis de Fourier" HWEIP. HSU (Addison – Wesley Iberoamericana)
- 4) "Sistemas Digitales y Analógicos, Transformadas de Fourier. Estimación Espectral" A. Papoulis.
- 5) "Sistemas y Circuitos, Digitales y Analógicos". A. Papoulis, M. Beltrán (Marcombo)
- 6) "Introducción al Análisis de Circuitos" (Capítulos: 13, 14, 15) D.E. Scout (Mc Graw Hill)
- 7) "Sistemas de Comunicaciones" (capítulo 2) B.L. Lathi (Mc Graw Hill)
- 8) "Transformada de Laplace para Ingenieros de Electrónica" J.C. Holbook.
- 9) "Señales y Sistemas". A.V. Oppenheim, A.S. Willsky (Prentice – Hall)

## V METODOLOGÍA

La naturaleza del curso es expositiva. La teoría se complementa con la realización de prácticas quincenales de duración de dos horas.

## VI SISTEMA DE EVALUACIÓN

El promedio final del curso se calculará empleando el *Sistema de Evaluación N° 2*, que consiste en:

- Promedio de Prácticas                      Peso: 3
- Examen Parcial                              Peso: 3
- Examen Final                                Peso: 4
- Examen Sustitutorio                      Peso: 3 ó 4, según reemplace al Parcial o Final.



San Miguel, marzo del 2001

A handwritten signature in dark ink, consisting of a stylized, cursive letter 'R' followed by a flourish.

024

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
FACULTAD DE CIENCIAS INGENIERIA

**Electromagnetismo**

Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: FIS228
Area	:	Créditos	: 4,5
Ciclo	: Séptimo	Teoría	: 4 horas/semana
Semestre	: 2001-2	Práctica	: 2 horas/quincena
Profesores	: Fernando Vilca G., Richard Moscoso B.	Requisitos	: FIS141



**I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

En la parte inicial se estudia el campo eléctrico en el vacío producido por cargas estáticas distribuidas discreta y continuamente. Luego se estudia el potencial electrostático y su relación con el campo eléctrico en el vacío y en medios materiales: conductores y dieléctricos. Finalmente se mencionan algunas aplicaciones de la electrostática a la ingeniería.

A continuación se estudia el campo magnético en el vacío producido por corrientes estacionarias. Luego se estudian el potencial vectorial magnético, el vector magnetización y las densidades de corriente de magnetización en medios materiales. Asimismo, se estudia el comportamiento de los materiales magnéticos y sus aplicaciones.

En la parte final se estudian los campos eléctrico y magnético variables con el tiempo, las ecuaciones de Maxwell, el espectro electromagnético, la propagación de ondas electromagnéticas planas en el vacío, en medios materiales y sus aplicaciones.

**II. OBJETIVOS**

Presentar la teoría electromagnética como un todo coherente. Estudiar las leyes generales del campo eléctrico y magnético en el vacío y medios materiales. Relacionar la teoría electromagnética con aplicaciones a la ingeniería actual. Proveer la base necesaria para el estudio de la propagación de ondas en cavidades conductoras y en líneas de transmisión.

**III. PROGRAMA ANALÍTICO**

**CAPITULO I: ANALISIS VECTORIAL (4 horas)**

- 1.1 Sistemas coordenados
- 1.2 El gradiente
- 1.3 Características de los campos vectoriales: Flujo y circulación.
- 1.4 Algunas identidades vectoriales útiles.

**CAPITULO II: ELECTROSTATICA (6 horas)**

- 2.1 La ley de fuerza de Coulomb entre cargas estáticas:  
Ley de Coulomb, Campo eléctrico y superposición.
- 2.2 Ley de Gauss: Teorema de la divergencia.
- 2.3 Potencial electrostático: El potencial y el campo eléctrico.



- 2.4 Campos de un conductor.
- 2.5 Dipolo eléctrico.
- 2.6 Energía electrostática de un sistema de cargas.
- 2.7 Método de imágenes

**CAPITULO III: CAMPOS ELECTRICOS EN EL MEDIO DIELECTRICO (4 horas)**

- 3.1 Dieléctrico.
- 3.2 El vector polarización  $P$ .
- 3.3 Ley de Gauss en un dieléctrico: Vector desplazamiento.
- 3.4 Condiciones de frontera.

**CAPITULO IV: PROBLEMAS DE VALORES EN LA FRONTERA DEL CAMPO ELECTRICO (6 horas)**

- 4.1 Ecuaciones de Laplace y Poisson
- 4.2 Propiedades Generales de las funciones armónicas: Teorema de unicidad.
- 4.3 Solución de la ecuación de Laplace en coordenadas cartesianas, esféricas y cilíndricas

**CAPITULO V : MAGNETOSTATICA (8 horas)**

- 5.1 La ley de fuerza de Lorentz.
- 5.2 La corriente eléctrica y su conservación.
- 5.3 La ley de Biot y Savart.
- 5.4 Las ecuaciones diferenciales de la magnetostática y la ley de Ampere.
- 5.5 El potencial vectorial.
- 5.6 Campos magnéticos en la materia.
- 5.7 Problemas de frontera para  $B$  y  $H$ .

**CAPITULO VI: INDUCCION ELECTROMAGNETICA (8 horas)**

- 6.1 La ley de Faraday.
- 6.2 Inductancia mutua y autoinductancia.
- 6.3 Laminaciones.
- 6.4 Reluctancia.
- 6.5 Circuito magnético conteniendo un magneto permanente.
- 6.6 Transformador ideal.

**CAPITULO VII: CONCEPTOS CIRCITALES DERIVABLES DE LOS CAMPOS (4 horas)**

- 7.1 La teoría de circuitos y electromagnetismo.
- 7.2 Fuerza electromotriz y la ley de Ohm.
- 7.3 Almacenamiento de energía el campo eléctrico: Capacitancia.
- 7.4 Condensador disipativo en serie.
- 7.5 Ley de Faraday para sistemas en reposo y movimiento relativo.
- 7.6 Conversión electromecánica: Motor y generador eléctrico.
- 7.7 Transformador con núcleo toroidal: Representación circuital.

## 7.7 Corriente de Foucault.

**CAPITULO VIII. CONCEPTOS ELECTROMECHANICOS DERIVABLES DE LOS CAMPOS (4 horas)**

- 8.1 Determinación de la fuerza y el torque a partir de la energía electrostática: Pinza electrostática.
- 8.2 Fuerza sobre un medio polarizado.
- 8.3 Energía magnetostática.
- 8.4 Dipolo magnético en un campo externo.
- 8.5 Fuerza de magnetización: Levitación magnética y electromagneto para levantar pesos.

**CAPITULO IX. ECUACIONES DE MAXWELL (12 horas)**

- 9.1 Modificación de la ley de Ampere.
- 9.2 Ecuaciones de Maxwell.
- 9.3 Conservación de la energía electromagnética: Vector Poynting.
- 9.4 La ecuación de onda.
- 9.5 Solución de la ecuación de Helmholtz en un medio no conductor sin fuentes.
- 9.6 Características de la onda electromagnética plana.
- 9.7 Ondas monocromáticas en un medio conductor: efecto pelicular.
- 9.8 Propagación a través de medios diferentes.

**IV. BIBLIOGRAFIA**

- 1.- D. Cheng, Fundamentos de Electromagnetismo, Ed. Addison Wesley, 1997
- 2.- J. Reitz, "Fundamentos de teoría electromagnética", Ed. Addison-Wesley, 1986.
- 3.- A. Shadowitz, "The electromagnetic field", Ed. McGraw-Hill, 1975.
- 4.- Feynman, "The Feynman Lectures of Physics", Ed. Addison-Wesley, 1964.
- 5.- M. Zahn, "Teoría electromagnética", Ed. McGraw-Hill, 1991.

**V. METODOLOGÍA**

El curso tendrá un desarrollo teórico-práctico y experimental demostrativos, con aplicaciones de fenomenología concreta y real. Se relacionará los conceptos con las aplicaciones a la ingeniería. Se hará uso frecuente a las herramientas matemáticas, pues constituyen el lenguaje natural para la expresión de los modelos utilizados y para el análisis de los mismos.

La metodología a emplearse será la de conferencia, diálogos, didáctica con ayudas de demostrativos y proyección de transparencias.

**VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Modalidad 2: Dos exámenes y prácticas tipo "a"

$$NF = (3Ex1 + 4Ex2 + 3Pa)/10$$

San Miguel, agosto del 2001

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS

PROGRAMA ANALÍTICO



Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE207
Carrera	: Electrónica	Créditos	: 3,5
Ciclo	: Séptimo	Teoría	: 3 hrs/sem
Semestre	: 2001-2	Práctica	: 2 hrs/qui
Profesor	: Msc. Oscar Aguirre	Requisitos	: IEE205, [IEE208]

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La computadora se ha convertido en nuestros tiempos en una herramienta vital para cualquier institución, siendo un sistema digital complejo, un profesional en electrónica debe conocer y entender sus partes componentes. En el curso se dan los fundamentos de la arquitectura y organización de computadoras y describir sus diferentes componentes digitales.

Las clases se complementan con los trabajos realizados en el Laboratorio de Arquitectura de computadoras en los que pueden aplicar de manera práctica los fundamentos teóricos desarrollados.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Al finalizar el curso, los alumnos de Arquitectura de Computadoras, conocerán la naturaleza y características de las computadoras de hoy en día

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Conocer los fundamentos necesarios para seleccionar un sistema digital computarizado adecuado para una aplicación específica así como evaluar su desempeño.
2. Conocer la interacción entre el CPU, la memoria y las unidades de entrada/salida (E/S) de una computadora.
3. Diseñar interfaces para una IBM-PC, así como tener la capacidad de desarrollar programas en lenguaje C para controlar dichas interfaces.
4. Conocer criterios para la utilización de unidades de E/S tales como controladores de interrupciones, temporizadores y comunicación serial.

Handwritten signature and stamp at the bottom right of the page.

# PROGRAMA ANALITICO

Capítulo I (3 horas)

Arquitectura Von Neumann y RISC - CISC

- 1 Introducción y Conceptos Generales
- 2 Arquitectura Von Neumann.
- 3 Generación de las Computadoras
- 4 Efectos del cambio de Tecnología en la estructura de las computadoras
- 5 Procesadores RISC: Comparación RISC y CISC

Capítulo II (4 horas)

Medidas del Rendimiento de un Procesador  
Introducción al Concepto de Segmentación de Instrucciones

- 2-1 Introducción.
- 2-2 Medidas del Rendimiento de un Procesador
- 2-3 Fundamentos de la Segmentación de Instrucciones
- 2-4 Clasificación de los Sistemas con Segmentación de Instrucciones
- 2-5 Puntos Negativos del Pipeline
- 2-6 Soluciones a los problemas del Pipeline.

Capítulo III (5 horas)

Teoría de Buses

- 3-1 Introducción.
- 3-2 Definiciones.
- 3-3 Estructura del Bus.
- 3-4 Jerarquía de Buses (clasificación por velocidad).
- 3-5 Jerarquía de Buses (clasificación por su ubicación física)
- 3-6 Tipo de Buses.
- 3-7 Estrategia de control de Buses.
- 3-8 Temporización.
- 3-9 Otras propiedades de los Buses.
- 3-10 Niveles de especificación de un Bus.
- 3-11 Modos de transferencia.
- 3-12 Transferencia asincrónica entre memoria y CPU Motorola 68000 (bus local)

4. Capítulo IV (5 horas)

Bus ISA (Industry Standard Architecture)

- 4-1 Definición
- 4-2 ¿A qué se debe que el bus ISA ha logrado tanta aceptación y prolongar por tantos años su utilización?
- 4-3 Limitaciones del Bus ISA
- 4-4 Evolución Actual.
- 4-5 Modos de Transferencia
- 4-6 Diseño de Interfaces para Bus ISA.
- 4-7 Preguntas/Ejercicios/Programas.



028

Capítulo V (4 horas)  
Interrupciones

- 5-1 Interrupciones: Definición
- 5-2 Tipos de Interrupción
- 5-3 Niveles de prioridad
- 5-4 Estudio de las interrupciones en una PC
- 5-5 PIC 8259
- 5-6 Tabla de vectores de Interrupción.
- 5-7 Consideraciones generales para la instalación de una rutina de servicio



Capítulo VI (3 horas)

Conceptos Básicos sobre Temporización: Uso del TIMER 8254

- 6-1 Introducción.
- 6-2 Fundamentos del 8254.
- 6-3 Fundamentos de los modos de operación del 8254.
- 6-4 Aplicaciones del TIMER 8254.

Capítulo VII (3 horas)

Comunicación Serial

- 7-1 Introducción.
- 7-2 Comunicación Serial Asíncrona
- 7-3 UART 16550
- 7-4 Secuencia de pasos para inicializar el UART.

8. Capítulo VIII (4 horas)

Jerarquía de Memoria

- 8-1 Introducción.
- 8-2 Conceptos Generales
- 8-3 Requerimientos del Sistema de Memoria.
- 8-4 Características de la Jerarquía de Memoria.
- 8-5 Niveles Jerárquicos.
- 8-6 Memoria Principal
- 8-7 Estado Actual de las Memorias.

9. Capítulo IX (4 horas)

Memoria CACHE

- 9-1 Introducción.
- 9-2 Elementos de Diseño de la CACHE

10. Capítulo X (4 horas)

Memoria Auxiliar

- 10-1 Introducción.
- 10-2 Disco Magnético
- 10-3 Disco Óptico



Capítulo XI (3 horas)  
Memoria Virtual

- 1.1 Gestión de Memoria y Memoria Virtual.
- 1.2 Técnicas de Gestión de Memoria



### BIBLIOGRAFÍA

1. Stallings, William  
"Organización y arquitectura de computadores diseño para optimizar prestaciones"  
(Ed. Prentice Hall)  
Biblioteca de ingeniería: QA 76.9.C643 S78 ES
2. Tanenbaum, Andrew S.  
"Organización de Computadoras: Un Enfoque Estructurado"  
(Ed. Prentice Hall)  
Biblioteca de ingeniería: QA 76.6 T19
3. Norton, Peter  
"Guía del programador para el IBM PC"  
Biblioteca de ingeniería: QA 76.8 N82G
4. Schildt, Herbert  
"Programación en TURBO C Herbert Schildt"  
(McGraw-Hill)  
Biblioteca de ingeniería: QA 76.73.C2 S31P
5. Página web del curso:  
<http://alca.pucp.edu.pe/~cs/taulatsim>
6. Separatas del curso

### V. METODOLOGÍA

La metodología se basa en clases teóricas en aula, donde se expondrán los conceptos. Se utilizará equipos multimedia para ilustrar de manera práctica los conceptos desarrollados, ayudándose de diversos programas que faciliten el tratamiento de los temas. Los temas de prácticas y exámenes son los vistos en clase, y/o dejados como lectura.

La teoría dada en clase se refuerza mediante prácticas en aula calificadas y supervisadas quincenalmente, donde se evalúan los conceptos impartidos hasta ese momento.

### VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El curso tiene la modalidad de evaluación 2, consistente en dos exámenes y 5 prácticas calificadas.

El promedio final se obtiene según la siguiente fórmula:

$$PF = (3 \cdot PP + 3 \cdot E1 + 4 \cdot E2) / 10$$

Donde:

PP: Promedio de las 4 practicas con mayor puntaje.

E1: Nota del examen parcial

E2: Nota del examen final.



Si un alumno faltase al examen parcial o final, el promedio final sería:

Si faltase al examen parcial:

$$PF = (3 \cdot PP + 4 \cdot E2 + 3 \cdot ES) / 10$$

Si faltase al examen final:

$$PF = (3 \cdot PP + 3 \cdot E1 + 4 \cdot ES) / 10$$

Donde:

ES : Nota del examen sustitutorio.

Handwritten signature

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Circuitos Eléctricos 2



Especialidad	: Ing. Electrónica	Clave	: IEE - 212
Área	: Electricidad	Créditos	: 3.5
Ciclo	: Sexto	Teoría	: 3h semanales
Semestre	: 2001-2	Práctica	: 2h quincenales
Profesores	: Ing. Jose Bruno G. Ing. Freri Orihuela Q.	Requisitos	: IEE - 211

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El Curso de Circuitos Eléctricos 2 complementa los conceptos y habilidades adquiridos por los alumnos de Ingeniería Electrónica en el curso de Circuitos Eléctricos 1, mediante el estudio del comportamiento de los circuitos eléctricos en corriente alterna, en régimen estable sinusoidal, y en el dominio de la frecuencia, por lo que es necesario el manejo de los conceptos de fasor e impedancia.

II. OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, los alumnos de Circuitos Eléctricos 2, estarán en condiciones de analizar y solucionar problemas de circuitos eléctricos en corriente alterna, en régimen estable sinusoidal, con criterio y eficiencia: basándose en los conceptos, principios y leyes que los gobiernan.

III. PROGRAMA ANALÍTICO

El Curso se divide en las siguientes unidades:

1. CIRCUITO ELÉCTRICO EN RÉGIMEN ESTABLE SINUSOIDAL. (16 h)

- 1.1. Conceptos de corriente directa y corriente alterna.
- 1.2. Generación de la corriente alterna.
- 1.3. Características de la onda alterna sinusoidal.
- 1.4. Comportamiento de un condensador, una inductancia y una resistencia, frente a una excitación de corriente alterna sinusoidal.
- 1.5. Comportamiento en corriente alterna de los circuitos RI., RC y RLC. Conceptos de Potencia Activa, Potencia Reactiva y Potencia Aparente.
- 1.6. Representación vectorial de las ondas sinusoidales.

- 1.7. Conceptos de impedancia y admitancia complejas. Circuitos serie y paralelo.
- 1.8. Concepto de factor de potencia (fdp)
- 1.9. Efectos de los bajos fdp en los circuitos de corriente alterna.
- 1.10. Principales métodos de corrección del fdp.

**2. PRINCIPALES MÉTODOS DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN CORRIENTE ALTERNA.** (2 h)

- 2.1. Métodos de corrientes de mallas y potenciales de nodos.
- 2.2. Teoremas de Thevenin y Norton.
- 2.3. Teorema de Superposición.
- 2.4. Máxima potencia de transferencia.



**3. CIRCUITOS ACOPLADOS MAGNÉTICAMENTE.** (8 h)

- 3.1. Conceptos de inductancia propia, inductancia mutua y coeficiente de acoplamiento.
- 3.2. Comportamiento de los circuitos acoplados en conexión serie aditiva y substractiva.
- 3.3. Comportamiento de los circuitos acoplados en conexión paralela aditiva y substractiva.
- 3.4. Determinación de los signos de polaridad magnética.

**4. CIRCUITOS TRIFÁSICOS BALANCEADOS Y DESBALANCEADOS.** (12 h)

- 4.1. Generación de la corriente alterna trifásica.
- 4.2. Conexión estrella y triángulo.
- 4.3. Conceptos de potencia eléctrica trifásica, activa y reactiva.
- 4.4. Comportamiento de las cargas trifásicas balanceadas conectadas en paralelo. Factor de Potencia.
- 4.5. Comportamiento de las cargas trifásicas desbalanceadas conectadas en paralelo. Factor de Potencia.
- 4.6. Medición experimental de la potencia eléctrica.

**5. RESONANCIA ELÉCTRICA Y APLICACIONES.** (4 h)

- 5.1. Concepto de resonancia eléctrica.
- 5.2. Comportamiento de un circuito resonante serie y sus curvas características.
- 5.3. Comportamiento de un circuito resonante paralelo y sus curvas características.
- 5.4. Concepto de filtro.
- 5.5. Tipos de filtros.

**IV. BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Kerchner, R. & Corcorán, G. Circuitos de Corriente Alterna. 4ta. Edición. Comp. Ed. Continental S.A.

*(Handwritten signature)*

2 Nilsson, J.  
Circuitos Eléctricos, 4ta. Edición, Addison, Wesley Iberoamericana

3 Dorf, R. & Svoboda, J.  
Circuitos Eléctricos, 3ra. Edición, Alfaomega Grupo Editor

4 Edminister, J.  
Teoría y Problemas de Circuitos Eléctricos, 3ra. Edición, McGraw-Hill. Serie de  
compendios colección Schaum

5 Irwin, J.  
Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, 5ta. Edición, Prentice Hall



## V. METODOLOGÍA

El desarrollo del curso está basado en la proyección transparencias, empleo de separatas por cada unidad y la participación activa del alumnado, mediante el análisis y discusión de lecturas referentes a los temas tratados en clase.

## VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El curso tiene modalidad 2 - dos exámenes y prácticas Tipo "a".  
La nota final se obtiene de la siguiente manera:

$$NF = (3Ex1 + 4Ex2 + 3Pa) / 10$$

Donde: NF = Nota Final del curso  
Ex1 = Examen regular íntegro  
Pa = Promedio de prácticas Tipo "a", sin considerar la menor nota.

San Miguel, Agosto del 2001

## Tecnologías de Fabricación



Especialidad : Ingeniería Electrónica      Clave : IEE 214  
Area : Electricidad      Créditos : 3.5  
Ciclo : Séptimo (07)      Teoría : 3 hrs/semana  
Semestre : 2001-2      Práctica : 1 hrs/semana  
Profesor : Pastor David Chávez Muñoz      Requisitos : IEE201, IEE211

### I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La formación de un ingeniero electrónico líder exige el estudio comprensivo de las diferentes tecnologías, procesos y materiales utilizados actualmente para la fabricación de dispositivos, equipos y sistemas electrónicos.

El curso está orientado a describir dichas tecnologías y procesos a fin de que el futuro profesional pueda tomar las decisiones correctas en toda actividad que involucre la manufactura de equipos con componentes electrónicos.

### II. OBJETIVOS

#### 2.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del curso consiste en proporcionar al alumno los conocimientos teóricos y prácticos de las tecnologías, filosofías de trabajo, procesos y materiales involucrados en la fabricación de equipos electrónicos. De esta manera, al finalizar el curso el alumno estará en capacidad de especificar el proceso de manufactura, su tecnología y aspectos logísticos para la fabricación de equipos electrónicos.

#### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Presentar al estudiante los principios de las tecnologías de fabricación modernas
- Describir las tecnologías de fabricación que son de interés desde el enfoque de la manufactura de equipos electrónicos
- Dar a conocer los materiales de uso común y sus aplicaciones en la fabricación de equipos electrónicos
- Introducir al alumno la metodología moderna del proyecto electrónico.

**CONTENIDO DEL CURSO**



036

Tema	Tema	Clase N.	Horas
1	<b>INTRODUCCIÓN</b> La evolución de la tecnología y la manufactura Los equipos electrónicos y sus características	1	1
2	<b>INGENIERIA CONCURRENTE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos</li> <li>• Fundamentos de la organización de procesos</li> <li>• Tecnología orientada al proceso</li> <li>• Tecnología orientada al producto</li> <li>• Procesos de manufactura y sistemas de información</li> <li>• Arquitectura de la Ingeniería Concurrente</li> <li>• Metodología de la implementación de la Ingeniería Concurrente</li> </ul>	1	2
3	<b>INTRODUCCIÓN AL PROYECTO ELECTRÓNICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos sobre formulación, gestión y evaluación de proyectos tecnológicos</li> <li>• Aspectos metodológicos de los proyectos tecnológicos.</li> </ul>	2	3
4	<b>ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos necesarios en un diseño</li> <li>• Elaboración de Resultados de Pruebas, y el Resumen y Recomendaciones.</li> <li>• Produciendo descripciones técnicas</li> <li>• Detalle de descripciones técnicas</li> <li>• Diseñando manuales de usuario</li> </ul>	3	3
5	<b>DISEÑO DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos de espacio y peso</li> <li>• Selección de componentes y accesorios</li> <li>• Materiales y configuraciones del chasis</li> <li>• Fabricación de componentes y accesorios</li> <li>• Mantenimiento</li> <li>• Ingeniería Humana</li> </ul>	4	3
6	<b>DISEÑO DEL ASPECTO EXTERNO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de entrada y salida</li> <li>• Diseño de la interfase de usuario</li> <li>• Protección del mundo exterior</li> <li>• Racks para el montaje de paneles</li> <li>• Conectores y Cables</li> </ul>	5	3

*RA*

No	Tema	Clase N.	Horas
7	<b>DISEÑO DEL ASPECTO INTERNO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de modularidad</li> <li>• Distribución interna</li> <li>• Métodos de interconexión</li> <li>• Conectores y Cables</li> <li>• Componentes electrónicos</li> </ul>	6	3
8	<b>FABRICACIÓN DE CIRCUITOS IMPRESOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partes de un circuito impreso</li> <li>• Clasificación de los circuitos impresos</li> <li>• Materiales base</li> </ul>	7	3
9	<b>PROCESOS DE FABRICACIÓN DE CIRCUITOS IMPRESOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapas en la fabricación</li> <li>• Diseño del arte</li> <li>• Transferencia de la imagen</li> <li>• Grabado de los circuitos impresos</li> <li>• Mecanizado del circuito impreso</li> <li>• Tratamientos adicionales</li> </ul>	8	3
10	<b>PROCESOS DE ENSAMBLE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pautas para el montaje de los componentes</li> <li>• Soldadura de los componentes</li> <li>• Tecnología de montaje superficial</li> <li>• Técnicas de soldado a gran escala</li> <li>• Pautas para el montaje de circuitos impresos en el chasis</li> </ul>	9	3
11	<b>MATERIALES EN INGENIERÍA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los materiales</li> <li>• Tipos de enlaces y propiedades relacionadas</li> <li>• Materiales metálicos</li> <li>• Materiales plásticos y cerámicos</li> <li>• Biomateriales</li> </ul>	10	3
12	<b>PROCESOS DE MANUFACTURA CON METALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos con arranque de viruta</li> <li>• Procesos sin arranque de viruta</li> <li>• Procesos con láminas</li> </ul>	11	3
13	<b>PROCESOS DE MANUFACTURA CON POLÍMEROS Y OTROS MATERIALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos de moldeo</li> <li>• Fabricación de los moldes</li> <li>• Maquinado de plásticos</li> <li>• Materiales de plástico reforzado</li> <li>• Los compuestos, el vidrio y la madera</li> </ul>	12	3



No	Tema	Clase N.	Horas
14	<b>UNION DE MATERIALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujetadores mecánicos</li> <li>• Adhesivos</li> </ul>	13	3
15	<b>PROCEDIMIENTOS DE ACABADO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos para limpieza</li> <li>• Recubrimientos superficiales</li> </ul>	14	3

**IV. BIBLIOGRAFÍA**

- **Diccionario de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.**  
Editorial Mc Graw Hill
- **Electronic Packaging and Interconnection Handbook.**  
Charles A. Harper.
- **Electronic Project Design and Fabrication.**  
Ronald A. Reis
- **Electronic Techniques : Shop Practices and Construction.**  
Villanucci, Avtgis, & Megow.
- **Guía del Dibujante Proyectista en Electrónica.**  
Nicholas M. Raskhodoff.
- **Handbook of Biomedical Engineering.**  
Bronzino
- **Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones.**  
Flinn
- **Materiales y Procesos de Manufactura.**  
John E. Neely & Richard R. Kibbe.
- **Printed Circuits Handbook.**  
Clyde F. Coombs Jr.
- **Procesos Básicos de Manufactura.**  
H.C. Kasanas
- **Writing by Design.**  
Michael Greene & Jonathan G. Ripley



**V. METODOLOGÍA**

El dictado del curso se desarrolla en base a sesiones teóricas con uso de material multimedia y el diálogo pedagógico. También se implementa un proyecto aplicativo de naturaleza sencilla, que se desarrolla en el laboratorio, cuya evaluación forma parte importante de la nota final del curso.

Se toman evaluaciones escritas para conocer los criterios desarrollados en base a la teoría y también en forma oral durante las clases teóricas

**VI. SISTEMA DE EVALUACION**

El curso tiene evaluación permanente. La nota final se obtiene como el mejor promedio de las evaluaciones rendidas en el calendario que fija la FACI.

Cada evaluación tiene tres componentes, desempeño en clase, trabajo de laboratorio y desarrollo por escrito de preguntas.

Modalidad 3

JOSE PEREZ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA



## Resistencia de Materiales 1A

Especialidad	: Ingeniería Industrial	Clave	: ING217
Área	: Ciencias e Ingeniería	Créditos	: 3.5
Ciclo	: Quinto	Teoría	: 3 horas sem.
Semestre	: 2001-2	Práctica	: ----
Profesores	: Daniel Torrealva	Requisitos	: ING134, MAT123
	Luis Cotaquispe		
	Wilson Silva		
	José Bazán		

### I DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso está orientado a cubrir las necesidades que sobre este tema se requieren en la especialidad de Ingeniería Industrial, y con esta consideración se desarrollan, de manera sencilla, las nociones de esfuerzo y deformación, y las sollicitaciones de carga axial, torsión y flexión y corte sobre elementos rectos, de sección transversal constante.

### II OBJETIVOS

Desarrollar en el estudiante la capacidad para determinar las relaciones entre las cargas externas aplicada a un cuerpo deformable y los esfuerzos y deformaciones que se producen en él.

### III PROGRAMA ANALÍTICO

#### 1. INTRODUCCIÓN CONCEPTO DE ESFUERZOS (4 horas)

**Objetivos:** Definir los esfuerzos medios para una sección del sólido deformable. Introducir el concepto de fuerza aplicada a un punto de la sección transversal mediante la definición del esfuerzo en un elemento diferencial del área.

- 1.1. La Resistencia de Materiales: Objetivos y alcances. Hipótesis básicas. Fuerzas externas e internas.
- 1.2. Carga axial, esfuerzo normal
- 1.3. Esfuerzo cortante
- 1.4. Esfuerzo de apoyo
- 1.5. Esfuerzo final y admisible. Factor de seguridad
- 1.6. Esfuerzo en un plano oblicuo bajo carga axial
- 1.7. Esfuerzo bajo condiciones generales de carga: componentes del esfuerzo

## 2. ESFUERZO Y DEFORMACIÓN, CARGA AXIAL (8 horas)

**Objetivos:** Relacionar el esfuerzo y la deformación del sólido deformable bajo la acción de la carga axial. Analizar las causas de la deformación del sólido, relación del cambio de dimensión del sólido en las tres direcciones principales mediante el módulo de Poisson.

- 2.1 Deformaciones. Conceptos de deformación
- 2.2 Deformación normal bajo carga axial. Diagrama esfuerzo-deformación. Módulo de Elasticidad.
- 2.3 Cargas repetidas. Fatiga.
- 2.4 Deformaciones de elementos sometidos a carga axial. Problemas estáticamente indeterminados. Problemas que involucran cambios de temperatura.
- 2.5 Módulo de Poisson.
- 2.6 Deformación angular o de corte. Módulo de Rigidez.
- 2.7 Carga multiaxial. Ley Generalizada de Hooke. Cambio de volumen. Relación entre los módulos de rigidez, elasticidad y Poisson.



## 3. TORSIÓN (3 horas)

**Objetivos:** Introducir la presencia del esfuerzo cortante por la aplicación del momento torsor en la dirección del eje del elemento.

- 3.1 Introducción
- 3.2 Esfuerzos y deformaciones en un eje de sección transversal circular. Angulo de torsión.
- 3.3 Análisis de sistemas estáticamente indeterminados.

## 4. FLEXIÓN PURA (9 horas)

**Objetivos:** Entender el comportamiento del esfuerzo axial por flexión en una o dos direcciones. Definir la variación del esfuerzo axial en la sección transversal por aplicación del momento flector en la sección.

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Deformaciones en un elemento simétrico.
- 4.3 Esfuerzos y deformaciones en el rango elástico.
- 4.4 Elementos hechos de varios materiales.
- 4.5 Flexión asimétrica.
- 4.6 Carga axial excéntrica en un plano de simetría.
- 4.7 Caso general de carga axial excéntrica.

## 5. CARGA TRANSVERSAL EN SECCIONES SIMÉTRICAS (6 horas)

**Objetivos:** Analizar la presencia del esfuerzo cortante en el aislamiento del elemento diferencial del sólido debido a la variación del momento flector. Aprender la variación del esfuerzo cortante en la sección.

- 5.1 Hipótesis básicas
- 5.2 Determinación del flujo cortante en un plano longitudinal.
- 5.3 Esfuerzos cortantes en tipos comunes de vigas (sección rectangular, sección I, sección circular).
- 5.4 Esfuerzos combinados.



## DIBUJO ELECTROTECNICO



Especialidad	Ing. Electrónica	Clave	IEE - 213
Area	Electricidad	Créditos	3.5
Ciclo	Sétimo	Teoría	6 hs/semanales
Semestre	2002-0	Práctica	3 hs/quincenales
Profesores	Ing. Raúl del Rosario Q Ing. Emiliano Páez T.	Requisitos	ING - 103 IEE - 211

### I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de dibujo electrotécnico presenta al estudiante los conceptos fundamentales de la representación de circuitos eléctricos y electrónicos mediante el uso de símbolos normalizados, así como técnicas para el diseño de circuitos impresos. Adicionalmente, se estudian las normas y reglas del dibujo mecánico con la finalidad de capacitar al estudiante en la elaboración e interpretación de planos.

### II. OBJETIVOS

Al concluir el curso el alumno estará en capacidad de:

- Utilizar las técnicas del dibujo de electrotecnia para representar un diseño o un dispositivo electrónico y/o eléctrico por medio de diagramas.
- Interpretar esquemas o cualquier información gráfica relacionada con la ingeniería eléctrica y electrónica.
- Elaborar la representación gráfica de piezas mecánicas simples
- Leer e interpretar planos mecánicos.
- Crear documentación técnica.

### III. PROGRAMA ANALÍTICO

El contenido del curso se divide en los siguientes capítulos:

#### 1. Las definiciones fundamentales del dibujo técnico.

- 1.1. Los conceptos básicos.
- 1.2. La normalización.
- 1.3. Los tipos de dibujos
- 1.4. Los formatos, las escalas de dibujo, los tipos de líneas y la escritura normalizados

- 1. **Las definiciones fundamentales del dibujo de electrotecnia.**
  - 2.1 La normalización utilizada
  - 2.2 Tipos de diagramas del dibujo de electrotecnia
  - 2.3 Recomendaciones generales para la preparacion de diagramas
- 3. **Los diagramas de bloques y los diagramas lógicos.**
  - 3.1. Las características básicas de los diagramas de bloques.
  - 3.2 Reglas de dibujo y bloques simbólicos normalizados
  - 3.3. Diagramas lógicos normalizados según IEC.
- 4. **Los diagramas esquemáticos o esquemas de conjunto.**
  - 4.1. Las características básicas de estos diagramas.
  - 4.2. Los Símbolos normalizados utilizados, reglas básicas.
  - 4.3. Los esquemas de conjunto en representación descompuesta (diagrama esquemático en la norma ANSI)
  - 4.4. Los esquemas de conjunto en representación coherente (diagrama de conexiones en la norma ANSI)
- 5. **Los esquemas de instalación.**
  - 5.1. Las características básicas de los diagramas de instalación.
  - 5.2. Símbolos normalizados y reglas básicas.
  - 5.3. Diagramas de interconexión
  - 5.4. Reglas básicas para la designación de componentes.
- 6. **Los circuitos impresos.**
  - 6.1. Principios básicos.
  - 6.2. Reglas de diseño.
  - 6.3. Programas de CAD para el diseño de circuitos impresos.
- 7. **Los diagramas industriales.**
  - 7.1. Definiciones generales
  - 7.2. Diagramas de potencia
  - 7.3. Diagramas de mando de motores eléctricos
  - 7.4. Revisión de dispositivos industriales.
- 8. **Las proyecciones ortogonales.**
  - 8.1. Definiciones generales.
  - 8.2. Reglas básicas del dibujo de proyecciones.
  - 8.3. Reglas básicas del dibujo de secciones.
  - 8.4. Reglas básicas de las vistas auxiliares.



JOSE FERNANDEZ REATEGUI  
 SECRETARIO

9. El dimensionamiento de los objetos.

- 9.1 Principios y reglas basicos del acotado de los dibujos
- 9.2 Acotado de piezas planas
- 9.3 Las piezas normalizadas, pernos, tornillos y tuercas



IV. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Electrical Drawing I, J.C. Cluley, MacMillan Press
- 2.- Guía del dibujante proyectista en electrónica, Nicholas Raskhodoff, Gustavo Gili
- 3.- Drafting for electronics, Lamitt - Lloyd, MacMillan
- 4.- Technical Graphics: Electronics Worktext Edward Maruggi, 2da. Edición - Merrill's International
- 5.- Technical Drawing Giesecke - Mitchell
- 6.- Dibujo Técnico para Electrotecnia 1 y 2 Curso avanzado Horst Dieter
- 7.- Normas IEC - publicación 113 partes 1 al 5 Esquemas, diagramas, tablas International Electrotechnical Commission
- 8.- Tablas de Electrotecnia Gerhard Brechmann

V. METODOLOGÍA

El curso es de carácter teórico con aplicaciones realizadas en clase, además busca fomentar la participación de los estudiantes en clase a través de ejercicios dirigidos y discusiones sobre el planteamiento de la solución de diversos problemas reales donde intervienen los conceptos aprendidos. Se realizaran cuatro evaluaciones en aula y un trabajo fuera de aula, este ultimo será desarrollado en grupos de 2 alumnos y será presentado en dos partes, la primera al iniciarse la quinta semana de clase y la segunda el día de la última evaluación en aula.

VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El curso se evaluará mediante la modalidad 7, para lo cual se realizarán cuatro (4) evaluaciones en aula y un trabajo, obteniéndose la nota del curso mediante la siguiente expresión.

**NOTA DEL CURSO = PROMEDIO DE LAS 4 CALIFICACIONES MAS ALTAS.**

Pando, Enero del 2002.

UNIVERSIDAD FRANCISCA DE RÍO NEGRO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 JOSE PERI

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA**



**Máquinas Eléctricas 1**

Especialidad	: Ing. Electrónica	Clave	: IEE215
Area	: Electricidad	Créditos	: 4.5
Ciclo	: Octavo	Teoría	: 8 hrs/sem
Semestre	: 2002-0	Práctica	:
Profesor	: Ing. Oscar Melgarejo	Requisitos	: [FIS141]

**I. DESCRIPCION DEL CURSO**

El curso de Máquinas Eléctricas enseña al estudiante de Ingeniería Electrónica la aplicación de los principios del electromagnetismo en la conversión de un tipo de energía en otra tal como la conversión de energía eléctrica en mecánica o la energía mecánica en eléctrica, también se enseña la transformación de un nivel de voltaje en otro. Así mismo se enseña los principios del control de dichas máquinas eléctricas su aplicación.

**II. OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso, los alumnos de Máquinas Eléctricas 1, estarán en condiciones de conocer:

Los principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas estáticas y dinámicas.

Su operación, tanto en vacío como a distintos tipos y porcentajes de carga respecto a la potencia nominal de la maquina eléctrica.

Los diversos ensayos a los que son sometidas las máquinas eléctricas para determinar su grado de eficiencia.

Podrá seleccionar el tipo de máquina eléctrica.

Tendrá conocimientos de los principios de control y aplicaciones de las máquinas eléctricas.

  
 JOSÉ MARÍA RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ  
 Secretario Académico

### III. CONTENIDO DEL CURSO

El Curso tiene el siguiente contenido:

1. Introducción.	4 hrs
2. El Transformador	12 hrs
3. La máquina asíncrona	14 hrs
4. La máquina síncrona	10 hrs
5. La máquina de corriente continua	10 hrs
6. El motor de pasos	3 hrs
7. Otros motores	3 hrs



### IV. PROGRAMA ANALITICO

#### 1. Introducción

- 1.1. Historia. Breve resumen del desarrollo histórico de las maquinas eléctricas
- 1.2. Generalidades. Repaso de los circuitos trifásicos. Aplicación de las leyes de Básicas del electromagnetismo ( Ampere, Faraday, Lenz, etc). Circuitos Electromagnéticos, en CD ó CA.
- 1.3. Materiales que se utilizan usualmente en la construcción de las maquinas eléctricas.
- 1.4. Clasificación de la maquinas eléctricas.
- 1.5. Características comunes de las maquinas eléctricas.

#### 2. El transformador

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Principales aspectos constructivos.
- 2.3. El transformador ideal. Principios de funcionamiento.
- 2.4. Funcionamiento de un transformador real. Características de funcionamiento bajo carga
- 2.5. Determinación del circuito eléctrico equivalente.
- 2.6. Ensayos del transformador.
  - 2.6.1.1. Ensayo en vacío.
  - 2.6.1.2. Ensayo en cortocircuito
- 2.7. Características de regulación (caída de tensión) en transformadores
- 2.8. Determinación del rendimiento de un transformador.

JOSE PEREZ

- 2.9. El transformador trifásico.
  - 2.9.1.1. Generalidades.
  - 2.9.1.2. Conexiones de los transformadores trifásicos
  - 2.9.1.3. Características de funcionamiento bajo carga y características nominales.



- 2.10. Acoplamiento en paralelo de los transformadores
- 2.11. Autotransformadores.
- 2.12. Transformadores de medida.
  - 2.12.1. Transformadores de tensión
  - 2.12.2. Transformadores de corriente

**3. Máquinas asíncrona o de inducción**

- 3.1. Principios de funcionamiento.
- 3.2. Clasificación.
- 3.3. Formas constructivas.
- 3.4. El motor trifásico.
- 3.5 Circuito eléctrico equivalente.
- 3.6. Ensayos de las máquinas asincronas
  - 3.6.1. Ensayos de vacío
  - 3.6.2. Ensayo a rotor bloqueado.
- 1.1. Curvas de funcionamiento.
- 1.2. Métodos de arranque de los motores asincronos.
  - 1.2.1. Arranque de motores jaula de ardilla
  - 1.2.2. Arranque de motores de rotor bobinado.
- 1.3. Regulación de velocidad.
- 1.4. Aplicaciones de los motores trifásicos.
- 1.5. El motor monofásico.
- 1.6. La máquina asíncrona como generador.
- 1.7. Instalación de motores.

**2. La máquina síncrona**

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Clasificación. Formas constructivas.
- 4.3. Principios de funcionamiento. Sistemas de excitación.
- 4.4. El generador trifásico.
- 4.5. El generador monofásico.
  - 2.1. Ecuaciones características
  - 2.2. Curvas de funcionamiento.
  - 2.3. Características de operaciones.
  - 2.4. Aplicaciones.

3. La máquina de corriente continua
  - 3.1. Introducción
  - 3.2. Formas constructivas.
  - 3.3. Principio de funcionamiento.
  - 3.4. Reacción del inducido.
  - 3.5. Funcionamiento como motor.
  - 3.6. Funcionamiento como generador
  - 3.7. Ecuaciones características.
  - 3.8. Curvas de funcionamiento.
  - 3.9. Características de operación. Aplicaciones.
4. El motor de pasos
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Criterios para la selección de motores.
  - 4.3. Criterios para su operación.
  - 4.4. Estudio de casos de motores de pasos.

#### 5. Otros motores

### V. BIBLIOGRAFIA

1. Máquinas eléctricas rotativas.  
Autor Personal: Vargas Machuca Saldarriaga, Federico  
Pie de imprenta: Lima: s.n 1990
2. Máquinas eléctricas.  
Autor Personal: Chapman, Stephen J  
Pie de imprenta: Bogota, McGraw- Hill, 1987
3. Maquinas Eléctricas rotativas y transformadores  
Autor Personal: Richardson, Donal V  
Edición: 4ª  
Pie de Imprenta: México, D.F. Prentice Hall, 1997

### VI. METODOLOGIA

La metodología del curso es de naturaleza expositiva, en el aula, que será complementado con lecturas relacionados al tema. Las evaluaciones son en las prácticas quincenales las cuales estarán referidas tanto a la parte práctica como teórica del curso.





040

### VII. SISTEMA DE EVALUACION

En el curso se aplica la modalidad de evaluación, que establece que el promedio se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Nota Final} = ( \text{Ex1} + \text{Ex2} + \text{Ex3} + \text{Ex4} ) / 4$$

UNIVERSIDAD DE LA GUAYANA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
JOSE PERAZZA  
[Signature]

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Tecnologías Prehispánicas



Especialidad Civil, Mecánica, Minas,  
Industrial, Electrónica,  
Informática, Matemáticas,  
Física y Química

Clave: Arq 217

Area: Formación Complementaria  
Ciclo: (5to. a 9no.)  
Semestre: 2002-1  
Profesor: Lic. Luis Felipe Villacorta O

Créditos: 3 (tres)  
Teoría: 3 horas/semana  
Prácticas: No tiene  
Requisitos: No tiene

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso pretende esbozar las principales características del proceso prehispánico en el área andina, con énfasis en las particularidades del medio ambiente, los procesos adaptativos, derivados de su diversidad ecológica entre las antiguas sociedades prehispánicas y la influencia de los distintos aspectos de la idiosincrasia social en su distintivo desarrollo tecnológico (*ie.* religión, economía, política, etc.)

II. OBJETIVOS

El objetivo del curso es proporcionar al alumno elementos de juicio, expuestos principalmente a partir del testimonio de los "logros tecnológicos" de las distintas sociedades prehispánicas, de aquellos rasgos que han valido que se haga referencia frecuentemente a ella como "civilización andina". Así la tecnología debe dejar de ser apreciada como un fenómeno en sí mismo, sino que forma parte de un paradigma mucho más amplio, que sólo puede ser entendido cabalmente como el resultado del conjunto de normas explícitas e implícitas que rigen la interacción de individuos integrantes de una sociedad en un tiempo y espacio determinado.

III. PROGRAMA ANALÍTICO

1. Presentación del curso
2. Introducción a la Tecnología
3. Prehistoria y Arqueología: hacia una definición de conceptos
4. Marco cronológico de la Prehistoria Andina
5. El reto del espacio andino (diversidad, producción y productividad)
6. La alimentación: de la caza y recolección a la agricultura
7. Habitat y habitación: la vivienda
8. Procesos de transformación
  - a. La cerámica
  - b. La textilera
  - c. La metalurgia
9. El sistema vial Incaico
10. Síntesis: La racionalidad del manejo del espacio andino



051

#### IV. BIBLIOGRAFÍA

- Dollfus, O.**  
1981 *El reto del espacio andino*. Instituto de Estudios Peruanos, Lima
- Gasparini, Graciano y Luise Margolies**  
1977 *Arquitectura Iuka*. Centro de Investigaciones Históricas y Estéticas. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela. Caracas
- Golte, Jürgen**  
1987 *La Racionalidad de la Organización Andina*. Instituto de Estudios Peruanos, Lima
- Hyslop, John**  
1992 *El Chapaqñan: El sistema vial incaico*. Instituto Andino de Estudios Arqueológicos (INDEA) y Petroleos del Perú
- Letchman, Heather y Ana María Soldi (Ed.)**  
1985 *La tecnología en el mundo andino*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Murra, John**  
1975 *Formaciones Económicas y Políticas Andinas*. Instituto de Estudios Peruanos, Lima
- Ravines, Rogger (Ed.)**  
1978 *Tecnología Andina*. Instituto Peruano de Estudios Peruanos, Lima, 1978
- Sagan, Carl**  
1980 *Cosmos*. Editorial Planeta. Córcega, España.
- Shimada, Izumi**  
1994 *Tecnología y organización de la producción de cerámica prehispánica en los Andes*. Fondo Editorial de la PUCP, Lima

#### V. METODOLOGÍA

Exposición en clase de los principales logros de la sociedad andina prehispánica documentados tanto a partir de las informaciones arqueológicas, históricas y antropológicas. Según sea el caso se emplearán medios audiovisuales.

#### VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Modalidad: Solo 2 exámenes

$$NF = (3Ex1 + 4Ex2) / 7$$

San Miguel, marzo del 2002

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**Teoría de Control 1**

Especialidad : Ingeniería Electrónica	Clave : IEE241
Área : Control y Automatización	Créditos : 4.5
Ciclo : Octavo	Teoría : 4 hrs/sem
Semestre : 2002-1	Práctica : 2 hrs/qui
Profesor : Luis Vilcahuamán Julio Tafur	Requisitos : IEE144, MAT202

**I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso consiste en aplicar los conceptos de modelamiento matemático para describir los sistemas físicos y químicos. Este modelamiento matemático permite analizar el comportamiento dinámico de los sistemas lineales a fin de lograr el gobierno preciso a través de controladores y cumpliendo actuales exigencias de la industria.

**II. OBJETIVOS**

Introducir al control de plantas industriales. Presentar el modelamiento matemático de los sistemas físicos. Introducir al manejo del MATLAB-SIMULINK. Describir los métodos de análisis dinámico de los sistemas lineales en el dominio del tiempo y en el dominio de frecuencia. Describir las técnicas tradicionales de diseño de sistemas lineales de control. Presentar la instrumentación que se emplea en los sistemas de control automático de procesos.

**III. PROGRAMA ANALÍTICO**

1. INTRODUCCIÓN (4 horas)

Conceptos básicos. Componentes de un sistema de control. Control de lazo abierto. Control de lazo cerrado. Clasificación de los sistemas de control en base a su modelo matemático.

2. MODELOS MATEMÁTICOS (6 horas)

Dominios matemáticos más usados en ingeniería. Dominio de Laplace. Función de Transferencia (Propiedades). Diagrama de bloques (operaciones). Linealización. Aplicaciones. Servosistemas.

3. RESPUESTA EN EL DOMINIO DEL TIEMPO (6 horas)

Sistemas de 1er orden. Sistema de 2do. orden. Sistema de orden superior. Especificaciones en el dominio del tiempo (comportamiento en el tiempo).

JOSE FERRELLI



058

4. PROPIEDADES DE LOS SISTEMAS REALIMENTADOS (4 horas)

Efectos de la realimentación. Influencia en la respuesta transitoria, sensibilidad, perturbaciones y respuesta del sistema de control.

5. ANÁLISIS DEL ERROR EN LOS SISTEMAS REALIMENTADOS (4 horas)

Concepto de precisión. Error transitorio (dinámico). Error estacionario. Coeficientes de error estacionario.

6. ACCIONES DE CONTROL (3 horas)

Acciones básicas de control. Obtención de las acciones de control. Efectos de las acciones de control.

7. ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS REALIMENTADOS (4 horas)

Definiciones. Estabilidad en el dominio de Laplace. Criterios de Routh-Hurwitz.

8. MÉTODO DEL LUGAR GEOMÉTRICO DE LAS RAÍCES (6 horas)

Generación del lugar geométrico de raíces. Reglas prácticas para el trazado del lugar geométrico. Aplicaciones e interpretación del LGR. Análisis de estabilidad y cálculo de los parámetros de los sistemas de control.

9. CRITERIO DE NYQUIST (4 horas)

Introducción. Criterio de estabilidad de Nyquist. Diagrama de Nyquist. Estabilidad Relativa. Margen de fase. Margen de ganancia (aplicaciones).

10. RESPUESTA EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA (10 horas)

Función de transferencia en el dominio de la frecuencia. Diagrama de Bode. Sistemas con retardo puro. Especificaciones en el dominio de la frecuencia. Relación entre respuesta en el dominio de la frecuencia y respuesta en el dominio del tiempo. Carta de Nichols (aplicaciones).

11. DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL (5 horas)

Introducción. Diseño analítico de compensadores en serie empleando técnicas de respuesta en frecuencia. Diseño del controlador PIC. Compensador de atraso. Compensador de adelanto.

**IV. BIBLIOGRAFÍA**

Colección IEEE - Transaction in Automatic Control y otros  
<http://ieeexplore.ieee.org>

JOSE PEREZ



CHARLES E. ROHRS, JAMES L.MELSA y otros  
Sistemas de Control Lineal  
1994 por McGraw-Hall/Interamericana de México

BENJAMIN C.KUO  
Sistemas de Control Automático 7<sup>th</sup> edición  
1996, por Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

KATSUHIKO OGATA  
Ingeniería de Control Moderna  
1993, por Prentice-Hall, Inc.

CHARLES L.PHILLIPS and ROYCE D.HARBOR  
Feedback Control Systems  
1988, by Prentice-Hall Inc.

RICHARD C. DORF  
Sistemas Modernos de Control- 2da. edición en español  
1989 por Addison-Wesley Iberoamericana, S.A.

JOSHEP J. DISTEFANO, ALLEN R. STUBBERUD y otros  
Retroalimentación y Sistemas de Control  
1992, McGraw Hill / Interamericana S.A.

**V. METODOLOGÍA**

Clases dictadas con variedad de ejemplos prácticos. El alumno requiere aplicar conceptos matemáticos y físicos de cursos previos. El alumno requiere aprender el manejo de simulink-Matlab, realizar búsquedas bibliográficas sobre control de procesos en libros, revistas e internet.

**VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Calificación modalidad 2: Dos exámenes y promedio de práctica sin considerar la menor nota (Pa).

$$NF = (3Ex1 + 4Ex2 + 3Pa) / 10$$

San Miguel, marzo del 2002

JOSE PABLO...



055

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA

## Teoría de Comunicaciones 1

Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE-251
Área	: Comunicaciones	Créditos	: 4,5
Ciclo	: Octavo	Teoría	: 4 horas semanales
Semestre	: 2002-1	Práctica	: 2 horas quincenales
Profesor	: Angelo Velarde C.	Requisitos	: IEE203, MAT202

### I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Es el primer curso de Telecomunicaciones de la especialidad, que comprende principalmente el estudio de las técnicas de transmisión analógicas convencionales, las cuales siguen aún vigentes para determinadas aplicaciones como radiodifusión de TV y AM/FM comercial.

Se presenta la base teórica y matemática de la transmisión de señales eléctricas, lo cual sirve como fundamento para la presentación y desarrollo de las distintas técnicas de modulación analógicas. Asimismo se hace el estudio del comportamiento de los sistemas de transmisión analógicos frente al ruido de canal.

En este curso se aplican los conceptos y técnicas aprendidas en los cursos de Series y Transformadas y Circuitos Analógicos.

### II. OBJETIVOS

Al final del curso el alumno estará en condiciones de:

- Manejar las herramientas de Análisis Espectral (Transformada de Fourier) para el análisis de sistemas de comunicaciones.
- Discernir las limitaciones y características de todo sistema de comunicación.
- Manejar las técnicas de modulación analógica: lineal y angular.
- Analizar el comportamiento de los sistemas de comunicación convencional frente al ruido

### III. PROGRAMA ANALÍTICO

#### 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES (2 horas)

- 1.1. Sistemas de comunicaciones. Concepto, elementos y aplicaciones de los sistemas de comunicaciones.
- 1.2. Modos de Transmisión en los sistemas de comunicaciones
- 1.3. Evolución de los sistemas de comunicaciones



## 2. ANÁLISIS Y TRANSMISIÓN DE SEÑALES (18 horas)

### 2.1. Análisis de señales

- 2.1.1. Series de Fourier
- 2.1.2. Integral de Fourier
- 2.1.3. Funciones singulares.
- 2.1.4. El teorema del muestreo

### 2.2. Transmisión de señales

- 2.2.1. Sistemas Lineales e invariantes en el tiempo
- 2.2.2. Transmisión sin distorsión
- 2.2.3. Ancho de Banda de un sistema
- 2.2.4. Condición de causalidad y criterios para la posibilidad de realización física
- 2.2.5. Relación entre el ancho de banda y el tiempo de subida
- 2.2.6. Densidad Espectral de Energía y de Potencia

## COMUNICACIONES ANALÓGICAS

## 3. MODULACION DE SEÑALES ANALÓGICAS (18 horas)

### Introducción

#### 3.1. Modulación Lineal o en Amplitud (AM)

- 3.1.1. Doble Banda Lateral con portadora suprimida (DSB-SC). Generación y Demodulación
- 3.1.2. Doble Banda Lateral (DSB). Generación y Demodulación
- 3.1.3. Banda Lateral Unica con portadora suprimida (SSB-SC) y Banda Lateral Unica con reinsertión de portadora (SSB).
- 3.1.4. Banda Lateral Residual (VSB).
- 3.1.5. Multicanalización por división en frecuencia.
- 3.1.6. Aplicaciones de las técnicas de Modulación en Amplitud.

#### 3.2. Modulación Angular

- 3.2.1. Definiciones generales. Modulación en Fase (PM) y Modulación en Frecuencia (FM).
- 3.2.2. FM de banda Angosta. Generación
- 3.2.3. FM de banda ancha
- 3.2.4. Generación de ondas de FM
- 3.2.5. Demodulación de FM
- 3.2.6. Transmisión y recepción de FM estéreo.
- 3.2.7. Aplicaciones de las técnicas de Modulación Angular

## 4. RUIDO EN LOS SISTEMAS DE MODULACIÓN ANALÓGICOS (18 horas)

### 4.1. Interferencia y ruido en los sistemas AM

- 4.1.1. Interferencia de un tono sobre los sistemas de AM
- 4.1.2. Relación Señal a ruido de salida (SNR de salida)

### 4.2. Interferencia y ruido en los sistemas de modulación angular

- 4.2.1. Interferencia de tono(s) sobre una portadora no modulada
- 4.2.2. Relación señal a ruido de salida (SNR de salida)



#### IV. BIBLIOGRAFÍA

1. *Sistemas de Comunicación*, B. P. LATHI, McGraw-Hill (1986).
2. *Introducción a los Sistemas de Comunicación*, F.G. STREMLER, 3<sup>ra</sup>. Edición Addison-Wesley (1993).
3. *Sistemas de Comunicaciones Electrónicas*, W. TOMASI, 2da. Edición Prentice Hall (1996).
4. *Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos*, LEON W. COUCH II, 5ta. Edición Prentice Hall (1998).
5. *Information, Transmission, Modulation and Noise*, M. SCHWARTZ, 4<sup>th</sup>. edition McGrawHill (1990).
6. *Telecommunications System Engineering*, R. FREEMAN, 3<sup>rd</sup>. edition, Wiley Series (1996)
7. *The Electronics of Radio*, DAVID B. RUTLEDGE, 1<sup>st</sup>. edition, Cambridge University Press, (1999)

#### V. METODOLOGÍA

- Clases teóricas en aula, donde se expondrá los conceptos y técnicas básicas. Dependiendo del tema en desarrollo, se dejarán lecturas complementarias para que el alumno esponga en los últimos 10 a 15 minutos de la siguiente clase.
- La teoría dada en clase se refuerza mediante prácticas en aula calificadas y supervisadas quincenalmente, donde se evalúan los conceptos impartidos hasta ese momento.

#### VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La nota final del curso se calcula a partir de las notas obtenidas en las prácticas y exámenes con la siguiente ponderación:

- Promedio de 4 prácticas(*)	3
- Examen Parcial	3
- Examen Final	4
- Examen Sustitutorio	Dependiendo del examen que reemplace.

(\*): En el semestre se tienen 5 prácticas en aula, de las cuales la que tiene menor nota se elimina.

San Miguel, marzo del 2002

JOSE PEREZ  


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Sistemas Eléctricos**

Especialidad : Ing. Electrónica  
Área : Electricidad  
Ciclo : Noveno  
Semestre : 2002-2  
Profesor : Ing. Ricardo Tantas

Clave : IEE217  
Créditos : 3.5  
Teoría : 3 horas semanales  
Práctica : 2 horas quincenales  
Requisitos : IEE213, (IEE215),  
[IEE218]



**I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

En el curso de Sistemas Eléctricos se analiza la selección, forma de operación, características técnicas etc., de los equipos eléctricos que se consideran en las instalaciones industriales comprendidas en el Sistema de Baja Tensión (Voltaje <1KV).  
El curso se desarrollará sobre la base de: Reglamentos, Normas Técnicas y el Código Nacional de Electricidad del Perú.

**II. OBJETIVO**

El objetivo general del curso, es que el estudiante pueda desarrollar y supervisar proyectos eléctricos en instalaciones residenciales, comerciales e industriales.

**III. PROGRAMA ANALÍTICO**

El contenido del curso se divide en siete capítulos:

**1. GENERALIDADES DEL SISTEMA ELÉCTRICO**

- Análisis del sistema eléctrico del Perú (Fuentes de generación eléctrica)
- Código y normas técnicas (Código Nacional de Electricidad del Perú, normas ISO/IEC)
- Terminología eléctrica
- El proyecto Eléctrico (Documentación legal, consideraciones para su elaboración).

**2. EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA PLANTA INDUSTRIAL**

- Características generales de la planta (Detalles de planta para el diseño de sistemas).
- Cálculos de los parámetros generales del sistema (Máxima demanda, potencia contratada, factor de demanda, factor de simultaneidad, factor de diversidad, etc.).
- La Sub-Estación eléctrica, equipamiento básico (Selección de transformador, etc.)
- El suministro de emergencias. Grupo Electrónico y UPS.
- Diseño del sistema de distribución de baja tensión. (Diagrama de planta, selección de conductores, selección de protección mecánica, selección de aparatos de maniobra).

**3. COMPENSACIÓN DE LA ENERGÍA REACTIVA**

- Cálculo estimativo del factor de potencia
- Tipos de compensación
- Diseño del banco de compensación

JOSE PEREZ  
ASISTENTE

- Equipo complementario (regulador de energía reactiva, relé de intensidad reactiva, relé detector de armónicos)



**4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN**

- Conceptos generales de los sistemas de protección
- Tipos de sistemas de protección
- Diseño de una instalación de puesta a tierra
- Dispositivos de protección complementarios (Relés diferenciales, relés detectores de corrientes de fuga, etc).
- Medición de la resistencia a tierra

**5. CONTROL DE MANDO Y MOTORES**

- El tablero eléctrico de potencia y mando (el centro de control de motores).
- Los elementos de maniobra y protección (el contactor, el relé térmico, los pulsadores, etc).
- Método de arranque y frenado de motores
- Lógica de relés y diagramas de mando industrial.

**6. SISTEMAS DE ILUMINACIÓN**

- Fundamentos básicos de luminotecnia.
- Operación de luminarias con lámparas de descarga, fluorescentes, etc.
- Cálculo de iluminación en interiores (Método de Lúmen)
- Distribución de Luminarias y cableado

**7. USO RACIONAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA**

- Conceptos fundamentales.
- El sistema de tarifas eléctricas en el Perú
- Uso eficiente de la energía eléctrica y técnicas de ahorro de energía

**IV. BIBLIOGRAFÍA**

- El Código Nacional de Electricidad - tomo I y V
- Manual de Baja Tensión. Siemens
- Instalaciones Eléctricas, Bratu - E. Campero
- National Electric Handbook, Mc Graw - Hill
- Introducción al diseño eléctrico, Ricardo Crespo Zárate
- Motores Eléctricos - Automatismo de Control, J. Roldán V.
- Arranque de motores mediante Contactores, V. Llademosa
- Tecnología Eléctrica, Agustín Castejón O.

**DIRECCIONES ELECTRÓNICAS:**

- Luz del Sur  
<http://www.luzdelsur.com.pe>
- Edelnor  
<http://www.edelnor.com.pe>
- Indeco  
<http://www.indeco.com.pe>
- Ceper  
<http://www.ceper.com.pe>

JOSE PEREZ...



- Trianon  
<http://www.trianon.com.pe>
- General Electric  
<http://www.ge.com>
- ABB - Asea Brown Bovery  
<http://www.abb.com>
- Ingeniería Eléctrica en Yahoo  
[http://dir.yahoo.com/Science/Engineering/Electrical\\_Engineering/](http://dir.yahoo.com/Science/Engineering/Electrical_Engineering/)
- WWW Virtual Library Engineering  
<http://www.eevl.ac.uk/wwwvl.html>
- WWW Virtual Library Electrical and electronics Engineering  
<http://webdiee.cem.itesm.mx/wwwvlee/>
- Procobre Perú - Organismo de promoción del Cobre en el Perú  
<http://www.procobreperu.org/>
- IEC - Comisión Electrotécnica Internacional  
<http://www.iec.ch>
- ISO - International Standards Association  
<http://www.iso.ch>
- IEEE - The Institute of Electrical and Electronics Engineers  
<http://www.ieee.org>
- NFPA - The National Fire protection Association  
<http://www.nfpa.org>

## V. METODOLOGÍA

La metodología del curso se basa en la aplicación de todos los conceptos recibidos en clase para solucionar problemas reales relacionados con el área eléctrica de una planta industrial. En cuanto, a las prácticas, en alguna de ellas se considerará trabajos tipo C (5 puntos). Para el caso del examen parcial, se considerará 5 puntos del total (20 puntos) para el avance de un proyecto eléctrico que se deberá realizar en una instalación industrial, dicho trabajo se dejará en la primera semana de inicio de clases. Finalmente, para el examen final, se considerará también 5 puntos del puntaje total por la presentación de todo el proyecto eléctrico.

## V. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación será de 5 prácticas calificadas, examen parcial y examen final.

San Miguel, agosto de 2002

  
 JOSÉ RAÚL  
 Profesor de Física

## Diseño Electrónico 1

Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE222
Área	: Electrónica	Créditos	: 4.5
Ciclo	: Octavo	Teoría	: 4 horas semanales
Semestre	: 2002-2	Práctica	: 2 horas quincenales
Profesor	: Ing. Willy Carrera	Requisitos	: IEE203, (IEE-205), [IEE-232]



### I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso se dan las pautas para el diseño de sistemas analógicos. Durante el desarrollo del curso se enseña el funcionamiento y diseño de diversos tipos de amplificadores, ya sea a nivel discreto como con amplificadores operacionales. También se enseña el funcionamiento y diseño de amplificadores realimentados, amplificadores sintonizados y rectificadores controlables, así como las fuentes reguladas de voltaje.

### II. OBJETIVOS

Al concluir el curso el alumno estará en capacidad de:

- Diseñar circuitos amplificadores en base a transistores BJT, JFET, MOSFET.
- Diseñar circuitos en base a Amplificadores Operacionales.
- Diseñar Fuentes Reguladas.

### III. PROGRAMA ANALÍTICO

1. INTRODUCCIÓN (2 Horas)
  - 1.1. Criterio para el diseño de circuitos
  - 1.2. Selección de componentes
2. AMPLIFICADORES DE VARIAS ETAPAS (12 HORAS)
  - 2.1 Acoplamiento
  - 2.2 Amplificadores en cascada
  - 2.3 Respuesta en baja frecuencia
  - 2.4 Respuesta en alta frecuencia
  - 2.5 Amplificador diferencial
  - 2.6 Configuración Darlington
  - 2.7 Amplificador Cascodo
  - 2.8 Aplicaciones en circuitos del JFET y MOSFET.

#### Bibliografía:

- [1] Savant, Capítulo 3
- [2] Schilling, Capítulo 7
- [6] Millman, Capítulo 8

PROFESOR  
WILLY CARRERA

3. REALIMENTACIÓN EN AMPLIFICADORES (14 HORAS)
- 3.1 Realimentación negativa.
  - 3.2 Osciladores sinusoidales.
  - 3.3 Estabilidad de amplitud y frecuencia.
  - 3.4 Osciladores de Cristal.

Bibliografía:

- [7] Schubert, Capítulo 8  
 [2] Schilling, Capítulo 16  
 [9] Clark, Capítulo 6



4. AMPLIFICADOR OPERACIONAL (16 HORAS)
- 4.1 Introducción de amplificadores operacionales.
  - 4.2 Configuración interna.
  - 4.3 Configuraciones circuitales típicas.
  - 4.4 Utilización de OPAM en circuitos de pulso y en circuitos digitales.
  - 4.5 Amplificadores sintonizados.
  - 4.6 Rectificadores controlables.

Bibliografía

- [1] Savant, Capítulos 7 y 8  
 [5] Gray, Capítulos 4 y 5  
 [3] Faulkenberry  
 [4] Coughlin

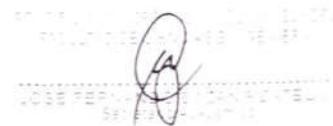
5. FUENTES REGULADAS (10 HORAS)
- 5.1 Introducción.
  - 5.2 Fuentes reguladas lineales.
  - 5.3 Fuentes reguladas conmutadas.

Bibliografía

- [6] Millman, Capítulo 18  
 [10] Gottlieb

**IV BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Savant/Carpenter  
 "Diseño Electrónico", 2da. Edición, Addison Wesley
- 2.- Schilling/Belove  
 "Circuitos Electrónicos: discretos e integrados", 1ra. Edición Marcombo
- 3.- Faulkenberry  
 "Introducción a los Amplificadores Operacionales con aplicaciones a CI Lineales",  
 2da. Edición, Limusa
- 4.- Coughlin/Driscoll  
 "Amplificadores operacionales y Circuitos Integrados Lineales y", 5ta. Edición,  
 Prentice Hall



- 5.- Gray/Meyer  
"Análisis y diseño de circuitos integrados analógicos", 3ra. Edición, Prentice Hall
- 6.- J. Millman/C. Halkias  
"Electrónica Integrada", 3ra. Edición, Hispano Europea
- 7.- Thomas Schubert  
"Active and non-linear electronics", 1ra. Edición, Jhon Wiley & Sons
- 8.- Horenstein  
"Microelectrónica: Circuitos y Dispositivos", 2da. Edición, Prentice Hall
- 9.- Clark & Hess  
"Communications Circuits: Analysis and Design", 1ra. Edición, Addison-Wesley
- 10.- Gottlieb  
"Regulated Power Supplies", 3ra. Edición, Sams



## V. METODOLOGÍA

En todas las clases se fomenta la participación de los alumnos. Algunas clases son desarrolladas en pizarra y otras usando el proyector de transparencias, donde previamente los alumnos han obtenido el tema a desarrollar, de manera que solo hagan anotaciones aclaratorias respecto a la información disponible. Los temas de prácticas y exámenes constan de tres preguntas, la primera es una pregunta teórica sobre cualquier tema desarrollado en clase, la segunda es un ejercicio operativo donde se les da un circuito completo con valores y se les pide determinar alguna relación o parámetro visto en clase, y la tercera pregunta es un problema de diseño donde a partir de especificaciones tienen que aplicar un tema o varios temas de lo aprendido para resolverlo.

## VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El curso tiene la modalidad de evaluación 2, consistente en 2 exámenes y 5 prácticas calificadas.

El promedio final se obtiene según la siguiente fórmula:

$$PF = (3*PP + 3*E1 + 4*E2)/10$$

donde:

PP = Promedio de las 4 prácticas con mayor puntaje.

E1 = Nota del examen parcial

E2 = Nota del examen final.

San Miguel, agosto de 2002

RECEIVED  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE SAN MIGUEL  
AUG 20 2002  
[Signature]

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Teoría de Control 2**



Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE242
Área	: Control y Automatización	Créditos	: 3.5
Ciclo	: Noveno	Teoría	: 3 horas semanales
Semestre	: 2002-2	Práctica	: 2 horas quincenales
Profesores	: Toribio Flores E. Javier Sotomayor M.	Requisitos	: IEE241

**I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Se describen los métodos de análisis y diseño de sistemas de control empleando técnicas de espacio-estado. Se realiza el análisis y diseño de sistemas no lineales. Se estudia el control difuso de sistemas.

**II. OBJETIVOS**

- Diseñar algoritmos de control mediante la técnica de espacio-estado.
- Realizar programas de simulación de sistemas de control.
- Resolver problemas que involucren sistemas no lineales.
- Aplicar la técnica de control difuso para control de plantas.

**III. CONTENIDO**

1. Introducción a la Teoría de Control Moderno (1 hora)
  - 1.1 Antecedentes
  - 1.2 Comparación de la Teoría de Control Moderno con la Teoría de Control Clásica.
  - 1.3 Conceptos básicos.
  
2. Representación en el Espacio- Estado de los Sistemas Dinámicos (7 horas)
  - 2.1 Modelo Matemático.
  - 2.2 Forma estándar de las Ecuaciones de Estado.
  - 2.3 Concepto de estado y variable de estado.
  - 2.4 Diagramas de Simulación o de Bloques.
  - 2.5 Formas Canónicas.
  - 2.6 Solución de la ecuación de estado.
  - 2.7 Matriz de transición y Matriz Exponencial.
  - 2.8 Polos, ceros y Valores Propios.
  - 2.9 Determinación de la Función de Transferencia.
  
3. Diseño del Controlador mediante Variable de Estado (11 horas)
  - 3.1 Introducción
  - 3.2 Diseño mediante la ubicación de polos
  - 3.3 Definición de Controlabilidad.
  - 3.4 Selección de Polos

- 3.5 Diseño de Estimadores de Estado  
 3.6 Estimadores de Orden Completo  
 3.7 Estimadores de Orden Reducido. Observabilidad.  
 3.8 Selección de Polos para Estimadores.  
 3.9 Diseño del Compensador.  
 3.10 Entrada de referencia diferente de cero. Control Integral.  
 3.11 Función de Transferencia Total del Sistema.  
 3.12 Análisis de estabilidad por la Función de Lyapunov.
4. Sistemas No Lineales (4 horas)  
 4.1 Introducción.- Propiedades de los Sistemas Nolineales.  
 4.2 Análisis en el Plano de Fase.  
 4.3 Método de Isoclinas. Ciclos Límite. Teoremas.  
 4.4 Función Descriptiva.
5. Diseño de Sistemas No Lineales (11 horas)  
 5.1 Definiciones.- Tipos de estabilidad.  
 5.2 Puntos de Equilibrio.  
 5.3 Linealización en el espacio de estado.  
 5.4 Segundo método de Lyapunov.  
 5.5 Criterio de Nyquist.- Extensión del Criterio de Nyquist.  
 5.6 Estabilidad Absoluta.  
 5.7 Criterio de Popov.- Criterio del Círculo.  
 5.8 Diseño de Sistemas de Control Nolineal.  
 5.9 Linealización Feedback.- Dinámica Cero.
6. Control Difuso (8 horas)  
 6.1 Lógica Difusa  
 6.2 Diseño del Controlador Difuso

#### IV. BIBLIOGRAFÍA

1. Feedback Control Systems  
 Charles L. Phillips and Royce D. Harbor  
 1994, by Prentice-Hall, Inc.
2. Sistemas de Control Automático.- 7th ed.  
 Benjamín C. Kuo  
 1996, por Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
3. Ingeniería de Control Moderna  
 Katsuiko Ogata  
 Prentice Hall, 1998
4. Applied Nonlinear Control  
 Jean Jaques Slotine, Weiping Li  
 Prentice Hall, 1991

159  
 Uy

LIBRARY  
 JOSÉ PER...  
 1991

5. Modern Control Theory  
William L. Brogan  
Prentice Hall, 1991
6. An Introduction to Fuzzy Control  
Dimitar Driankov  
Berlin: Springer - Verlag, 1996.



## V. METODOLOGÍA

El curso tiene carácter teórico - práctico, las clases teóricas requieren lecturas previas fuera del aula y serán complementadas con trabajos prácticos de simulación usando Mat. Lab. Los alumnos cuentan con la asesoría de los profesores y los jefes de práctica.

## VI. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

La modalidad de evaluación que se aplica a este curso es la N° 7. Durante el semestre se tomará 5 evaluaciones, de las cuales una se anulará. El promedio final se calcula:

$$\text{Nota Final} = (\text{Ev.} - \min(\text{Ev.}))/4$$

San Miguel, agosto de 2002

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to the instructor or administrator, positioned below the date.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Teoría de Comunicaciones 2**



Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE252
Área	: Comunicaciones	Créditos	: 4.5
Ciclo	: Noveno	Teoría	: 4 horas semanales
Semestre	: 2002-2	Práctica	: 2 horas quincenales
Profesor	: Ing. Juan Huapaya	Requisitos	: IEE-251, [IEE253]

**I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este curso tiene por objetivo dar al estudiante una formación básica y sólida en las técnicas de transmisión digital de señales, a partir del estudio de los sistemas de modulación por pulsos, que sirven como base para la presentación y estudio de los tres tópicos principales en transmisión digital: modulación por código de pulsos, transmisión digital en banda base y transmisión digital pasabanda. Se comprende también el estudio de las últimas técnicas de transmisión digital (SDH, ATM, Espectro Disperso, etc). Finalmente se presentan los esquemas básicos de un sistema telemático y el estudio de la teoría de la información. Al final del curso el alumno será capaz de diseñar, entender y analizar un sistema de transmisión digital y plantear soluciones a problemas que se presentan en el mismo.

**II. OBJETIVOS**

- Al final del curso el alumno estará en condiciones de:
- Diseñar a nivel de sistemas un esquema de transmisión digital para una determinada aplicación
  - Manejar las técnicas de transmisión digital de señales
  - Poder analizar y resolver problemas en los sistemas de comunicación digital
  - Discernir las limitaciones y características de todo sistema de comunicación digital.

**III. PROGRAMA ANALÍTICO**

COMUNICACIONES DIGITALES

1. SISTEMAS DE MODULACION POR PULSOS (20 horas)
- 1.1 Sistemas de comunicación digital
    - 1.1.1 Introducción
    - 1.1.2 Presentación: elementos, fundamentos, ventajas
    - 1.1.3 Comparación con un sistema de comunicación analógico
  - 1.2 Modulación por pulsos analógica
    - 1.2.1 Características generales: Modulación PAM, PDM y PPM
    - 1.2.2 Modulación por amplitud de pulsos: PAM natural y PAM pico plano
    - 1.2.3 Modulación por tiempo de pulsos

- 1.3 Multicanalización por División de Tiempo (TDM)
  - 1.3.1 Descripción del sistema TDM
  - 1.3.2 Sincronización
  - 1.3.3 Formación de los pulsos
  - 1.3.4 Transmisión de Radiofrecuencia de una señal TDM
  - 1.3.5 Telemetría de datos analógicos
  - 1.3.6 Cruce de conversación y tiempos de guarda
  - 1.3.7 Comparación entre TDM y FDM
- 1.4 Modulación por Código de Pulsos (PCM)
  - 1.4.1 Generación y reconstrucción de PCM
  - 1.4.2 Error y ruido de cuantización
  - 1.4.3 Cuantización no lineal o no uniforme
  - 1.4.4 Codificación
  - 1.4.5 Técnicas de reducción del ancho de banda
  - 1.4.6 PCM de n canales utilizando TDM: sistemas de portadora E1 (PCM 30+(2) canales) y T1 (PCM 24 canales)
  - 1.4.7 Telemetría digital
  - 1.4.8 Probabilidad de error ( $P_e$ ) y Tasa de error de bits (BER)
  - 1.4.9 Tecnologías XDSL
- 1.5 Modulación Delta (DM), Delta Adaptativa (ADM), PCM Diferencial (DPCM) y Codificación Predictiva Lineal (LPC)
  - 1.5.1 Modulación Delta y Delta Adaptativa
  - 1.5.2 PCM Diferencial (DPCM) y PCM Diferencial Adaptativa (ADPCM)
  - 1.5.3 Síntesis de conversación: Codificación Predictiva Lineal (LPC)
  - 1.5.4 Vocoders

162  
Ug

## 2. TRANSMISION DIGITAL EN BANDA BASE

(18 horas)

### Introducción

- 2.1. Multiplexaje por división de tiempo de señales digitales
  - 2.1.1 Multiplexores digitales: MUX Cuasi-síncrono
  - 2.1.2 Jerarquías PDH
  - 2.1.3 Multiplexor de datos
  - 2.1.4 Multiplexores estadísticos
- 2.2. Jerarquía digital síncrona (SDH)
  - 2.2.1 Jerarquía de multiplexión
  - 2.2.2 Estándar SONET
  - 2.2.3 Gestión de red
- 2.3. Modo de transferencia asíncrono (ATM)
  - 2.3.1 Características: Modos de transferencia
  - 2.3.2 Switches ATM
  - 2.3.3 Arquitectura de red ATM
- 2.4. Frame Relay
  - 2.4.1 Características
  - 2.4.2 Switches Frame Relay
  - 2.4.3 Mecanismos de control de congestión
- 2.5. Módems digitales (Codificación de Línea)
  - 2.5.1 Modelo matemático generalizado
  - 2.5.2 Códigos de Líneas: Densidades Espectrales de Potencia (DEP)
  - 2.5.3 Códigos multinivel

JOSE PEREZ

3. TRANSMISION DIGITAL PASA BANDA: TECNICAS DE MODULACION DIGITAL (10 horas)

Introducción

3.1. Modulación digital

- 3.1.1 Características
- 3.1.2 Patrón de constelación
- 3.1.3 Módems analógicos
- 3.1.4 Filtros acoplados
- 3.1.5 Eficiencia de Ancho de Banda: Pe y BER



3.2. Comunicaciones Binarias

- 3.2.1 Modulación por desplazamiento en Amplitud (ASK)
- 3.2.2 Modulación por desplazamiento en Frecuencia (FSK)
- 3.2.3 Modulación por desplazamiento mínimo (MSK).
- 3.2.4 Modulación por desplazamiento en Fase (PSK): BPSK
- 3.2.5 Modulación diferencial: PSK Diferencial (DPSK)
- 3.2.6 Detección de señales binarias.

3.3. Comunicaciones M-arias (señalización multisímbolo)

- 3.3.1 Desplazamiento en Amplitud M-aria: QASK, MASK
- 3.3.2 Desplazamiento en Frecuencia M-aria: QFSK, MFSK
- 3.3.3 Desplazamiento en Fase M-aria: QPSK, 8PSK, MPSK
- 3.3.4 Modulación por amplitud en cuadratura (QAM): 8QAM, 16QAM

3.4. Espectro Disperso (Spread Spectrum)

- 3.4.1 Secuencia Directa (SS-DS)
- 3.4.2 Salto de Frecuencia (FH)
- 3.4.3 Salto en el tiempo (TH)
- 3.4.4 Acceso Múltiple por División de Código (CDMA)

4. INTRODUCCION A LA TELEMÁTICA (8 horas)

4.1 Descripción elemental de los sistemas de comunicación en el contexto de las Redes de comunicación.

- 4.1.1 Arquitectura de comunicación por niveles: el modelo OSI.
- 4.1.2 Nivel 1: La capa física.
- 4.1.3 Nivel 2: La capa de enlace de datos

4.2 Introducción a la Teoría de la información

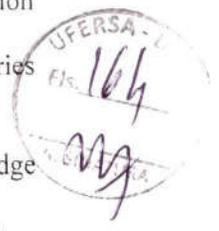
- 4.2.1 Limitaciones de un sistema de comunicación: contenido de información y capacidad del sistema.
- 4.2.2 Capacidad del sistema en presencia de un tipo de información más general: Entropía.
- 4.2.3 Compactación de datos: algoritmo de Huffmann
- 4.2.4 Control de errores: códigos FEC y ARQ
- 4.2.5 Codificación CRC
- 4.2.6 Codificación de bloques (Hamming)
- 4.2.7 Codificación convolucional: algoritmo de Viterbi

IV. BIBLIOGRAFÍA

1. Sistemas de Comunicación, B.P. LATHI, McGraw-Hill (1986).
2. Introducción a los Sistemas de Comunicación, F.G. Stremmer, 3ra Edición Addison-Wesley (1993).



3. Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos, LEON W. COUCH II, 5ta Edición Prentice Hall (1998)
4. Information, Transmission, Modulation and Noise, M. SCHWARTZ, 4th edition McGraw-Hill (1990).
5. Telecommunications System Engineering, R. FREEMAN, 3ra Edición, Wiley Series (1996)
6. Communication Systems, B. CARLSON, 3rd. Edition (1986).
7. The Electronics of Radio, DAVID B. RUTLEDGE, 1st edition, Cambridge University Press, (1999)
8. Principles of Communication Systems, TAUB & SCHILLING, 2nd Edition (1986).
9. Modern Communication and Spread Spectrum, COOPER & MCGILLEM (1986).
10. An Introduction to Analog and Digital Communications, SIMON HAYKIN (1989).



**V. METODOLOGÍA**

- Clases teóricas en aula, donde se expondrá los conceptos y técnicas básicas. Dependiendo del tema en desarrollo, se dejarán lecturas complementarias para que el alumno exponga en los últimos 10 a 15 minutos de la siguiente clase.
- La teoría dada en clase se refuerza mediante prácticas en aula calificadas y supervisadas quincenalmente, donde se evalúan los conceptos impartidos hasta ese momento.

**VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

La nota final del curso se calcula a partir de las notas obtenidas en las prácticas y exámenes con la siguiente ponderación:

- Promedio de 4 prácticas(*)	3
- Examen Parcial	3
- Examen Final	4

(\*) En el semestre se tienen 5 prácticas en aula, de las cuales se elimina la menor nota

San Miguel, agosto de 2002

JOSE REF.

071

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

165  
M

**Temas de Diseño de Software**

Especialidad : Ingeniería Electrónica  
Área : Electrónica  
Ciclo : Décimo  
Semestre : 2002-2  
Profesor : Napoleón Posada

Clave : IEE317  
Créditos : 3.5  
Teoría : 3 hrs/sem  
Práctica : 2 hrs/qui  
Requisitos : IEE 207

**I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso está principalmente dirigido a los estudiantes que desean desarrollarse como profesionales de soporte en Sistemas de Cómputo Corporativos o como diseñadores de sistemas integrados de hardware/software para terceros.

El curso consta de 14 clases en aula de 3 horas de duración cada una y 5 clases en laboratorio de 2 horas de duración cada una.

**II. OBJETIVOS**

- Proporcionar al estudiante la información suficiente sobre los principales aspectos del diseño de software que tendrá que afrontar en su carrera profesional.
- Introducir al estudiante en los principios del desarrollo de software.
- Motivar en el estudiante la utilización de metodologías para el desarrollo de software.

**III. PROGRAMA ANALÍTICO**

El contenido del curso se divide en los siguientes capítulos:

**PARTE I. INGENIERÍA DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

Exponer los conceptos necesarios para efectuar la elaboración de software eficiente y eficazmente, al margen de la herramienta de programación que se emplee.

1. SOFTWARE (1 hora)

- 1.1. Definición
- 1.2. Características
- 1.3. Componentes
- 1.4. Aplicaciones
- 1.5. Situación actual
- 1.6. Mitos

2. INGENIERÍA DE SOFTWARE (2 horas)

- 2.1. Definición
- 2.2. Métodos, herramientas, procedimientos, paradigmas
- 2.3. Paradigma 1: El ciclo de vida
- 2.4. Paradigma 2: Prototipo
- 2.5. Paradigma 3: Espiral

- 2.6. Paradigma 4: Técnicas de Cuarta Generación
- 2.7. Fases en la elaboración de software: definición, desarrollo y mantenimiento
3. ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE (1.5 horas)
  - 3.1. Actividades de la administración de proyectos de software
  - 3.2. Planificación
  - 3.3. Organización
  - 3.4. Control
4. ESTIMACIÓN (1.5 horas)
  - 4.1. Ámbito del software
  - 4.2. Recursos
  - 4.3. Esfuerzo
5. PLANIFICACIÓN (1.5 horas)
  - 5.1. Análisis del riesgo
  - 5.2. Planeamiento temporal: PERT/CPM, diagramas de Gantt
  - 5.3. Análisis Costo-Beneficio
  - 5.4. El plan del proyecto
6. ANÁLISIS (3 horas)
  - 6.1. Diagramas de flujo de datos (DFD)
  - 6.2. Diagramas de transición de estados (DTE)
  - 6.3. Descripción de especificaciones de proceso y decisiones estructuradas
7. DISEÑO (1.5 horas)
  - 7.1. Etapas
  - 7.2. Metas y objetivos
  - 7.3. Diseño de la interfaz de usuario
  - 7.4. Diseño de la captura de datos
8. CONSTRUCCIÓN Y DOCUMENTACIÓN (1.5 horas)
  - 8.1. Lineamientos generales de programación
  - 8.2. Técnicas de documentación
9. TÉCNICAS DE PRUEBAS (1.5 horas)
  - 9.1. Fundamentos
  - 9.2. Prueba de la caja negra
  - 9.3. Prueba de la caja blanca
  - 9.4. Prueba del camino básico

## PARTE II: USO DE LOS RECURSOS DE LA PC

Aprender a utilizar y administrar los recursos de hardware que poseen las computadoras personales

10. GESTIÓN DE MEMORIA (3 horas)
  - 10.1. Definiciones preliminares
  - 10.2. Administración de la memoria
  - 10.3. Buffers y pools de buffers
  - 10.4. Listas y colas circulares

10.5. Alocación dinámica de memoria

- 11. SISTEMAS DE COMUNICACIONES (3 horas)
  - 11.1. Programación de los recursos involucrados
  - 11.2. Administración de las interrupciones
  - 11.3. Definición de protocolos de comunicación



- 12. ADQUISICIÓN DE DATOS EN TIEMPO REAL (3 horas)
  - 12.1. Uso del temporizador
  - 12.2. Descripción y uso del puerto paralelo
  - 12.3. Consideraciones para la adquisición de datos
  - 12.4. Ejemplo de aplicación

PARTE III. SOFTWARE EN SISTEMAS MULTIUSUARIO

Introducción al mundo de los sistemas corporativos: redes de trabajo bajo entorno UNIX y de sistemas de bases de datos

- 13. SISTEMAS OPERATIVOS MULTIUSUARIO (1 hora)
  - 13.1 Definición y características
  - 13.2 Elementos de un sistema operativo
  - 13.3 Estados de un sistema multiárea

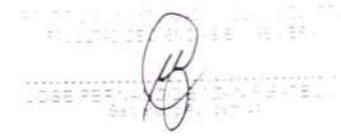
- 14 SISTEMA OPERATIVO LINUX (5 horas)
  - 14.1 Introducción: Principales características del S.O. Lynux
  - 14.2 Organización de archivos del S.O. Lynux
  - 14.3 Administración de usuarios
  - 14.4 Principales comandos operativos
  - 14.5 Programación multiárea sobre Lynux

- 15 SISTEMA OPERATIVO WINDOWS NT. (3 horas)
  - 15.1 Introducción: Principales características del S.O. Windows NT
  - 15.2 Organización de archivos en Windows NT
  - 15.3 Administración de la memoria y de los recursos
  - 15.4 Programación multiarea sobre Win32

- 16 SISTEMAS DE BASES DE DATOS (6 horas)
  - 16.1 Definición y componentes
  - 16.2 Sistemas Administradores de Bases de Datos
  - 16.3 Modelos de organización de datos
  - 16.4 Normalización
  - 16.5 Diagramas Entidad-Relación
  - 16.6 El lenguaje SQL
  - 16.7 Aplicaciones cliente servidor

IV. BIBLIOGRAFÍA

1. Jourdan Robert. Solucionario del programador en PC.
2. Kernighan, Brian. El entorno de programación UNIX. Prentice Hall
3. Kernighan, Brian. El lenguaje de programación C. Prentice Hall



4. Kernighan, Brian; Pike, Rob. The Practice of Programming. Addison Wesley Professional Computing Series.
5. Kendall, Kenneth. Análisis y Diseño de Sistemas. Prentice Hall.
6. Mathew, Neil; Stones, Richard. Beginning Linux Programming. Wrox Press Ltd.
7. Microsoft. Microsoft Developer Network Library.
8. Pressman, Roger. Ingeniería de Software. Mc Graw Hill.
9. Schildt, Herbert. Turbo C/C ++: Manual de referencia. Mc Graw Hill.
10. Schildt, Herbert. Advanced C. Mc Graw Hill.
11. Schildt, Herbert. Programación en C y C++ en Windows 95. Mc Graw Hill.
12. Stewart, James. Microprocessor Systems. Prentice Hall.
13. Yourdon, Edward. Análisis Estructurado Moderno. Prentice Hall.

## V. METODOLOGÍA

El desarrollo del curso exige el empleo de material visual mediante proyector multimedia para mostrar los códigos del software materia de ejemplo y de la ejecución del mismo.

Cada alumno poseerá una copia fotostática del material empleado para poder desarrollar la clase en forma más eficaz.

Las aplicaciones ejemplo serán desarrolladas a manera de debate con todos los alumnos de manera guiada.

El lenguaje de programación a utilizar será C.

Las horas de laboratorio serán utilizadas para llevar a cabo ejercicios guiados y demostrativos referentes a las diferentes técnicas que se expongan en las horas de clase.

## VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso consiste de:

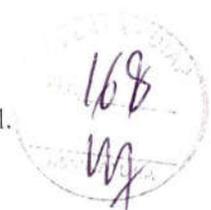
- 3 Evaluaciones Escritas.
- 3 Trabajos Parciales.
- Trabajo Final.
- 1 Nota de asistencia a los laboratorios.

Las evaluaciones escritas estarán dirigidas a evaluar la capacidad de resolución de problemas de la vida real teniendo como base los conocimientos brindados en clase y las lecturas entregadas. Estas evaluaciones serán tomadas en las fechas que oportunamente se indicarán y en las horas de clase.

Los trabajos parciales pueden ser de dos tipos: desarrollo de ejercicios en forma escrita o desarrollo de aplicaciones específicas. En este último caso solamente involucran la presentación del código y del programa ejecutable. Los trabajos parciales pueden ser desarrollados en forma individual o en forma agrupada de no más de dos alumnos.

Los temas de los trabajos parciales son:

1. Desarrollo de una aplicación específica en lenguaje C.
2. Desarrollo de un software de comunicaciones en lenguaje C.





075

3. Elaboración de la planificación de un software determinado.

El trabajo final está enfocado al desarrollo de una solución de software para un tema muy puntual y específico que es de libre elección por parte del alumno. Involucra la presentación del código, el programa ejecutable, la documentación relacionada al mismo y una breve exposición del trabajo realizado. El trabajo final puede ser desarrollado en forma individual o en forma agrupada de no más de tres alumnos, según autorización del profesor.

Dado que el principal objetivo de la educación es facilitar el aprendizaje y la adquisición de competencias en el alumno, la evaluación de los trabajos se hará en dos tiempos: la primera fecha servirá para que los evaluadores expongan todas las críticas y sugerencias que sean necesarias para alcanzar el objetivo propuesto en el trabajo; y, la segunda fecha, servirá para la calificación del trabajo.

La asistencia y la puntualidad en los laboratorios es obligatoria. La asistencia y puntualidad en todos los laboratorios tiene una nota de 20. Cada inasistencia representa 4 puntos menos y cada impuntualidad representa 2 puntos menos. La tolerancia de impuntualidad es de 15 minutos.

Cualquier acto realizado por el alumno, que vaya en contra de la ética profesional obtendrá automáticamente la nota cero en el curso.

En general, el criterio de evaluación privilegiará, en ese orden, los siguientes aspectos:

- ❖ Criterios de diseño.
- ❖ Correcto funcionamiento.
- ❖ Presentación.

La nota final se obtiene de acuerdo a la siguiente ponderación:

Promedio de Evaluaciones Escritas	30%
Promedio de Trabajos Prácticos	30%
Trabajo Final	30%
Nota de Asistencia a Laboratorios	10%

San Miguel, agosto de 2002



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA

## Proyecto Electrónico 1

Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE219
Área	: Electrónica	Créditos	: 4.0
Ciclo	: Noveno	Teoría	: 2 horas/semanales
Semestre	: 2003-1	Lab.	: 4 horas/semanales
Profesor	: Ing. Willy Carrera	Requisitos	: IEE-214, IEE-222, IEE-213

### I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso plantea una serie de proyectos electrónicos, no solo puramente electrónicos sino de distintas áreas como mecánica, psicología, minas, etc; en general cualquier área donde esté presente la electrónica; los cuales tienen que ser desarrollados por los alumnos agrupados de acuerdo primero a afinidad entre ellos y si no es posible en segunda instancia por sorteo. Cada grupo resuelve un proyecto.

La formación de un ingeniero electrónico competente y líder, exige una serie de habilidades y capacidades profesionales que se ponen en práctica al desarrollar un proyecto electrónico; la misma que permitirá orientarlas al análisis, formulación, concepción, diseño, gestión y evaluación de proyectos de ingeniería.

El curso busca consolidar en el futuro profesional, habilidades, competencias y conocimientos en el campo de la electrónica que complementan su formación académica.

### II. OBJETIVOS

Consolidar las capacidades personales para el trabajo electrónico, afianzar las habilidades técnicas, ampliar los conocimientos sobre determinados tópicos de la electrónica al investigar, desarrollar, implementar y fabricar un prototipo funcional de un proyecto definido, bajo ciertos parámetros técnicos y especificaciones funcionales, durante el ciclo académico dentro de un grupo determinado de acuerdo a la envergadura del proyecto.

El proyecto planteado puede considerar un desarrollo en hardware y/o software, y tener ciertas orientaciones hacia un área de la electrónica: potencia, biomédica, comunicaciones, mecatrónica, microelectrónica, electricidad, etc.; pero en esencia debe permitir una experiencia que solvete y consolide los tópicos de la electrónica aplicada a la misma electrónica o a cualquier área donde esté presente la electrónica, tanto más aún si es posible iniciarlos en la investigación y asimilación de los nuevos campos de interés y generar áreas y grupos de investigación.

171  
M

**II:1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Presentar al estudiante los principios de la gestión de proyectos tecnológicos.
- Describir las herramientas de gestión de proyectos tecnológicos.
- Poner en práctica una metodología en la realización de un proyecto de desarrollo electrónico con componentes importantes derivados de otras disciplinas tales como la mecánica, informática, etc.
- Entrenar al alumno en el uso de técnicas de trabajo en grupo, organización para el trabajo y optimización en el uso de recursos.
- Identificar a los estudiantes más capaces para asignarles temas de tesis en base al proyecto desarrollado.

**III. PROGRAMA ANALÍTICO**

Según el proyecto asignado podrán tocar algunos de los siguientes temas:

- sensores
- circuitos analógicos
- diseño electrónico 1
- diseño electrónico 2
- control
- comunicaciones
- bioingeniería
- tecnología de fabricación
- arquitectura de computadoras, etc

**IV BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Savant/Carpenter  
"Diseño Electrónico", 2da Edición, Addison Wesley
- 2.- Bannister/Whitehead  
"Instrumentación", 2da Edición, Addison-Wesley Iberoamericana
- 3.- Faulkenberry  
"Introducción a los Amplificadores Operacionales con aplicaciones a CI Lineales", 2da Edición, Limusa
- 4.- Coughlin/Driscoll  
"Amplificadores operaciones y Circuitos Integrados Lineales y", 5ta Edición, Prentice Hall
- 5.- Gray/Meyer  
"Análisis y diseño de circuitos integrados analógicos", 3ra Edición, Prentice Hall
- 6.- J. Millman/C. Halkias  
"Electrónica Integrada", 3ra Edición, Hispano Europea

JOSÉ PEREZ...  
[Signature]



- 7.- Thomas Schubert  
"Active and non-linear electronics", 1ra Edición, Jhon Wiley & Sons
- 8.- Horenstein  
"Microelectrónica: Circuitos y Dispositivos", 2da Edición, Prentice Hall
- 9.- Pallás  
"Sensores y Acondicionadores de Señal", 3<sup>ra</sup> edición, Alfaomega - Marcombo
- 10.- Gottlieb  
"Regulated Power Supplies", 3<sup>ra</sup> Edición, Sams
- 11.- Editorial Mc Graw Hill  
"Diccionario de Ingeniería Eléctrica y Electrónica"
- 12.- Reis, Ronald A.  
"Electronic Project Design and Fabrication"
- 13.- Heath – Zenith  
"Printed Circuit Boards"
- 14.- Clyde F. Coombs Jr.  
"Printed Circuits Handbook"
- 15.- Michael Greene & Jonathan G. Ripley  
"Writing by Design"

## V. METODOLOGÍA

Este curso usa una metodología diferente a las actuales en la facultad de ingeniería de la PUCP. Una vez asignados los proyectos a cada grupo, se les solicita dentro del mes de iniciado el curso, los objetivos de su proyecto y un cronograma de actividades hasta fines del semestre, en ello el grupo se asigna actividades que deberá seguir para el logro de sus objetivos.

Durante las clases teóricas y prácticas el profesor y los jefes de práctica van haciendo:

- la impartición de lecciones sobre la gestión de proyectos tecnológicos y
- el seguimiento del desarrollo práctico del proyecto, durante el cual se les va haciendo un seguimiento y orientando a los grupos acerca de las decisiones que deben tomar para desarrollar su proyecto. Se aclara que son orientaciones mas no obligaciones ya que cada grupo es responsable de su proyecto. Deben aprender a sopesar los pro y contras de cada alternativa de solución y optar por una de ellas en base a algún criterio real ya sea técnico o económico.

JOSE FER...  
FIS. 172



079

## VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Modalidad 7: Cuatro evaluaciones. Una de ellas es el proyecto y no es eliminable El promedio final se obtiene de la siguiente manera:

$$NF=(EV1+EV2+EV3+EV4)/4.$$

### PRESENTACIÓN PREELIMINAR

Se realiza a mitad de ciclo, después de los exámenes parciales de los curso regulares de la especialidad.

Acá cada grupo hace la presentación de su proyecto ya sea en transparencias o power point, empezando por sus objetivos, diagrama en bloques de su proyecto, asignación de tareas de cada integrante y trabajo desarrollado hasta el momento.

### PRESENTACIÓN FINAL

Consta de dos partes:

- Demostración del proyecto asignado funcionando
  - Exposición técnica del mismo, la cual es similar a la presentación preliminar
- Adicionalmente se le entrega al coordinador de cada grupo una ficha de autoevaluación la cual debe devolverse previo consenso de todo el grupo. Esta ficha contiene criterios como:
- capacidad de trabajo eficiente,
  - responsabilidad individual,
  - Investigación y solución, y
  - compromiso con el proyecto y el grupo.

Esa ficha es muy importante ya que permite obtener la opinión del grupo en cuanto al trabajo realizado por sus integrantes fuera de las horas de clases, pues es claro que invierten más tiempo que el desarrollado en las clases.

La nota se obtiene de las partes a y b de la presentación final, y se pondera con lo obtenido de la ficha de autoevaluación.

San Miguel, marzo del 2003

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Diseño Electrónico 2**



Especialidad	: Ingeniería electrónica	Clave	: IEE233
Área	: Circuitos Electrónicos	Créditos	: 4.5
Ciclo	: Octavo	Teoría	: 4 horas
Semestre	: 2003-1	Práctica	: 2 hrs/quin
Profesores	: Ing. Jorge Valverde. Ing. Miguel Cataño S.	Requisitos	: IEE222

**I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este curso se complementa las pautas de diseño de sistemas analógicos y da a conocer los principios de funcionamiento de algunos circuitos electrónicos importantes como son los temporizadores, filtros activos y de lazo de enganche de fase. A lo largo del curso, los alumnos aprenderán a utilizar cada uno de los dispositivos por separado, de manera que al final del mismo estén en condiciones de elaborar un diseño más completo que reúna todos los dispositivos.

**II. OBJETIVOS**

Al concluir el curso el alumno estará en capacidad de:

- Diseñar circuitos de temporización basados en dispositivos electrónicos actuando en conmutación y circuitos integrados lineales.
- Diseñar filtros activos básicos.
- Diseñar circuitos con el circuito de lazo de enganche de fase (PLL).
- Diseñar interfases entre circuitos digitales y circuitos analógicos.
- Establecer las especificaciones técnicas de una solución basada en los dispositivos aprendidos en el curso.

**III. PROGRAMA ANALÍTICO**

1. TEORÍA DE CONMUTACIÓN (8 horas)
  - 1.1 Transistor bipolar como interruptor; estados de corte y saturación.
  - 1.2 Tiempos de conmutación: tiempo de retardo, tiempo de subida, tiempo de almacenamiento, tiempo de caída.
  - 1.3 Comportamiento con cargas resistivas, capacitivas e inductivas.
  - 1.4 Técnicas de mejoramiento de la velocidad de conmutación.
  - 1.5 MOSFET como interruptor.
2. CIRCUITOS DE TEMPORIZACIÓN (6 horas)
  - 2.1 Estudio del circuito integrado 555.
  - 2.2 Aplicaciones: Monoestable, Astable, Monostable Redisparable, Modulador por Ancho de Pulso.

3. MULTIVIBRADORES CON CIRCUITOS INTEGRADOS CMOS (4 horas)
  - 3.1 Tecnología MOS, Familia CMOS. . Principales características de los circuitos CMOS.
  - 3.2 Implementación de monoestables y astables con familias CMOS.
4. FILTROS ACTIVOS (12 horas)
  - 4.1 Introducción.
  - 4.2 Filtros Activos de Primer y Segundo Orden. Características generales y Función de transferencia.
  - 4.3 Filtros Analógicos Clásicos: Butterworth y Chebyshev
5. CIRCUITOS DE LAZO DE ENGANCHE DE FASE PLL(12 horas)
  - 5.1 Introducción : Comportamiento de un Oscilador controlado por Voltaje (VCO).
  - 5.2 Componentes del PLL.
  - 5.3 Comportamiento del Lazo. Modo de Seguimiento.
  - 5.4 Respuesta en Frecuencia y Respuesta Transitoria.
  - 5.5 Diseño de PLL.
  - 5.6 Estudio del circuito integrado 4046.
  - 5.7 Aplicaciones.
6. CONVERSORES DIGITAL-ANALÓGICO Y ANALÓGICO-DIGITAL (14 horas)
  - 6.1 Características del convertor digital-analógico.
  - 6.2 Proceso de conversión digital a analógico.
  - 6.3 Características del convertor analógico-digital.
  - 6.4 Conversores Analógicos Digitales Integrador de doble rampa.
  - 6.5 Conversores Analógicos Digitales por aproximación sucesiva.
  - 6.6 Conversores Analógicos Digitales por contador o seguimiento.
7. DISEÑO INTEGRADO: Ejemplos (4 horas)



#### IV. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Millman, J., Electrónica Integrada. 4ta. edición, Editorial Hispano Europea, 1981.
- [2] Millman, J., Circuitos de Pulsos, Digitales y de Conmutación. McGraw-Hill, 1967.
- [3] Taub, H., Digital Integrated Electronics. McGraw-Hill, 1977.
- [4] Tietze, U., Circuitos Electrónicos Avanzados. Marcombo, 1983.
- [5] Bildstein, P., Filtros Activos. 1977.
- [6] Waters, A., Active Filter Design. McGraw-Hill, 1991.
- [7] Young, Telecommunications.
- [8] Coughlin, R., Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales.

176  
MA

V. METODOLOGÍA

- Se realizarán trabajos grupales en clases, donde se discutirá los conceptos y técnicas básicas del curso. Dependiendo del tema en desarrollo, se dejarán lecturas que se trabajarán en clases.
- La teoría trabajada en la clase se reforzará mediante prácticas calificadas y supervisadas en aulas, que se realizarán quincenalmente, donde se evaluará los conceptos impartidos hasta ese momento.

VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Los alumnos podrán obtener cinco (5) puntos en las actividades realizadas en clases y quince (15) puntos en las prácticas calificadas en aula. La asistencia a clases influirá en las notas finales.

El promedio final de cada práctica será: cinco (5) puntos de clases más quince (15) puntos de práctica calificada en aula.

La nota final del curso se calcula a partir de las notas obtenidas en las prácticas y exámenes con la siguiente ponderación:

- Promedio de 4 prácticas(\*)      3
- Examen Parcial                      3
- Examen Final                         4

(\*) En el semestre se tienen cinco (5) prácticas, de las cuales la que tiene menor nota se elimina.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Sistemas de Control**

Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE243
Area	: Control y Automatización	Créditos	: 3.5
Ciclo	: Décimo	Teoría	: 3 horas/sem.
Semestre	: 2003-1	Práctica	: 2 horas/quinc.
Profesores	: Javier Sotomayor M. Julio C. Tafur S.	Requisitos	: IEE242,[IEE244]



**I. DESCRIPCION DEL CURSO**

Análisis y diseño de sistemas de control de una entrada y salida. Se estudia la estabilidad, controlabilidad y observabilidad de sistemas de tiempo discreto. Se presenta los aspectos prácticos cuando se implantan sistemas de control usando la computadora digital.

**II. OBJETIVOS**

Al concluir el curso los alumnos estarán en capacidad de:

- Conocer las destrezas básicas para el análisis y diseño de sistemas en tiempo discreto.
- Diseñar controladores digitales para sistemas simples.

**III. PROGRAMA ANALÍTICO**

**1.- Introducción al Control Digital: (3horas)**

- 1.1 Definiciones preliminares
- 1.2 Introducción a sistemas de control digital
- 1.3 Control digital y dispositivos

**2.- Sistemas de Tiempo Discreto: (6horas)**

- 2.1 Ecuaciones de diferencia
- 2.2 Transformada Z. Teoremas
- 2.3 Solución de ecuaciones diferencia
- 2.4 Inversa de la transformada Z. Métodos
- 2.5 Realización de ecuaciones diferencia y reogramas
- 2.6 Concepto de estado de un sistema y representación en variables de estado
- 2.7 Cambio de base y realizaciones equivalentes
- 2.8 Funciones de transferencia
- 2.9 Solución de la ecuación de estado

JOSE PERNALETTI BENDAN REATEGUI  
Secretario

**3.- Discretización de Sistemas de Continuos: (3 horas)**

- 3.1 Muestreador ideal
- 3.2 Función  $E^*(s)$ , evaluación y propiedades
- 3.3 Reconstrucción de la información y extrapoladores
- 3.4 Conversión analógico-digital y digital-analógico

**4.- Sistemas de Control de Lazo Abierto con Muestreo: (3 horas)**

- 4.1 Funciones de transferencia para sistemas de tiempo continuo y discreto
- 4.2 Modelo en variables de estado y la ecuación de estado discretizada

**5.- Sistemas de Control de Lazo Cerrado con Muestreo: (3 horas)**

- 5.1 Conceptos preliminares
- 5.2 sistemas con más de un lazo
- 5.3 Modelos en variables de estado

**6.- Respuesta Transitoria para Sistemas de Tiempo Discreto: (3 horas)**

- 6.1 Respuesta en el tiempo
- 6.2 Ecuación característica, mapas del plano de  $s$  al plano de  $z$
- 6.3 Régimen permanente ("steady-state")

**7.- Análisis de Estabilidad: (3 horas)**

- 7.1 Concepto de estabilidad, significado físico y la relación con la ecuación característica
- 7.2 Transformación bilineal y el criterio de Routh-Hurwitz
- 7.3 Prueba de estabilidad de Jury para sistemas de tiempo discreto
- 7.4 Lugar de las raíces para sistemas de tiempo discreto
- 7.5 Criterio de estabilidad de Nyquist
- 7.6 Diagramas de Bode y estabilidad relativa

**8.- Diseño de sistemas de Control digitales: (6 horas)**

- 8.1 Especificaciones de desempeño para sistemas de control
- 8.2 Rediseño Digital de Controladores Analógicos
- 7.1 Controladores PID; aspectos operacionales, reglas de ajuste, selección del intervalo de muestreo y predictores de smith

**9.- Métodos de Diseño mediante Variables de Estado: (6 horas)**

- 9.1 Ubicación de polos
- 9.2 Estimadores de estado, conceptos de controlabilidad y observabilidad
- 9.3 Diseño de reguladores

**10.- Introducción a las Técnicas de Control Moderno: (3 horas)**

- 10.1 Control Adaptativo
- 10.2 Control Óptimo
- 10.3 Control Multivariable

**11.- Seminario de control y automatización: (3 horas)**

Exposición de temas relacionados a las nuevas tendencias en la teoría de control así como su aplicación en el campo de la automatización industrial.

**IV. BIBLIOGRAFÍA**

1. G.F. Franklin, J.D. Powell, M.L. Workman  
Digital Control of Dynamics Systems, Addison Wesley Publishing Co., 1995
2. Richard J. Vaccaro  
Digital Control. A State-Space Approach, McGraw-Hill, Inc., 1995
3. C.L. Phillips, H.T. Nagle  
Digital Control system Analysis and Design, 2<sup>nd</sup> ed., Prentice-Hall, 1995
4. Katsuhiko Ogata  
Discrete-Time Control Systems, 2<sup>nd</sup> ed., Prentice-Hall, 1995
5. K.J. Astrom, B. Wittenmark  
Computer Controlled Systems Theory and Design, 3rd ed., Addison Wesley, 1997
6. B.C. Kuo  
Digital Control System, 1995
7. Astrom, B. Wittenmark  
Adaptive Control, 2<sup>nd</sup> ed., Prentice-Hall, 1990
8. B. Shahian and M. Hassul  
Computer-Aided Control Systems Design using Matlab, Prentice-hall, 1993

**V. METODOLOGIA**

La metodología del curso es el dictado de clases teóricas impartidas en el aula. Se comparte el desarrollo en pizarra con el uso de transparencias.

Los exámenes consisten de dos partes:

Parte A: Evaluación de conceptos teóricos y procedimientos de análisis y diseño de sistemas de control discretos simples, los cuales no requieran mucho cálculo.

Parte B: Orientada principalmente al análisis y diseño de sistemas discretos complejos en computadora usando MATLAB<sup>TM</sup>, el cual es un software avanzado para el análisis, simulación y diseño de Sistemas de Control.





089

En el cuarto examen se considera una parte C adicional.

Parte C: Exposición en grupo de temas relacionados a las nuevas tendencias en la teoría de control así como su aplicación en el campo de la automatización industrial

#### VI. SISTEMA DE EVALUACION

La modalidad de evaluación adoptada es la de 4 exámenes y un sustitutorio. Cada examen tiene el mismo peso y el sustitutorio aplica para los alumnos que no hayan asistido a un examen.

Nota Final :  $(Ex1 + Ex2 + Ex3 + Ex4)/4$

San Miguel, marzo del 2003

087

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**Sistemas de Comunicaciones**

Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE-254
Área	: Comunicaciones	Créditos	: 4,5
Ciclo	: Noveno	Teoría	: 4 horas semanales
Semestre	: 2003-1	Práctica	: 2 horas quincenales
Profesor	: Ing. Juan Huapaya	Requisitos	: (IEE252)

**I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este curso tiene por objetivo dar al estudiante una formación básica y sólida en elementos de diseño usados en telecomunicaciones que comprende diferentes sistemas radioeléctricos, trazados de perfiles, planificación, tecnologías de conmutación, teoría de tráfico, etc. Finalmente se presentan nociones básicas de sistemas móviles y telecomunicaciones rurales. Al finalizar el curso el alumno será capaz de emprender el diseño, planificación y desarrollo de un sistema de comunicación y plantear alternativas o soluciones a grandes problemas o desafíos siempre presentes en telecomunicaciones.

**II. OBJETIVOS**

- Al final del curso el alumno estará en condiciones de:
- Evaluar un sistema de transmisión usando cálculos de propagación.
  - Planificar y diseñar la red de transporte de un sistema de comunicación.
  - Resolver problemas de ingeniería de tráfico.
  - Desarrollar trabajo de campo en comunicaciones urbanas y rurales.

**III. PROGRAMA ANALÍTICO**

INTRODUCCIÓN

1. FUNDAMENTOS DE RADIOCOMUNICACIÓN (3 horas)
  - 1.1 Propagación en el espacio libre
  - 1.2 Modos de propagación
  - 1.3 Propagación en función de la frecuencia
  - 1.4 Espectro radio eléctrico
2. UNIDADES Y SERVICIOS EN TELECOMUNICACIONES (4 horas)
  - 2.1 Definiciones
  - 2.2 Desarrollo de aplicaciones
  - 2.3 Servicios de radiocomunicación
  - 2.4 Designación de emisiones

PROFESOR DE LA ASIGNATURA  
Ing. Juan Huapaya

3. SISTEMAS RADIELÉCTRICOS (12 horas)
- 3.1 Introducción
  - 3.2 Ruido radioeléctrico
  - 3.3 Propagación por onda ionosférica
  - 3.4 Propagación por onda de superficie
  - 3.5 Propagación por onda de espacio
4. SISTEMAS DE CONMUTACIÓN (3 horas)
- 4.1 Aspectos de conmutación.
  - 4.2 Conmutación de líneas y conmutación de paquetes.
  - 4.3 Planta interna, planta externa.
  - 4.4 Medios físicos de transmisión
5. ASPECTOS DE PLANIFICACIÓN (8 horas)
- 5.1 Plan técnico de zonificación
  - 5.2 Plan técnico de encaminamiento
  - 5.3 Plan técnico de transmisión
  - 5.4 Plan técnico de numeración
  - 5.5 Plan técnico de señalización
  - 5.6 Plan técnico de tarificación
  - 5.7 Plan técnico de sincronización
6. INGENIERÍA DE TRÁFICO (10 horas)
- 6.1 Factores que influyen en el tráfico
  - 6.2 Procesos estocásticos y markovianos
  - 6.3 Modelos de tráfico: Erlang, Bernouilli, Ensegt
  - 6.4 Unidades y flujo de tráfico
7. CENTRALES DE CONMUTACIÓN (6 horas)
- 7.1 Funciones, partes constitutivas y funcionamiento de una central desde un punto de vista general
  - 7.2 Centrales semi electrónicas con programa almacenado
  - 7.3 Centrales digitales o temporales. Principio de la conmutación temporal y espacial. Constitución de una central. Funcionamiento.
8. TELECOMUNICACIONES RURALES (5 horas)
- 8.1 Funciones asociadas a una red rural y modelos de redes
  - 8.2 Unidades de conmutación
9. COMUNICACIONES MÓVILES (5 horas)
- 9.1 Tipos y bandas de frecuencia
  - 9.2 Encaminamiento de llamadas
  - 9.3 Configuración del sistema





**IV. BIBLIOGRAFIA**

1. Telecommunications System Engineering, R. FREEMAN, 3ra Edición, Wiley Series (1996)
2. Sistemas de Comunicaciones Electrónicas, TOMASI WAYNE, 2da Edición Prentice Hall (1996)
3. Introducción a los Sistemas de Comunicación, F.G. Stremler, 3ra Edición Addison-Wesley (1993).
4. Libros del comité consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía ITU-T
5. Sistemas de comunicación digital AHCIET
6. Mobile Communications Engineering LEE

**V. METODOLOGÍA**

- Clases teóricas en aula, donde se expondrá los conceptos y técnicas básicas. Dependiendo del tema en desarrollo, se dejarán lecturas complementarias para que el alumno exponga en los últimos 10 a 15 minutos de la siguiente clase.
- La teoría dada en clase se refuerza mediante prácticas en aula calificadas y supervisadas quincenalmente, donde se evalúan los conceptos impartidos hasta ese momento.

**VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

La nota final del curso se calcula a partir de las notas obtenidas en las prácticas y exámenes con la siguiente ponderación:

- Promedio de 4 prácticas(*)	3
- Examen Parcial	3
- Examen Final	4

(\*) En el semestre se tienen 5 prácticas en aula, de las cuales se elimina la menor nota

FACULTAD DE INGENIERÍA  
JOSEF TORRES

090



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Introducción a la Telemática**

Especialidad:	Ingeniería Electrónica	Clave:	IEE311
Area:	Electrónica	Créditos:	3.5
Ciclo:	Décimo	Teoría :	3 horas/semanales
Semestre:	2003-1	Práctica:	2 horas/quincenales
Profesor:	Carlos Alcocer	Requisitos:	IEE-252
	Dámaso Carlos		

**I. DESCRIPCION DEL CURSO**

El curso brinda una orientación al mundo real donde se aplican los conceptos básicos de las comunicaciones de datos, sus dispositivos de transmisión y conmutación y los protocolos que utilizan. Se estudian las diferentes tipos de redes de computadoras (LAN, y WAN) y su interconexión. Se incluye la presentación de nuevas tecnologías, tales como seguridad, y telefonía IP.

**II. OBJETIVOS**

Al concluir el curso el alumno podrá analizar las tecnologías de comunicación de datos, en sus aspectos de transmisión de datos a través de:

- Enlaces punto a punto empleando módems banda base
- Redes de área local alámbricas e inalámbricas
- Redes de área amplia (WAN) tales como Frame Relay e ISDN
- Internet empleando los protocolos TCP e IP y routers

Además obtendrá conocimientos sobre seguridad de redes y voz sobre IP.

**III. PROGRAMA ANALITICO**

1. CONCEPTOS BÁSICOS DE COMUNICACIÓN DE DATOS (2 horas)  
Modelo General de un sistema de comunicación de datos – Tareas principales  
*Bibliografía: Redes de Computadoras Capítulo 1*
2. NIVEL FISICO (6 horas)  
Operaciones principales de comunicación de datos  
Organizaciones generadoras de normas  
Modelo OSI

JOSE FERNANDEZ



091

Interfaces

Codificación en banda base

Modems xDSL

*Bibliografía: Redes de Computadoras Capítulos 2, 3 y 5*

3. NIVEL ENLACE (3 horas)

Protocolo HDLC

Multiplexores estadísticos

*Bibliografía: Redes de Computadoras Capítulos 6 y 7*

4. PROTOCOLOS – GENERALIDADES (2 horas)

4.1 Protocolo Generalizado: Características y funciones

*Bibliografía: Redes de Computadoras Capítulo 8*

5. REDES DE AREA LOCAL (6 horas)

5.1 Generalidades

5.2 Red Ethernet (802.3)

5.3 Redes Lan inalámbricas (802.11 a/b)

*Bibliografía: Redes de Computadoras Capítulos 9, 10 y 11*

6. DISPOSITIVOS DE INTERCONEXIÓN DE REDES (3 horas)

6.1 Bridges

6.2 Switches y VLANs

*Bibliografía: Redes de Computadoras Capítulo 12*

7. REDES DE AREA AMPLIA (5 horas)

7.1 Red Frame Relay

7.2 Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)

*Bibliografía: Redes de Computadoras Capítulos 14 Y 15*

8. INTERCONEXIÓN DE REDES (4 horas)

8.1 Aspectos a considerarse en la interconexión de redes

8.2 Protocolo IP

8.3 Routers

*Bibliografía: Redes de Computadoras Capítulos 18 y 19*

9. NIVEL TRANSPORTE (2 horas)

9.1 Protocolo de datagrama de usuario – UDP

9.2 Protocolo de transporte – TCP

*Bibliografía: Redes de Computadoras Capítulo 20*

10. NIVEL DE APLICACIÓN (2 horas)

10.1 Aplicaciones básicas del TCP/IP: Telnet, SMTP, FTP, TFTP y SNMP

10.2 Protocolos DNS, BOOTP, DHCP

*Bibliografía: Redes de Computadoras Capítulos 21, 22 y 23*



#### 11. TECNOLOGÍAS EMERGENTES (4 horas)

11.1 Seguridad de Redes WAN y LAN

11.2 Telefonía IP (\*)

*Bibliografía: Redes de Computadoras Capítulos 24 y 25*

*(\*) Se entregarán separatas*

#### IV. BIBLIOGRAFIA

##### TEXTO

*Título: Redes de Computadoras - Segunda Edición. Editorial Infolink.*

*Autor: Alcócer, Carlos*

#### V. METODOLOGIA

Las clases se desarrollan empleando el proyector de transparencia y desarrollando los temas del texto. Se entregaran separatas para fotocopias de temas complementarios a las clases. Se tiene textos en la biblioteca. Se debe verificar su existencia en el banco de libros. La asistencia de los alumnos es obligatoria pues se amplían los temas de la teoría con proyectos reales y experiencias que compartirá el profesor. Los alumnos dispondrán del material de texto, diapositivas y amplio material complementario en la pagina web del curso.

#### VI. SISTEMA DE EVALUACION

El curso tiene la modalidad de evaluación 2, consistente en 2 exámenes y 5 prácticas calificadas.

El promedio final se obtiene según la siguiente fórmula:

$$PF = (3*PP + 3*E1 + 4*E2)/10$$

Donde:

PP = promedio de las 4 prácticas con más alta nota

E1 = nota del examen parcial

E2 = nota del examen final

San Miguel, marzo de 2003

INSTITUTO VARIACIONES DE LA LENGUA  
IGSP PERU  
Secretaría Académica

## Economía General

Especialidad	: Ingeniería Industrial	Clave	: ECO204
Área	: Economía y Finanzas	Créditos	: 4,5
Ciclo	: Séptimo	Teoría	: 4 horas semanales
Semestre	: 2003 - 2	Práctica	: 2 horas quincenales
Profesor	: Jimmy Izu Kanashiro	Requisitos	: 110 créditos aprobados



### I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso está diseñado para familiarizar al estudiante con los principios básicos de la economía moderna. Es intención de este curso, dotar al alumnado del instrumental necesario para que a través de la racionalidad económica comprenda y analice de manera crítica los principales hechos económicos, tales como las decisiones de los consumidores, las empresas, el comportamiento de los precios, los efectos de las políticas gubernamentales, el rol del sistema financiero, entre otros aspectos.

### II. OBJETIVOS

El curso pretende familiarizar a los estudiantes en el manejo de los términos económicos y la racionalidad económica. Asimismo, se busca brindar el soporte analítico para poder comprender, interpretar y evaluar la realidad económica peruana en el marco de la globalización, así como entender el comportamiento de los agentes del mercado.

### III. PROGRAMA ANALÍTICO

#### 1. Introducción. (2 horas)

Los principios básicos de la economía. El ámbito de la Economía. ¿Por qué estudiar Economía?. Economía normativa y positiva. Los modelos económicos.

Lecturas: Mankiw, cap 1 y 2; Blaug, cap. 1 y 2

#### 2. Introducción al modelo del mercado competitivo (2 horas)

La oferta, la demanda y sus determinantes, un adelanto. El equilibrio de mercado y la determinación de los precios y las cantidades. Estática comparativa.

Lecturas: Mankiw, cap 4; Frank, cap. 2; Varian, cap. 1.

#### 3. Teoría del consumidor (6 horas)

El comportamiento del agente racional. Preferencias y utilidad. Las curvas de indiferencia y la restricción presupuestaria. La maximización de la utilidad y la elección óptima. Efecto ingreso y efecto sustitución. Elasticidades precio, ingreso y cruzada. La demanda del mercado.

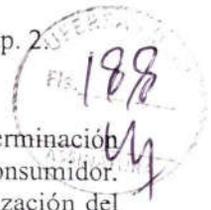
Lecturas: Mankiw, cap 5 y 21; Frank, cap. 3 - 6; Varian, cap. 2 - 10, 14 y 15.

#### 4. Teoría de la firma (6 horas)

Teoría neoclásica de la firma. Los procesos productivos y la función de producción. La minimización de los costos y las curvas de costos. La maximización de los beneficios y la función de beneficios. La oferta de la firma y la oferta de la industria.

JOSE PEREZ  
187

Lecturas: Mankiw, cap 13; Frank, cap 9-10; Varian, cap. 17 – 22; Coase, cap. 2



**5. Equilibrio parcial en competencia perfecta (2 horas)**

Definición de equilibrio de mercado. El ajuste hacia el equilibrio. La determinación de los precios y las cantidades óptimas. Excedentes del productor y del consumidor. La eficiencia y la equidad del intercambio. El libre mercado y la maximización del bienestar.

Lecturas: Mankiw, cap 7 y 14.; Frank, cap. 11 y 18; Varian, cap. 16, 28 y 30.

**6. Competencia imperfecta (4 horas)**

Causas de las imperfecciones de los mercados. El modelo del monopolio. La discriminación de precios y sus efectos. La interacción estratégica y los mercados de oligopolio. Teoría de juegos y equilibrio de Nash. El duopolio de Cournot. La competencia monopolística. Análisis de la publicidad.

Lecturas: Mankiw, cap. 15-17; Frank, cap. 12 – 14; Varian, cap. 22, 24 y 26; Dixit y Nalebuff, cap. 1 y 2.

**7. Fallas de mercado y la intervención del Estado en la economía. (4 horas)**

El rol subsidiario del Estado y sus importancia. Fallas de mercado y la intervención del Estado. Los monopolios naturales, las externalidades, los bienes públicos, la asimetría de información. Regulación y privatización.

Lecturas: Mankiw, cap. 10-11; Frank, cap. 16,19 y 20; North, cap1; Spulber, Introducción, Torero, cap 1,2,5 y 6; Torero y Pasco Font, Introducción, cap 1 y conclusiones.

**8. Distribución del ingreso y los impuestos. (2 horas)**

El rol del Estado frente a la desigualdad en el ingreso. Indicadores de pobreza y desigualdad. El sistema tributario peruano. Eficiencia en la recaudación. Impuesto y la eficiencia económica. Incidencia tributaria.

Lecturas: Mankiw, cap. 6, 8, 12 y 20; Frank, cap. 2; Perry.

**9. La macroeconomía (4 horas)**

Definiciones y conceptos básicos de la macroeconomía. Los problemas macroeconómicos. Principales indicadores macroeconómicos. El flujo circular de la renta. Las cuentas nacionales. El costo de vida. El desempleo. Productividad y crecimiento a largo plazo.

Lecturas: Mankiw, cap. 22 -24 y 26; Blanchard, cap. 1, 2, 6, 10-12; Dornbusch y Fischer, cap. 1, 2 y 17; Sachs y Larrain, cap. 1 – 3; Krugman y Obstfeld. Cap 12; Jaramillo; memorias y boletines del BCRP.

**10. Determinación del producto y demanda efectiva (4 horas)**

La función consumo y la función ahorro. El multiplicador. La inversión y sus determinantes. El sector público: impuestos y gastos en términos agregados. El presupuesto público y el presupuesto equilibrado.

Lecturas: Dornbusch y Fischer, cap. 3; Blanchard, cap. 3; Sachs y Larrain, cap. 4 – 7.

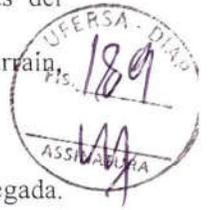
**11. El modelo IS – LM (4 horas)**

El mercado de bienes: la inversión, la tasa de interés y la curva IS. El mercado de activos financieros: la demanda de dinero, la oferta de dinero y la curva LM. El equilibrio del modelo IS – LM. Los instrumentos de política macroeconómica:



políticas fiscales y monetarias. Evaluación de las políticas macroeconómicas del Estado.

Lecturas: Dornbusch y Fischer, cap. 4 – 5 ; Blanchard, cap. 4 – 5; Sachs y Larrain, cap. 12.



**12. La oferta y la demanda agregada (2 horas)**

Determinación de la demanda agregada. Determinación de la oferta agregada. Equilibrio de la oferta y la demanda agregada. La oferta y la demanda agregada en el corto y en el largo plazo.

Lecturas: Mankiw, cap 31 y 32; Blanchard, cap 7; Sachs y Larrain, cap. 3, 15 y 16; Dornbusch y Fischer, cap.7 y 8.

**13. Introducción a la macroeconomía abierta (4 horas)**

La balanza comercial y la balanza en cuenta corriente. El tipo de cambio y los regímenes cambiarios. La paridad de poder de compra. Barreras al comercio. Efectos de la integración en la economía. Tipos de integración económica. Principales organizaciones y acuerdos supranacionales. El tipo de interés internacional, y la movilidad del capital.

Lecturas: Dornbusch y Fischer, cap. 6 y 20; Blanchard, cap. 18, 19-21; Sachs y Larrain, cap. 13 y 21; Mankiw, cap. 9 y 29; Krugman y Obstfeld cap. 1y 2; Calvo y otros.

**14. El dinero, la inflación y el Banco Central (2horas)**

Concepto y funciones del dinero. El rol del Banco Central de Reserva en el Perú. Operaciones del BCRP. La teoría cuantitativa del dinero. La inflación, sus costes y causas. Las hiperinflaciones en la historia.

Lecturas: Mankiw, cap.27 y 28; Dornbusch y Fischer, cap.13,14, 17 y 18; Blanchard, cap. 23 y 26; Sachs y Larrain cap 23; memorias y boletines del BCRP

**15. Introducción a las finanzas y a la intermediación financiera (2 horas)**

Estados financieros básicos. El valor del dinero en el tiempo. Riesgo y rendimiento. Tasa de interés simple y compuesta, nominal y real. Alternativas de financiamiento para las empresas: Deuda versus capital. La intermediación financiera y su efecto en la economía.

Lecturas. Weston y Copeland cap. 2-4; Brealey y Myers. Cap 2-3; Saunders, cap 4.

**16. El sistema financiero en la economía peruana (4 horas)**

La reforma del sistema financiero en los 90s. Situación actual del sistema bancario. Operaciones bancarias y los riesgos financieros. Crisis bancarias y sus efectos. La crisis peruana de finales de los 90s. El rol de la SBS, el BCR y el FSD en el sistema financiero. Lavado de dinero.

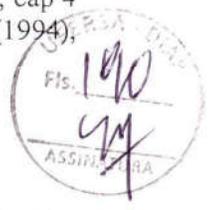
Lecturas: Mankiw, cap.25; Díaz, cap 2-5; Sachs y Larrain, cap. 20; Blanchard, cap 4 y 15; Hausmann. cap 1-3 y 7; Banco Mundial (2001), aspectos generales y resumen; Saunders, cap 1-5, 22-23; memorias y boletines de la SBS.

**17. El mercado de valores, el sistema de seguros y los fondos de pensiones en el Perú (4 horas)**

La reforma de los 90s. El mercado de valores. Situación actual del mercado de valores. El rol de CONASEV. La Bolsa de Valores. Operaciones en el mercado de valores. Instrumentos de capital y deuda. Instrumentos derivados. Fideicomiso,

titulizaciones y fondos mutuos. El rol de las empresas de seguros en la economía, situación actual y regulación. La reforma del sistema previsional y la importancia de las AFPs.

Lecturas: Mankiw, cap.25; Díaz, cap 2-5; Sachs y Larraín, cap. 20; Blanchard, cap 4 y 15; Hausmann. cap 1-3 y 7; Saunders, cap 1-5, 22-23; Banco Mundial (1994), panorama general y cap. 1; memorias y boletines de la SBS y CONASEV



#### IV. BIBLIOGRAFÍA

##### Textos Básicos

1. BLANCHARD, Olivier (2000). *Macroeconomía*. Segunda edición. Madrid: Prentice Hall, Iberia.
2. FRANK, Robert (1992). *Microeconomía y Conducta*. Madrid: McGraw – Hill.
3. MANKIW, Gregory (1998). *Principios de Economía*. Madrid: McGraw-Hill.

##### Textos Complementarios

1. BANCO MUNDIAL (1994). *Envejecimiento sin Crisis*. Informe del Banco Mundial sobre Investigaciones Relativas a Políticas de Desarrollo . Washington, D.C: Banco Mundial
2. BANCO MUNDIAL (2001). *Finanzas para el Crecimiento Económico. Opciones de Política en un Mundo Volátil*. Washington, D.C.: Banco Mundial /Alfaomega
3. BLAUG, Mark (1985). *La Metodología de la Economía o Cómo Explican los Economistas*. Madrid: Alianza Editorial.
4. BREALEY, Ricard y Steward C. MYERS.(1993) *Principios de Finanzas Corporativas* (4a ed.). Madrid: Mc Graw Hill.
5. CALVO, Guillermo y otros (1996). *Inflows of Capital to Developing Countries in the 1990s*. En: Journal of Economic perspectives. Vol 10. num 2. p.123-139.
6. COASE, Ronald (1988). *The Firm, the Market and the Law*. Chicago: The University of Chicago Press.
7. DIAZ, Enrique y otros. *El ABC del Mercado de Capitales* (1998). Lima: Centro de Estudios de Mercado de Capitales y Financiero.
8. DIXIT, Avinash y Barry NALEBUFF (1992). *Pensar Estratégicamente: Un Arma Decisiva en los Negocios, la Política y la Vida Diaria* . Barcelona: Antoni Bosch
9. DORNBUSCH, Rudiger y Stanley FISCHER (1994, sexta edición). *Macroeconomía*. Madrid: McGraw – Hill
10. HAUSMANN, Ricardo y Liliana ROJAS-SUAREZ (1996) *Banking Crises in Latin America*. Washington, DC.: Inter American Development Bank.
11. JARAMILLO, Miguel (2002). *Empleo. Entre Promover la Generación de Empleo y Mejorar las Condiciones Laborales*. Boletín de Apoyo y CIPE. Num 4 Año1
12. KRUGMAN, Paul y Maurice OBSTFELD (1994). *Economía Internacional. Teoría y Política*. 2ª ed. Madrid: Mc Graw Hill.
13. NORTH, Douglas (1993) *Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico*. México: FCE.
14. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO (1995). *El Regionalismo y el Sistema Mundial de Comercio*. Ginebra: OMC.
15. PERRY, Guillermo (1994). *Finanzas Públicas, Estabilización y Reforma Estructural en América Latina*. Washington D.C: Banco Interamericano de Desarrollo.
16. SACHS, Jeffrey y Felipe LARRAÍN (1994). *Macroeconomía en la Economía Global*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.





17. SAUNDERS, Anthony (1997). *Financial Institutions Management. A Modern Perspective*. 2a ed. Boston: Irwin Mc Graw Hill.
18. SOTO, Hernando de (2000) *El Misterio del Capital: Por qué el Capitalismo Triunfa en Occidente y Fracasa en el Resto del Mundo*. Lima. El Comercio.
19. SPULBER, Daniel (1989). *Regulation and the Markets*. Cambridge: The MIT Press.
20. TIROLE, Jean (1990). *La Teoría de la Organización Industrial*. Barcelona: Ariel
21. TORERO, Máximo y Alberto PASCO FONT (2001). *El Impacto Social de la Privatización y de la Regulación de los Servicios Públicos en el Perú*. Documento de Trabajo N° 35. Lima: GRADE
22. TORERO, Máximo (2002). *Impacto de la Privatización sobre el Desempeño de las Empresas en el Perú*. Documento de Trabajo N° 41. Lima: GRADE.
23. VARIAN, Hall (1993). *Microeconomía Intermedia: un Enfoque Moderno*. Barcelona: Antoni Bosch, editor, S.A.
24. WESTON, Fred y Thomas COPELAND (1995) *Finanzas en Administración*. Vol I. 9ª ed. México: Mc Graw Hill.

**V. METODOLOGÍA**

El desarrollo del curso consiste de exposiciones teóricas sobre los temas del Programa Analítico y promueve la participación activa de los alumnos por lo que se recomienda que se dedique el tiempo necesario para la lectura del material asignado. Eventualmente, las prácticas calificadas considerarán un control de lectura como parte integrante de las mismas.

**VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

La modalidad de evaluación que se aplica al curso es la número 2, que establece el cálculo de la nota final del curso mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Nota final} = (3\text{Ex1} + 4\text{Ex2} + 3\text{Pa})/10$$

El promedio de prácticas (Pa) se calculará eliminando la nota más baja.

San Miguel, agosto de 2003

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Proyecto Electrónico 2



Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE220
Área	:	Créditos	: 4.00
Ciclo	: Décimo	Teoría	: 2 hrs/sem
Semestre	: 2003-2	Requisitos	: IEE219
Profesor	: Jorge Heraud Pérez		

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso es el segundo de una secuencia de dos cursos experimentales y complementa a Proyecto Electrónico 1 con una visión más amplia y profunda de los procesos de diseño y creatividad en electrónica. En éste curso, el énfasis ya no está en la competitividad y la uniformización de las reglas de la competencia sino más bien en la amplitud de las soluciones, los retos de la tarea y la complejidad del proyecto. Se hace especial énfasis en la interrelación entre la electrónica y otras disciplinas y se pretende sensibilizar al alumno de la importancia de apreciar lo necesario que es tener una visión amplia para los proyectos más complejos. La clase se divide en dos grupos de unos 15 alumnos cada uno, asignándoseles un proyecto. Esta vez el proyecto es más complejo, requiere de un prolijo análisis, del planteamiento de soluciones alternas con el propósito de obtener el diseño óptimo, la división del problema en una serie de partes y su ensamblaje final en una solución óptima, la construcción de uno o más robots que actúan coordinadamente, el uso de comunicación infrarroja, radial o lasers, procesos de análisis digital de señales, el uso de uno ó más microprocesadores, tarjetas electrónicas o *software* especial, el diseño y fabricación de circuitos impresos más complejos, la elaboración de *software* y *firmware* de control en tiempo real y múltiples ensayos y adecuación para efectos de una presentación pública. Requiere también del desarrollo de una bien articulada presentación de varios miembros del grupo, en base a *multimedia*, la actuación final y completa del robot construido, con el fin de exponer las bondades de su proyecto.

El curso se inicia con una versión reducida de la ejecución de un proyecto, a modo de ejemplo. La experiencia es escogida en base a sus virtudes para exponer lo que significa la creatividad, el liderazgo, la necesidad de información y de comunicación y de tecnología. La idea es que el proceso educativo se ve reforzado en la medida en que estas necesidades son experimentadas, antes que expuestas, se hacen necesarias, antes que superfluas. Luego los alumnos son invitados a presentar un proyecto que deseen desarrollar, aunque generalmente resulta que es el profesor el que propone los temas, los que son escogidos por los grupos y si esto no es posible, son asignados aleatoriamente. A continuación los grupos eligen a sus coordinadores, tesoreros y administradores que velarán por el cumplimiento de disposiciones de seguridad y orden operativo, así como a un coordinador de toda la clase que será el encargado de la presentación pública final y la comunicación con toda la clase.

El énfasis está en la creación de un autómatas o robot autónomo que cumpla una tarea determinada. Estas tareas no tienen una finalidad de uso y sólo tienen un objetivo primordial: prestar el ambiente y el reto suficiente para que los futuros ingenieros electrónicos desarrollen habilidades, generen acciones creativas y logren presentar y comunicar exitosamente sus resultados ante un auditorio público. El énfasis en la selección de los proyectos, está así en su

capacidad de ser un vehículo para el descubrimiento de las ideas creativas e innovadoras que conduzcan al éxito, en su capacidad de motivar a los alumnos, en su contraste entre la aparente dificultad inicial del proyecto y la bondad y ductilidad para ceder ante el diseño innovador y el esfuerzo concatenado del grupo. Los proyectos son así robots que realizan autónomamente, tareas semejantes a las que realizaría una persona, como saltar sogas, mecerse en un columpio, realizar un salto con garrocha, lanzarse al aire como un trapeceista o realizar trabajos cooperantes junto con otros robots, aunque esta lista no constituye necesariamente proyectos futuros del curso sino enunciado de proyectos realizados.

## II. OBJETIVOS

- a. Desarrollar habilidades para concebir soluciones para un problema complejo, la división de éste en procesos menores y la integración de las diversas partes en un todo que funcione y cumpla con sus objetivos.
- b. Reforzar el trabajo en grupo y la subdivisión del trabajo.
- c. Utilizar conceptos de diseño electrónico basado en microprocesadores y otros dispositivos complejos, técnicas de procesamiento digital de señales, utilización de lasers, comunicaciones infrarrojas, procesamiento en tiempo real, control, comunicación de datos.
- d. Aprender a controlar un proyecto, establecer cronogramas de trabajo, seguimiento y control, reformulación.
- e. Desarrollar habilidades de comunicación de resultados, exposición de trabajos de ingeniería.

## III. METODOLOGÍA

Al igual que el curso anterior, la metodología del curso es eminentemente experimental, aunque no constituye un curso de laboratorio. El curso tiene clases teóricas para reforzar conceptos, pero su desarrollo es fundamentalmente en el laboratorio-taller que consta de equipamiento electrónico, máquinas herramientas ligeras, facilidades para construir circuitos impresos y computadoras para el desarrollo de circuitos impresos mediante CAD, *software* y *firmware*. Los alumnos plantean un cronograma de actividades y se comprometen a presentar sus avances en tres presentaciones parciales y una presentación final. Durante estas presentaciones, el profesor y los jefes de práctica actúan como el Directorio de una empresa que evalúa su ejecución, el cumplimiento de las metas, el diseño electrónico y mecánico del robot y estima su grado de avance. Las recomendaciones son recogidas por el grupo con el fin de re estructurar su cronograma si fuera necesario, corregir los problemas y perfeccionar su capacidad de comunicación ante terceros.

El curso es conducido por un profesor y un conjunto de jefes de práctica, que conformando un grupo adicional, revisan permanentemente y durante 4 horas a la semana, las vicisitudes del diseño creativo. Dos horas más de práctica en el laboratorio completan el proceso lectivo, aunque generalmente el curso requiere de atención y reuniones adicionales. El cronograma de trabajo es preparado por cada grupo, el que está encargado de reformular su cronograma después de cada evaluación.

Se pone un énfasis especial en las comunicaciones entre los alumnos y el profesor y los jefes de práctica. La forma oficial de comunicación es mediante correo electrónico y la Intranet de la Universidad. Los informes y demás comunicaciones deben ser enviados por correo electrónico, además de la copia física a ser entregada.



#### IV. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La Modalidad de Evaluación es 7: NOTA UNICA

- El proceso de evaluación empieza en clase, con la cuidadosa evaluación que realizan permanentemente el profesor y los jefes de práctica, los que constituyen un grupo cohesivo que evalúa el desarrollo técnico de los proyectos y el cumplimiento de las normas. Entre éstas tenemos las de comportamiento ético, las de seguridad, puntualidad y asistencia.

#### Cronograma de evaluaciones:

Primera evaluación parcial	18 de setiembre
Segunda evaluación parcial	23 de octubre
Presentación Final	13 de noviembre
Presentación Pública	17 de diciembre

San Miguel, agosto de 2003

  
JOSE PEREZ



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

### Tópicos de Instrumentación y Control

Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE 314
Área	: Control y Automatización	Créditos	: 3.5
Ciclo	: X	Teoría	: 3hrs/semanales
Semestre	: 2003-2	Práctica	: 2hrs/quincenales
Profesor	: Raymundo Carranza N.	Requisitos	: IEE242



#### I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Se describen los principios de funcionamiento y aplicaciones de los instrumentos empleados para Adquisición de Datos, Control y Supervisión de Procesos Industriales.  
Se exponen las aplicaciones de la Robótica Industrial.

#### II. OBJETIVOS

##### 1. Objetivo general

El curso tiene como objetivo mostrar la aplicación de las técnicas de control en procesos para una mejor interrelación del alumno con la actividad industrial.

##### 2. Objetivos Específicos

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Seleccionar y diseñar Instrumentos de Control.
- Elaborar planos de instrumentación y Control.
- Aplicar estrategias de Control en Procesos Industriales.
- Conocer las técnicas de Control más aplicadas actualmente.

#### III. PROGRAMA ANALÍTICO

##### Semana 1 (3 horas)

Generalidades, Control automático, Sistemas de Control, Elementos de un sistema de Control, Sistema de Control Automático, Controladores Lógicos Programables (PLC), Sistema de Control Distribuido (SDC), Computadoras Personales (PC).

VIDEO: - Procesamiento de Pollos, Limco Compañía de Manufactura de Equipos Industriales, España

MATERIAL DE CONSULTA:

- TÓPICOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL. Carranza Noriega Raymundo. PUCP 2001. Capítulo 1
- INSTRUMENTACIÓN PARA INGENIEROS DE PROCESOS. Carranza Noriega Raymundo. UNAC 1993. Generalidades
- INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL. Antonio Creus. México D.F. 1999. Capítulo 1,9
- INGENIERIA DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL. Ramón Piedrafita Moreno. México 2001.
- ELECTRÓNICA INDUSTRIAL. Timothy J. Maloney. México 1997
- SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO, EVOLUCIÓN E IMPACTO. Behrends C. Perú 1997.
- AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES. Emilio García Moreno. México 2001. Capítulo 4.
- INGENIERIA DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL. Alfaomega Grupo Editor. México D.F. 2001. Capítulo 6.
- INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA. Alfaomega. México D.F. 1996. Capítulo 1

##### Semana 2 (3 horas)

Documentación de los Sistemas de Control, Herramientas de Comunicación, Simbolismo, Identificación de Elementos, Diafragma de Flujo. Representación esquemática en equipos y procesos.

VIDEO: - ISA serie 5,6,7 y 8, videoteca de la PUCP

MATERIAL DE CONSULTA:

- TÓPICOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL. Carranza Noriega Raymundo. PUCP 2001. Capítulo 2
- INSTRUMENTACIÓN PARA INGENIEROS DE PROCESOS. Carranza Noriega Raymundo. UNAC 1993. Generalidades
- INGENIERIA DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL. Ramón Piedrafita Moreno. México 2001.
- INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL. Antonio Creus. México D.F. 1999. Capítulo 1.
- ISA serie 5,6,7 y 8, videoteca de la PUCP

LIBRO DE CALIFICACIONES  
CARRANZA NORIEGA RAYMUNDO  
195  
47



**Semana 9 (3 horas)**

Elemento final de Control: Válvulas de control, dimensionamiento, criterios de Selección, Relés, Switch.

## MATERIAL DE CONSULTA:

- TÓPICOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL. Carranza Noriega Raymundo. PUCP 2001. Capítulo 8.
- INSTRUMENTACIÓN PARA INGENIEROS DE PROCESOS. Carranza Noriega Raymundo UNAC 1993. Capítulo 6.
- INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL. Antonio Creus. México D.F. 1999. Capítulo 8.
- ELECTRONICA INDUSTRIAL. Timothy J. Maloney. México 1997. Capítulo 4, 6, 12, 13, 14.

**Semana 10 y 11 (6 horas)**

Comunicaciones: Flujo de información, recolección de datos, Software de Supervisión y control. SCADA.

## MATERIAL DE CONSULTA:

- TÓPICOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL. Carranza Noriega Raymundo. PUCP 2001. Capítulo 9.
- AUTÓMATAS PROGRAMABLES. Josep Balcells. México 1998. Capítulo 15 y 17.
- ELECTRONICA INDUSTRIAL. Timothy J. Maloney. México 1997. Capítulo 17.
- INGENIERIA DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL. Alfaomega Grupo Editor. México D.F. 2001. Capítulo 3 y 4.

**Semana 12 (3 horas)**

Robótica Industrial: Rol de los robots en fábrica automatizadas, control de calidad por visión, tipos de robots.

## MATERIAL DE CONSULTA:

- TÓPICOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL. Carranza Noriega Raymundo. PUCP 2001. Capítulo 10.
- ELECTRONICA INDUSTRIAL. Timothy J. Maloney. México 1997. Capítulo 19.
- ROBOTS, MÁQUINAS A IMAGEN Y SEMEJANZA DEL HOMBRE, Asimov K. Moscú 1985
- DISPOSITIVOS NEUMÁTICOS, Deppert W. Barcelona 1994.
- MANUAL DE MECÁNICA INDUSTRIAL, Carrobles Maeso, Madrid 1999.
- FUNDAMENTAL OF ROBOTICS ANALYSIS AND CONTROL, Schilling R. 1990.
- <http://www.discovery.com/stories/technology/robots>
- <http://www.stellar.demon.co.uk>

**Semana 13 (3 horas)**

Manufactura Asistida por Computadora (CAM), Diseño asistido por Computadora (CAD), Ingeniería Asistida por Computadora (CAE), Máquinas de Control Numérico (CNC)).

## MATERIAL DE CONSULTA:

- TÓPICOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL. Carranza Noriega Raymundo. PUCP 2001. Capítulo 11.
- TRANSACTIONS ON ROBOTICS AND AUTOMATION, Vol. 8 N°2. April 1992.
- METALMECANICA INTERNACIONAL, Junio/Julio 1996.
- MUNDO ELECTRONICO, enero 1991
- SISTEMAS CAD EN MICROCOMPUTADORAS. Xavier Garcés
- CAD/CAM. Barry Hawkes. Madrid 1989.
- ISA TRANSACTIONS, Volume 31, Number 1 1992

**Semana 14 (3 horas)**

Manufactura Integrada por Computadora (CIM),

## MATERIAL DE CONSULTA:

- TÓPICOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL. Carranza Noriega Raymundo. PUCP 2001. Capítulo 11.
- AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES. Emilio García Moreno. México 2001. Capítulo 1.
- AUTOMÁTICA E INSTRUMENTACIÓN, artículo publicado en el N°263
- <http://www.ascad.es/cim.htm>
- <http://www.plastunivers.es/emitec/po/pu/42/r42s3002.htm>

**Semana 15 (3 horas)**

Sistema de Máquinas Flexible (FMS), Configuración de los Sistemas, Características Generales, Componentes de un FMS. Exposiciones de Trabajos.

## MATERIAL DE CONSULTA:

- TÓPICOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL. Carranza Noriega Raymundo. PUCP 2001. Capítulo 12
- <http://www.defcar.es-CAD/CAM>

**Semana 16**

Examen Final



V. BIBLIOGRAFÍA



1. TÓPICOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL  
Carranza, Noriega Raymundo, PUCP 2001
2. AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES.  
Emilio García Moreno  
Editorial Alfaomega S.A. México 2001.
3. ELECTRÓNICA INDUSTRIAL  
Timothy J. Maloney  
Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. México 1997
4. INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL  
Antonio Creus  
Alfaomega Grupo editor S.A. de C.V. México D.F. 1999.
5. AUTÓMATAS PROGRAMABLES  
Josep Balcells  
Editorial Alfaomega S.A. México 1998
6. INGENIERÍA DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL  
Ramón Piedrafita Moreno  
Editorial Alfaomega Ra-Ra. México 2001.
7. SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO, EVOLUCIÓN E IMPACTO.  
Behrends C. Perú 1997.
8. INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA  
Katsuhiko Ogata  
Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.
9. INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA.  
Mandano Enrique, Mariño Perfecto, Alfonso Lago.  
Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. México 1996
10. Dirección de Operaciones: ASPECTOS ESTRATÉGICOS EN LA PRODUCCIÓN Y LOS SERVICIOS.  
Domínguez Machuca, José Antonio y otros. MC GRAW-HILL, 1995
11. PROCESS / INDUSTRIAL INSTRUMENTS AND CONTROL HANDBOOK  
Considine, Douglas M. McGraw-Hill, 1993
12. Separata de IBM  
Yep, Ernesto.
13. CAD / CAM  
Hooke
14. LA FÁBRICA FLEXIBLE  
Ferré, Rafael. Marcombo Editores, 1998
15. FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADORA (CAM)  
Ferré, Rafael. Marcombo Editores, 1987
16. INSTRUMENTACIÓN PARA INGENIEROS DE PROCESOS  
Carranza Noriega, Raymundo, 1993
17. Revista Electrónica Nuevo Mundo: [www.electronicpeople.com](http://www.electronicpeople.com)
18. ROBOTS, MAQUINAS A IMAGEN Y SEMEJANZA DEL HOMBRE  
Asimov K. Moscú, 1985
19. DISPOSITIVOS NEUMÁTICOS  
Deppert W. Barcelona 1994
20. MANUAL DE MECÁNICA INDUSTRIAL  
Carrobes Meso. Madrid 1999
21. FUNDAMENTAL OF ROBOTICS ANALISYS AND CONTROL  
Schilling R. 1990
22. <http://www.discovery.com/stories/technology/robots>
23. <http://www.ab.com/sensors/products>
24. <http://www.ni.com>
25. <http://www.saeg.com>
26. <http://www.automation.com>
27. <http://www.stellar.demon.co.uk>

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERU  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
JOSE FERNANDO BAZÁN REATEGUI  
Secretario Académico

## V. METODOLOGÍA

El curso tiene carácter teórico-práctico, las clases teóricas requieren lecturas previas fuera del aula y serán complementadas por clases en laboratorio.



## VI. EVALUACIÓN

La modalidad de evaluación que aplica a este curso es el que se establece con la siguiente fórmula.

$$\text{Nota final} = (3\text{EX1} + 4\text{EX2} + 2\text{Pb})/9$$

EX1 = Examen 1

EX2 = Examen 2

Pb = Promedio de Prácticas de Laboratorio

San Miguel, agosto de 2003

JOSE PEREZ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**Diseño de Redes de Computadoras**

Especialidad	: Ingeniería Electrónica	Clave	: IEE331
Área	: Telecomunicaciones	Créditos	: 3.5
Ciclo	: Noveno o décimo	Teoría	: 3 horas semanales
Semestre	: 2003-2	Práctica	: 2 horas quincenales
Profesor	: Gumercindo Bartra	Requisitos	: IEE207,IEE254, IEE332

I. DESCRIPCIÓN

Este curso describe las diferentes tecnologías de redes LAN tales como Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, y ATM. Se describen los dispositivos de interconexión de redes, las Tecnologías WAN y las consideraciones de diseño de Redes de Computadoras

Se describe la Arquitectura TCP/IP con suficiente detalle; se analizan los protocolos asociados a cada capa de la suite TCP/IP que permiten la interconexión de redes utilizando diferentes algoritmos de enrutamiento tanto estático como dinámicos. Finalmente se describen los protocolos de la capa de aplicación para intercambio de correo electrónico, servidores web, seguridad, administración de redes y transporte de voz sobre IP.

II. OBJETIVOS

- Adquirir el conocimiento y destreza suficientes para planificar, diseñar, instalar, configurar y administrar Redes de area Local.
- Analizar las diversas opciones tecnológicas para la interconexión de redes LAN y WAN.
- Adquirir el conocimiento y destreza suficientes para instalar, configurar y administrar Routers en plataforma TCP/IP.
- Analizar la arquitectura y protocolos de la suite TCP/IP para enrutamiento de tráfico IP utilizando algoritmos de enrutamiento estático, enrutamiento Dinámico como RIP y OSPF.
- Analizar las diversas tecnologías de redes de acceso como Frame Relay, xDSL, cable MODEM.
- Diseñar redes que permitan el transporte de VoIP

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
JOSE FERNANDO GONZALEZ BERTOLINI

## III. PROGRAMA ANALÍTICO

## 1. SISTEMA OPERATIVO DE REDES (6 horas)

- 1.1 Introducción
- 1.2 Comandos Básicos de Linux
- 1.3 Dispositivos de Interconexión.
- 1.4. Interfaces físicas y lógicas.
- 1.5. Administración y configuración.
- 1.6 Acceso básico (demo en vivo).
- 1.7 Escenario 1: Reconocimiento de interfaces de un router y un switch.
  - 1.7.1 Cableado, conectores e interfaces.
- 1.8 Evaluación (15 minutos).

## 2. DISEÑO DE REDES LAN (9 horas)

- 2.1 Revisión de Conceptos
- 2.2 Direccionamiento de redes LAN
- 2.3 Tramas de redes LAN
  - 2.3.1 Fast Ethernet
  - 2.3.2 Gigabit Ethernet
  - 2.3.3 10 GbE
- 2.4 Estándares de Redes LAN
- 2.5 Bridging, Switching, y Spanning Tree
- 2.6 Transparent Bridging
- 2.7 LAN Switching
  - 2.7.1 Virtual LANs
  - 2.7.2 VLAN Trunking
- 2.8 Consideraciones de Diseño de Redes LAN
- 2.9 Escenario 2
  - 2.9.1 Configuración de VLANs
- 2.10 Consideraciones de Diseño de una Red
- 2.11 Evaluación ( 15 minutos)

## 3. PROTOCOLOS DE RED (3 horas)

- 3.1 TCP/IP
- 3.2 Direccionamiento IP y Subredes
- 3.3 Configuración de Redes con TCP/IP
- 3.4 Direccionamiento IPX
- 3.5 NetBIOS
- 3.6 Evaluación (15 minutos)

## 4. ENRUTAMIENTO (6 horas)

- 4.1 Protocolos de Vector Distancia
- 4.2 Configuración de IP RIP e IP IGRP
- 4.3 Conceptos de IPX RIP, SAP
- 4.4 Protocolos de Estado de Enlace



A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'R' followed by a flourish.

- 4.5 Tunneling
- 4.6 Protocolos de Enrutamiento Integrados
- 4.7 Protocolos de la capa de Transporte
- 4.8 Protocolos de la capa de Aplicación
- 4.9 Escenario 3
- 4.10 Interconexión de Redes LAN con TCP/IP
  - 4.10.1 Diseño de redes de clase A, B, C
- 4.11 Evaluación (15 minutos)



## 5. REDES DE ACCESO WAN (6 horas)

- 5.1 Frame Relay
  - 5.1.1 Conceptos y configuración de Frame Relay
  - 5.1.2 Niveles de Frame Relay
  - 5.1.3 Circuitos Virtuales
  - 5.1.4 Formato de la trama Frame Relay
  - 5.1.5 Interconexión de Redes con Frame Relay
- 5.2 ADSL
  - 5.2.1 Tecnología xDSL: Arquitectura y estándares
  - 5.2.2 Servicios xDSL
  - 5.2.3 Canales de Comunicación.
  - 5.2.4 Ejemplos de Configuración
- 5.3 Tecnología de Cable MODEM: Arquitectura y estándares
- 5.4 Evaluación (15 minutos)

## 6. TECNOLOGÍA ATM y MPLS (6 horas)

- 6.1 Interfaces ATM
- 6.2 Conexiones Lógicas
- 6.3 Celda ATM
- 6.4 Arquitectura de Capas
- 6.5 Direccionamiento ATM
- 6.6 Capa Física
- 6.7 Capa ATM
- 6.8 Capa de Adaptación ATM
- 6.9 Calidad de Servicio y Administración de Tráfico
- 6.10 IP clásico y LANE
- 6.11 Arquitectura Básica de MPLS
- 6.12 Integración de switching y Routing
- 6.13 Señalización MPLS
- 6.14 Ingeniería de Tráfico
- 6.15 Evaluación (15 minutos)

## 7. TECNOLOGÍA de VoIP (3 horas)

- 7.1 Protocolos de VoIP
- 7.2 Estándares
- 7.3 Telefonía IP

UFRSA  
 JOSÉ TERESA...  
 ASISTENTE

- 7.4 Calidad de Servicio
- 7.5 Sistema de Señalización 7
- 7.6 Consideraciones para el diseño de Redes de VoIP
- 7.7 Aplicaciones
- 7.8 Evaluación (15 minutos)



#### 8. SEGURIDAD DE REDES (3 horas)

- 8.1 Firewalls , IDS y VPN
- 8.2 Herramientas de solución de problemas de red: ping, arp, ngrep
- 8.3 Herramientas de Análisis y Monitoreo: ethereal, mon, sniffer
- 8.4 Herramientas de seguridad: Nmap, Nessus, iptables, tcp wrappers
- 8.5 Diseño de redes Privadas Virtuales
- 8.6 Evaluación

#### IV. BIBLIOGRAFÍA

- ANDREWS TANENBAUM : Redes de Computadoras, 3ra Edición
- Network Associates Courses
- 3Com Courses
- Bill Douskalis: IP Telephony
- Artículos publicados en Internet.
- Sheldon : LAN Times

#### V. METODOLOGÍA

El curso se desarrollará mediante el método expositivo utilizando equipo de proyección visual y software de presentación y además de equipos y herramientas de software en el aula. Adicionalmente, se realizarán laboratorios tipo hands-on para interconexión de redes LAN y WAN.

#### VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Modalidad 2: Dos exámenes y prácticas tipo "a". Se tomarán 4 prácticas de las cuales se considerará las 3 mejores.

$$NF = (3Ex1 + 4Ex2 + 3Pa) / 10$$

San Miguel, agosto de 2003

  
 JOSE FERNANDO

## Mecánica de Fluidos y Transferencia de Calor



CLAVE	: MEC224	EVALUACIÓN	: 2Ex + 4 Pa
REQUISITOS	: MEC201, [MEC269]	PROFESOR	: Dr. Vassili Samsonov
CRÉDITOS	: 3.5	SEMESTRE	: 2003-2
TEORÍA	: 3 horas semanales	ESPECIALIDAD	: Ing. Electrónica
PRÁCTICAS	: 2 horas quincenales	CICLO	: Séptimo

### OBJETIVOS

Desarrollar los principios fundamentales de la Mecánica de los Fluidos y Transmisión de Calor, de modo que sirvan para el análisis de sistemas físicos y sus aplicaciones en ingeniería, diseño de sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos, en instrumentación y dispositivos disipadores de calor.

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El estudio de la Mecánica de Fluidos y Transferencia de Calor abarca la aplicación de los principios fundamentales de la mecánica y de la termodinámica. Busca desarrollar un entendimiento físico y de las herramientas analíticas que emplean los ingenieros para diseñar y evaluar equipos y procesos donde los fluidos y flujos térmicos están presentes.

En el curso se estudian las propiedades y los principios que rigen el comportamiento tanto de los fluidos como de los flujos térmicos, capacitando al futuro Ingeniero Electrónico para entender los fenómenos relacionados con el movimiento de fluidos por el interior y alrededor de objetos y los procesos térmicos debidos a los flujos de calor. Cuando los estudiantes hayan terminado este curso, serán capaces de evaluar los fenómenos relacionados con transferencia de calor y movimiento de fluidos, en diversos sistemas electrónicos y mecánicos, que podrían no haber sido contemplados directamente en el contenido temático y que pudiera encontrar en su futura actividad profesional.

### SYLLABUS

Campo de estudio y aplicaciones, definiciones y propiedades de los fluidos. Clasificación de los fluidos y flujos. Posición, velocidad y aceleración. Relaciones integrales para un volumen de control: conservación de la masa, energía, impulso y *momentum* angular. Semejanza: grupos adimensionales, análisis dimensional, aplicaciones. Medidores en fluidos: presión, velocidad, caudal. Introducción al estudio de las Turbomáquinas, tipos y características principales, uso y selección. Flujo incompresible dentro de conductos: regímenes de flujo, pérdidas de presión por fricción en ductos y sus accesorios, análisis de sistemas de conductos. Mecanismos de transmisión de calor. Sistemas análogos. Sistemas conductivos - convectivos. Aplicaciones: aletas, disipadores térmicos.

### PROGRAMA

- 1. CONCEPTOS BASICOS (3 horas)**  
Introducción al curso. Campo de estudio y aplicaciones, Definiciones y propiedades de los fluidos. Clasificación de los fluidos.
- 2. CINEMATICA Y DINAMICA DE LOS FLUIDOS (9 horas)**  
Clasificación de flujo. Posición, velocidad y aceleración. Relaciones integrales para un volumen de control. Conservación de la masa, energía, impulso y *momentum* angular.

205  
M

111

3. **SEMEJANZA Y ANALISIS DIMENSIONAL (6 horas)**  
Definiciones. Grupos adimensionales. Análisis dimensional. Aplicaciones del análisis dimensional.
4. **APLICACIONES EN INGENIERIA (6 horas)**  
Medidores: presión, velocidad, caudal. Introducción al estudio de las Turbomáquinas. Tipos y características principales. Usos y selección.
5. **FLUJO INCOMPRESIBLE DENTRO DE CONDUCTOS (9 horas)**  
Regímenes de flujo. Pérdidas de presión por fricción en ductos y sus accesorios. Análisis de sistemas de conductos.
6. **MECANISMOS DE TRANSMISION DE CALOR – APLICACIONES (9 horas)**  
Mecanismos de transmisión de calor. Mecanismos básicos y combinados. Sistemas análogos. Conducción del Calor. Sistemas conductivo – convectivos. Aplicaciones: aletas. Introducción a los disipadores térmicos.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- White Frank M.  
Mecánica de Fluidos  
Mc Graw-Hill, 1983
- Karlekar, B.V.- Desmond, R.M.  
Transferencia de Calor  
Ed. Interamericana, Segunda Edición, 1985.
- Gerhart, P.M. – Gross, R.J. –Hochstein, J.I.  
Fundamentos de Mecánica de Fluidos  
Addison-Wesley Iberoamericana, Segunda Edición, 1995
- Thomas, Lindon C.  
Fundamentals of Heat Transfer  
Prentice Hall Inc. 1973

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Fox, Robert W.- Mc Donald, Alan T.  
Introducción a la Mecánica de Fluidos  
McGraw-Hill, Segunda Edición, 1995
- Welty, James R.  
Transferencia de Calor aplicada a la Ingeniería  
Editorial Limusa, 1988
- Mott, Robert L.  
Mecánica de Fluidos Aplicada  
Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.,  
Cuarta Edición, 1996
- Potter, Merle C.-Wiggert, David C.  
Mechanics of Fluids  
Prentice Hall Inc., 1991
- Shames, Irving H.  
Mecánica de Fluidos  
Mc Graw-Hill, tercera edición, 1995
- Pitts, Donald-Sissom, Leighton.  
Teoría y Problemas de Transferencia de Calor  
Mc Graw-Hill, 1980
- Circuitos de potencia de Estado Sólido  
Manual para Proyectistas RCA-SP52  
Ed. Arbó, 1975

#### METODOLOGÍA

La metodología del curso es de naturaleza expositiva, en aula, que será completada con las prácticas (Pa) quincenales donde los alumnos aplicarán los conocimientos teóricos del curso Mecánica de Fluidos y Transferencia de Calor, lo que forma un sistema de aprendizaje y evaluación formativa continua.

San Miguel, agosto de 2003

  
FOLIO 111



Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
**FOLHA DE REMESSA**  
DIVISÃO DE ARQUIVO E PROTOCOLO

CARIMBO DIAP



Nesta data faço remessa deste processo à REITORIA  
\_\_\_\_\_, de que lavra o presente termo.

Em Mossoró, 20 / JAN / 2016

Antônio Francisco Pereira  
UFERSA - Chefe do Setor de  
Protocolo Geral/DIAP  
Mat. SIAPE 296246

Servidor/Carimbo

## ATENÇÃO

Essa folha é de uso exclusivo da Divisão de Arquivo e Protocolo. Fica permanentemente proibido riscos, registros de despacho ou qualquer tipo de rasura desse espaço.

À  
PROGRAD,  
para providência  
25/01/16.

  
José de Animatea de Matos  
Reitor



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



MEMORANDO ELETRÔNICO Nº 131/2016 - PROGRAD (11.01.02)  
(Identificador: 201639413)

Nº do Protocolo: 23091.003977/2016-08

Mossoró-RN, 26 de Abril de 2016.

GABINETE

Título: Solicitação de emissão de Portaria

Magnífico Reitor,

Solicitamos a emissão de Portaria, criando a Comissão para efetuar o Julgamento de Equivalência para Revalidação de Diploma de curso de graduação expedido por estabelecimento estrangeiro, protocolado pelo interessado DAVID ALEXANDER VASQUEZ PAREDES, conforme estabelece o Art. 5º da Resolução CONSEPE/UFERSA n. 013/2007, de 19 de junho de 2007. De acordo com o Art. 7º da referida Resolução, a comissão terá o prazo máximo de 6 (seis) meses da data de sua recepção. Entretanto, **solicitamos a emissão da Portaria com um prazo de 60 dias para finalização da análise.**

Seguem os nomes indicados para a referida Comissão para analisar o Processo, cujo n. é: 23091.000457/2016-13:

Profª Dra. Tânia Luna Laura  
Profº Dr. Francisco Brito de Assis Brito Filho  
Profº Dr. Hugo Michel Câmara de Azevedo Maia

Cordialmente,

(Autenticado em 26/04/2016 09:31)  
AUGUSTO CARLOS PAVAO  
PRO-REITOR - TITULAR  
Matrícula: 1620000



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
GABINETE DO REITOR

**PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0365/2016, de 25 de maio de 2016**

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012,

**CONSIDERANDO** o que determina o inciso XVIII do artigo 28 do Estatuto da Universidade;

**CONSIDERANDO** o Processo n.º 23091.000457/2016-13, no qual David Alexander Vasquez Paredes requer a revalidação de diploma de curso de Graduação em Engenharia Eletrônica expedido por estabelecimento estrangeiro;

**CONSIDERANDO** o Memorando Eletrônico N.º 131/2016 – PROGRAD, de 26 de abril de 2016, o qual trata de uma solicitação de emissão de portaria para designar comissão de julgamento de Equivalência para revalidação de diploma,

**RESOLVE:**

**Art. 1º** Designar comissão composta pelos servidores **Tania Luna Laura, Francisco de Assis Brito Filho, e Hugo Michel Camara de Azevedo Maia**, para sob a presidência da primeira, avaliar o Processo n.º 23091.000457/2016-13 de revalidação do diploma de Graduação em Engenharia Eletrônica expedido por estabelecimento estrangeiro.

**Art. 2º** A Comissão terá o prazo de 60 (sessenta) dias para encaminhar ao Gabinete do Reitor o relatório final de seus trabalhos.

**Art. 3º** Este ato entra em vigor a partir desta data.

  
**José de Arimatea de Matos**  
Reitor



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
GABINETE DO REITOR



## DESPACHO/REITORIA

Considerando a PORTARIA Ufersa/GAB N° 0365/2016, de 25 de maio de 2016, **ENCAMINHA-SE** o processo N° 23091.000457/2016-13 à Presidente da Comissão para providências, em 01 de junho de 2016.

  
**José de Arimatea de Matos**

Reitor



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

## RELATÓRIO SOBRE RECONHECIMENTO E REVALIDAÇÃO DE DIPLOMA DE GRADUAÇÃO EMITIDO POR ESTABELECIMENTO ESTRANGEIRO

Em função da Portaria UFERSA/GAB Nº 0365/2016, de 25 de maio de 2016, ficou designada a comissão composta pelos servidores Tania Luna Laura, Francisco de Assis Brito Filho, e Hugo Michel Câmara de Azevedo Maia, para sob a presidência da primeira, avaliar o processo nº 23091.000457/2016-13 de revalidação de diploma de Graduação em Engenharia Eletrônica expedido por estabelecimento estrangeiro.

Atendendo o parecer dentro do prazo (60 dias) a comissão reuniu-se para julgar a equivalência, para efeito de revalidação de diploma de graduação em Engenharia Elétrica do **Sr. David Alexander Vasquez Paredes**, expedido pela Universidad Nacional de Piura – Perú, no ano de 2011.

Após conferência da documentação, esta comissão analisou o pedido tendo como referência a qualificação outorgada pelo título de equivalência do curso realizado no exterior com o curso de graduação em Engenharia Elétrica ministrado pela UFERSA-CARAÚBAS.

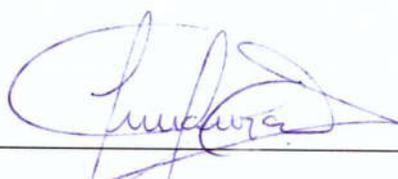
No exame de equivalência, por conseguinte, foram considerados como critérios para análise: afinidade de área entre o curso realizado no exterior e o oferecido pela UFERSA; qualificação conferida pelo título e adequação da documentação que o acompanha; correspondência do curso realizado no exterior com o que é oferecido no Brasil (correspondência entre créditos/carga horária, duração do curso, programa, estágios e ementas/conteúdo das disciplinas).

O exame de equivalência, nesses termos, encontra-se de acordo com o definido na Resolução CNE/CES nº 08, de 04 de outubro de 2007.

Desta feita, e com base nos itens avaliados, a comissão concluiu que o título de "Ingeniero Electronico y Telecomunicaciones", oferecido pela Universidad Nacional de

Piura – Perú, **é equivalente** ao curso de graduação em Engenharia Elétrica da UFERSA, sendo portanto, de parecer **favorável** à revalidação do diploma apresentado pelo requerente, o **Sr. David Alexander Vasquez Paredes**.

Caraúbas, 07 de julho de 2016



Prof.<sup>a</sup> Tania Lúcia Laura (Presidenta)

Professora

Mat. SIAPE: 1989791



Prof. Francisco de Assis Brito Filho (Membro)



Prof. Hugo Michel Câmara de Azevedo Maia (Membro)



Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA  
Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão – CONSEPE  
**6ª Reunião Ordinária de 2016**

## **2º PONTO**

Apreciação e deliberação sobre programas de disciplina do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas - DCAT, conforme Memorando Nº 275 - PROGRAD.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**

**MEMORANDO ELETRÔNICO Nº 275/2016 - PROGRAD (11.01.02)  
(Identificador: 201642250)**

**Nº do Protocolo: 23091.008463/2016-39**

**Mossoró-RN, 16 de Agosto de 2016.**

**SECRETARIA DE ORGÃOS COLEGIADOS**

**Título: Solicitação de inclusão de ponto de pauta - CONSEPE**

Prezada Secretária,

Venho solicitar conforme documentos anexos a inclusão de ponto de pauta referente à deliberação sobre Programas de Disciplina do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas.

Atenciosamente,

*(Autenticado em 16/08/2016 08:24)*  
AUGUSTO CARLOS PAVAO  
PRO-REITOR - TITULAR  
Matrícula: 1620000

Copyright 2007 - Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - UFERSA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

### PARECER

Trata-se de solicitação enviada pelo Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, que encaminhou para análise os programas de disciplina relacionados a seguir:

IDENTIFICAÇÃO	CÓDIGO. - NOME DA DISCIPLINA
100150941	<a href="#">AMB0013 - QUIMICA E FERTILIDADE DO SOLO (1200021)</a>
100150822	<a href="#">AMB0014 - RELACAO AGUA-SOLO-PLANTA-ATMOSFERA (1200022)</a>
100150824	<a href="#">AMB0016 - CONSTRUCOES RURAIS (1200024)</a>
100150821	<a href="#">AMB0029 - HIDRAULICA</a>
100150820	<a href="#">AMB0034 - HIDRAULICA</a>
100150914	<a href="#">AMB0099 - EXPRESSAO GRAFICA (1200557)</a>
100150915	<a href="#">AMB0661 - PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200121)</a>
100150942	<a href="#">AMB0851 - QUIMICA E FERTILIDADE DO SOLO</a>

Os programas de disciplina listados acima podem ser acessados no link: <http://sistemas.ufersa.edu.br/prograd/sistema-pgd/pgds/emanalise>

Após análise dos referidos programas, verificou-se o atendimento dos quesitos relativos a formato, informações necessárias, posição na estrutura curricular e pré-requisitos. Verificados esses quesitos, encaminhamos ao CONSEPE para apreciação e deliberação.

Mossoró, 15 de agosto de 2016

Augusto Carlos Pavão

Pró-Reitor de Graduação



Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA  
Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão – CONSEPE  
**6ª Reunião Ordinária de 2016**

### **3º PONTO**

Apreciação e deliberação sobre inclusão no calendário acadêmico 2016.1 das datas de realização das colações de grau, conforme Memorando Nº 276 – PROGRAD.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**

**MEMORANDO ELETRÔNICO Nº 276/2016 - PROGRAD (11.01.02)  
(Identificador: 201642251)**

**Nº do Protocolo: 23091.008465/2016-82**

**Mossoró-RN, 16 de Agosto de 2016.**

**SECRETARIA DE ORGÃOS COLEGIADOS**

**Título: Solicitação de inclusão de ponto de pauta - CONSEPE**

Prezada Secretária,

Venho solicitar conforme documentos anexos a inclusão de ponto de pauta referente à apreciação de Minuta de Decisão que define as datas de colação de grau relativas ao semestre letivo 2016.1.

Atenciosamente,

*(Autenticado em 16/08/2016 08:32)*  
AUGUSTO CARLOS PAVAO  
PRO-REITOR - TITULAR  
Matrícula: 1620000

Copyright 2007 - Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - UFERSA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**  
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

**MINUTA DE DECISÃO CONSEPE/UFERSA N° \_\_\_\_/2016, de \_\_\_\_ de agosto de 2016.**

Define as datas de colação de grau do semestre letivo 2016.1.

O Presidente do **CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - CONSEPE** da **UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA**, no uso de suas atribuições legais e com base na deliberação deste Órgão Colegiado em sua \_\_\_ª **Reunião Ordinária de 2016**, em sessão realizada no dia \_\_\_\_ de agosto.

**CONSIDERANDO** o Memorando Eletrônico N° \_\_\_\_/2016 - PROGRAD;  
**CONSIDERANDO** o Art. 51, inciso V, do Regimento Geral da UFERSA;

**DECIDE:**

**Art. 1º** As colações de grau do semestre letivo 2016.1 ocorrerão nas seguintes datas:

- a) 09/12/2016: Campus Pau dos Ferros
- b) 12/12/2016: Campus Angicos;
- c) 14/12/2016: Campus Caraúbas;
- d) 16/12/2016: Campus Mossoró.

**Art. 2º** Esta Decisão entra em vigor a partir desta data.

Mossoró-RN, \_\_\_\_ de agosto de 2016.

**José de Arimatea de Matoso**  
Presidente



Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA  
Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão – CONSEPE  
**6ª Reunião Ordinária de 2016**

## **4º PONTO**

Apreciação e deliberação sobre requerimento do discente Guilherme Severo Medeiros, conforme Processo Nº 23091.007718/2016-75.



**Serviço Público Federal**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E  
CONTRATOS**



**PROCESSO**  
**23091.007718/2016-75**  
Cadastrado em 01/08/2016



Processo disponível para recebimento com código de barras/QR Code

**Nome(s) do Interessado(s):**  
GUILHERME SEVERO MEDEIROS

**E-mail:**  
guilhermesevero.m@hotmail.com

**Identificador:**  
2010130056

**Tipo do Processo:**  
QUEBRA DE PRÉ-REQUISITO

**Assunto do Processo:**  
125.9 - OUTROS ASSUNTOS REFERENTES À VIDA ACADÊMICA DOS ALUNOS DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO.

**Assunto Detalhado:**  
SOLICITA QUEBRA DE PRÉ-REQUISITO, CONFORME DOCUMENTAÇÃO ANEXA.

**Unidade de Origem:**  
DIVISÃO DE ARQUIVO E PROTOCOLO (11.01.38.05)

**Criado Por:**  
MARISA CRISTINA DE OLIVEIRA LEITE

**Observação:**  
-

**MOVIMENTAÇÕES ASSOCIADAS**

Data	Destino	Data	Destino
01/08/2016	COORDENAÇÃO DO CURSO DE AGRONOMIA (11.01.02.02)		



## REQUERIMENTO

Ao  
Conselho do Curso de Agronomia

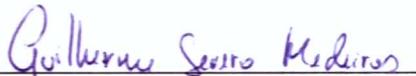
Eu, GUILHERME SEVERO MEDEIROS, Discente da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) devidamente matriculado no curso de Agronomia, sob matrícula de nº 2010130056, venho por meio deste requerer ao Conselho do Curso de Agronomia a dispensa excepcionalmente do requisito da disciplina de: (Cód. VEG0015) Fitopatologia II (1200033), para que então eu possa cursar as disciplinas de: (Cód.VEG0013) Fitopatologia I (1200030) e (Cód. VEG0015) Fitopatologia II (1200033) em um mesmo semestre letivo, semestre este 2016.1, haja visto que este será, o último semestre letivo de minha graduação nesta instituição de ensino superior.

Faço tal requerimento porque sou concluinte do curso de Agronomia e por compreender que não sou alheio ao conteúdo ministrado na disciplina de (Cód.VEG0013) Fitopatologia I (1200030), disciplina esta que já tentei cursar em semestres anterior, como poderá ser constatado em meu histórico escolar em anexo, portanto não havendo maiores prejuízos com o deferimento da disciplina de (Cód. VEG0015) Fitopatologia II (1200033).

É de grande relevância para a mim a conclusão deste curso de ensino superior no semestre 2016.1, para que assim possa adentrar o mercado de trabalho e exercer minha profissão como Engenheiro Agrônomo.

Nestes termos,  
Pede deferimento.

Mossoró, 01 de agosto de 2016.

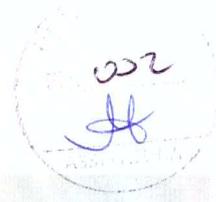
  
\_\_\_\_\_  
Guilherme Severo Medeiros



Histórico Escolar - Emitido em: 28/06/2016 às 22:49

Dados Pessoais

Nome: **GUILHERME SEVERO MEDEIROS** Matrícula: **2010130056**  
 Data de Nascimento: **29/04/1991** Local de Nascimento: **NULL/NULL**  
 Nome do Pai: **Nao Informado**  
 Nome da Mãe: **Maria Jose Facundo Severo Medeiros**  
 Endereço: **AVENIDA ROMEU MARTINS, 383** Bairro: **MONTESE**  
 Município: **ABAIARA** UF: **CE**



Dados do Curso

Curso: **AGRONOMIA - MOSSORÓ - PRESENCIAL - PROGRAD - BACHARELADO - MT**

Status: **ATIVO**

Ênfase:

Currículo: **2009 - 2009.2**

Autorização do Curso: **Portaria 824**

Ato Normativo: **30/12/2014**

Ano/Período Letivo Inicial: **2010.1**

Forma de Ingresso: **VESTIBULAR**

Período Letivo Atual: **12**

Trancamentos: **Nenhum**

Prorrogações: **0 períodos letivos**

Ano/Período de Integralização:

Ano/Período Letivo de Saída:

Tipo Saída:

Trabalho de Conclusão de Curso:

Índices Acadêmicos  
 IRA: **5.7738** IEA: **3.3545**

D.O.U.: **02/01/2015**

Perfil Inicial: **0**

Prazo para Conclusão: **2019.2**

Data da Colação de Grau:

Componentes Curriculares Cursados/Cursando

Ano/Período Letivo	Componente Curricular	CH	Turma	Freq %	Nota	Situação
2010.1	ENADE ENADE INGRESSANTE: Inscrito como ingressante Irregular dispensado conf. artigo 8º §3º da PORTARIA NORMATIVA Nº. 6. DE 27 DE MARÇO DE 2013	0	--	--	--	--
2010.1	ACS0023 INTRODUCAO A AGRONOMIA (1200316)	30	2	100.0	7.4	APROVADO
2010.1	ACS0396 QUIMICA ORGANICA (1200746)	60	01	84.0	4.7	REPROVADO
2010.1	ACS0399 LABORATORIO DE QUIMICA ORGANICA (1200749)	30	04	100.0	7.7	APROVADO
2010.1	e AMB0003 DESENHO I (1200005)	60	06	88.0	5.6	APROVADO
2010.1	ANI0008 ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARADA DOS ANIMAIS DOMESTICOS (1200001)	45	2	100.0	7.1	APROVADO
2010.1	ANI0009 ZOOLOGIA (1200002)	45	4	100.0	7.3	APROVADO
2010.1	EXA0101 CALCULO I (1200003)	60	5	94.0	1.2	REPROVADO
2010.1	EXA0116 INFORMATICA BASICA (1200004)	45	3	100.0	3.2	REPROVADO
2010.1	VEG0001 BOTANICA I (1103018)	60	2	100.0	7.2	APROVADO
2010.2	ACS0004 QUIMICA ANALITICA (1200006)	60	2	75.0	1.7	REPROVADO POR MÉDIA E POR FALTAS
2010.2	ACS0396 QUIMICA ORGANICA (1200746)	60	3	100.0	8.4	APROVADO
2010.2	ACS0403 LABORATORIO DE QUIMICA ANALITICA (1200753)	30	1	83.0	8.1	APROVADO
2010.2	AMB0004 TOPOGRAFIA (1200007)	60	3	100.0	0.0	REPROVADO
2010.2	EXA0101 CALCULO I (1200003)	60	1	100.0	5.0	APROVADO
2010.2	EXA0111 FISICA I (1200011)	60	2	80.0	7.1	APROVADO
2010.2	VEG0003 ENTOMOLOGIA E PARASITOLOGIA I (1103029)	60	2	66.0	1.2	REPROVADO POR MÉDIA E POR FALTAS
2011.1	ACS0004 QUIMICA ANALITICA (1200006)	60	01	97.0	5.1	APROVADO
2011.1	ACS0012 FILOSOFIA DA CIENCIA E MET. CIENTIFICA (1200171)	60	02	100.0	7.0	APROVADO
2011.1	ACS0013 BIOQUIMICA (1200187)	75	03	100.0	7.1	APROVADO
2011.1	AMB0004 TOPOGRAFIA (1200007)	60	02	83.0	3.8	REPROVADO
2011.1	VEG0003 ENTOMOLOGIA E PARASITOLOGIA I (1103029)	60	01	94.0	7.4	APROVADO
2011.1	VEG0004 ESTATISTICA (1104030)	60	02	72.0	1.6	REPROVADO POR MÉDIA E



Histórico Escolar - Emitido em: 28/06/2016 às 22:49

Nome: GUILHERME SEVERO MEDEIROS

Matrícula:

2010130056

Componentes Curriculares Cursados/Cursando

Ano/Período Letivo	Componente Curricular	CH	Turma	Freq %	Nota	Situação
						FALTAS
2011.2	AMB0004 TOPOGRAFIA (1200007)	60	02	--	--	TRANCADO
2011.2	AMB0007 GEOLOGIA E MINERALOGIA (1200014)	45	02	100.0	8.1	APROVADO
2011.2	AMB0008 CLIMATOLOGIA (1200015)	60	02	97.0	1.0	REPROVADO
2011.2	AMB0010 MANEJO E GESTAO AMBIENTAL (1200017)	60	01	100.0	8.1	APROVADO
2011.2	EXA0116 INFORMÁTICA BÁSICA (1200004)	45	02	83.0	8.0	APROVADO
2011.2	VEG0002 BOTANICA II (1103020)	75	03	94.0	3.8	REPROVADO
2011.2	VEG0004 ESTATÍSTICA (1104030)	60	11	91.0	2.8	REPROVADO
2011.2	VEG0007 MICROBIOLOGIA AGRÍCOLA (1200009)	60	03	100.0	7.0	APROVADO
2012.1	AMB0008 CLIMATOLOGIA (1200015)	60	01	88.0	5.5	APROVADO
2012.1	AMB0009 FÍSICA DO SOLO (1200016)	45	01	100.0	5.0	APROVADO
2012.1	AMB0016 CONSTRUÇÕES RURAIS (1200024)	45	03	100.0	7.3	APROVADO
2012.1	AMB0034 HIDRÁULICA	60	03	97.0	6.7	APROVADO
2012.1	VEG0002 BOTANICA II (1103020)	75	03	100.0	7.2	APROVADO
2012.1	VEG0004 ESTATÍSTICA (1104030)	60	02	100.0	5.6	APROVADO
2012.2	AMB0013 QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (1200021)	60	01	91.0	7.8	APROVADO
2012.2	AMB0015 MÁQUINAS E MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA (1200023)	60	02	100.0	9.1	APROVADO
2012.2	AMB0202 GÊNESE, MORFOLOGIA E CLASS. DO SOLO	60	01	91.0	6.8	APROVADO
2012.2	ANI0010 ZOOTECNIA GERAL (1200020)	60	02	100.0	7.2	APROVADO
2012.2	ANI0331 FORRAGICULTURA I	60	01	--	--	TRANCADO
2012.2	VEG0011 TECNOLOGIA DE SEMENTES (1200025)	45	03	100.0	7.4	APROVADO
2012.2	VEG0196 GENÉTICA	60	01	94.0	5.0	APROVADO
2013.1	ACS0001 SOCIOLOGIA RURAL (1101038)	60	01	94.0	7.3	APROVADO
2013.1	AMB0004 TOPOGRAFIA (1200007)	60	01	100.0	6.2	APROVADO
2013.1	VEG0008 ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL (1200010)	60	01	91.0	8.0	APROVADO
2013.1	VEG0010 BIOTECNOLOGIA VEGETAL (1200013)	45	02	100.0	7.4	APROVADO
2013.1	VEG0177 AGRICULTURA GERAL	60	01	88.0	9.2	APROVADO
2013.1	VEG0192 MELHORAMENTO VEGETAL (1200012)	60	02	100.0	5.0	APROVADO
2013.2	ACS0008 ÉTICA E LEGISLAÇÃO (1200047)	30	02	94.0	8.8	APROVADO
2013.2	AMB0014 RELAÇÃO ÁGUA-SOLO-PLANTA-ATMOSFERA (1200022)	45	01	100.0	2.8	REPROVADO
2013.2	VEG0013 FITOPATOLOGIA I (1200030)	60	02	69.0	2.4	REPROVADO POR MÉDIA E POR FALTAS
2013.2	VEG0014 ENTOMOLOGIA E PARASITOLOGIA II (1200031)	60	02	91.0	3.4	REPROVADO
2013.2	VEG0016 HORTICULTURA (1200034)	60	02	86.0	8.4	APROVADO
2013.2	VEG0028 MANEJO DE PLANTAS DANINHAS (1200745)	60	02	88.0	5.4	APROVADO
2013.2	VEG0178 AGROECOLOGIA	45	01	88.0	8.8	APROVADO
2014.1	ACS0005 POS-COLHEITA DE FRUTOS E HORTALICAS (1200032)	45	02	100.0	5.9	APROVADO
2014.1	ACS0007 TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL (1200046)	60	02	83.0	2.3	REPROVADO
2014.1	ANI0339 FORRAGICULTURA I	60	01	72.0	0.0	REPROVADO POR MÉDIA E POR FALTAS
2014.1	ANI0387 ALIMENTOS E ALIMENTAÇÃO DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS	60	03	75.0	5.7	APROVADO
2014.1	EXA0102 CÁLCULO II (1200008)	60	07	100.0	8.0	APROVADO
2014.1	VEG0020 OLERICULTURA (1200043)	60	03	77.0	6.1	APROVADO
2014.1	VEG0179 CULTIVOS AGRÍCOLAS I	60	05	91.0	8.0	APROVADO
2014.2	AMB0014 RELAÇÃO ÁGUA-SOLO-PLANTA-ATMOSFERA (1200022)	45	01	100.0	4.3	REPROVADO
2014.2	ANI0012 PRODUÇÃO DE AVES E SUÍNOS (1200041)	60	01	88.9	4.8	REPROVADO
2014.2	ANI0332 BOVINOCULTURA	45	01	100.0	5.2	APROVADO
2014.2	ANI0333 OVINOCAPRINOCULTURA	45	01	100.0	7.2	APROVADO
2014.2	VEG0013 FITOPATOLOGIA I (1200030)	60	02	80.6	3.2	REPROVADO
2014.2	VEG0018 SILVICULTURA (1200038)	45	01	81.5	2.5	REPROVADO
2014.2	VEG0180 CULTIVOS AGRÍCOLAS II	45	01	83.3	7.0	APROVADO
2015.1	e ACS0006 COMUNICAÇÃO E EXTENSÃO RURAL (1200044)	60	01	91.7	7.6	APROVADO
2015.1	e ACS0481 ECONOMIA RURAL	60	01	100.0	7.2	APROVADO



**Histórico Escolar - Emitido em: 28/06/2016 às 22:49**

Nome: **GUILHERME SEVERO MEDEIROS**

Matrícula:

**2010130056**

**Componentes Curriculares Cursados/Cursando**

Ano/Período Letivo	Componente Curricular		CH	Turma	Freq %	Nota	Situação	
2015.1	AMB0014	RELACAO AGUA-SOLO-PLANTA-ATMOSFERA (1200022)	45	01	100.0	5.1	APROVADO	
2015.1	ANI0012	PRODUCAO DE AVES E SUINOS (1200041)	60	01	80.6	9.1	APROVADO	
2015.1	ANI0331	FORRAGICULTURA I	60	01	94.4	7.3	APROVADO	
2015.1	VEG0013	FITOPATOLOGIA I (1200030)	60	01	77.8	3.2	REPROVADO	
2015.1	VEG0014	ENTOMOLOGIA E PARASITOLOGIA II (1200031)	60	01	88.9	6.2	APROVADO	
2015.2	ACS0007	TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL (1200046)	60	02	88.9	5.3	APROVADO	
2015.2	ACS0391	DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E POLITICA AGRICOLA	60	01	91.7	7.4	APROVADO	
2015.2	ACS0394	COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS AGROPECUÁRIOS	60	01	87.1	8.7	APROVADO	
2015.2	e	AMB0057	SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO	60	01	86.1	7.0	APROVADO
2015.2	VEG0013	FITOPATOLOGIA I (1200030)	60	01	83.3	4.6	REPROVADO	
2015.2	VEG0018	SILVICULTURA (1200038)	45	01	100.0	6.2	APROVADO	
2015.2	VEG0022	CULTIVO AGRICOLAS III (1200048)	75	02	77.8	4.2	REPROVADO	
2015.3	e	ACS0482	ADMINISTRACAO RURAL	60	01	100.0	8.7	APROVADO

**Legenda:**

* Comp. Optativo	e Comp. Equivalente a Obrig.	& Comp. Equivalente a Optativo	# Comp. Eletivo	@ Ativ. Obrigatória	§ Ativ. Optativa
------------------	------------------------------	--------------------------------	-----------------	---------------------	------------------

	Obrigatórias				Optativos		Total	
	Comp. Curricular		Atividade	CH Total	Comp. Curricular/Atividade		Total	
	CR	CH	CH		CH			
Exigido	240	3600	360	3960	0		240	3960
Integralizado	219	3285	0	3285	0		219	3285
Pendente	21	315	360	675	0		21	675

**Componentes Curriculares Obrigatórios Pendentes:7**

Código	Componente Curricular	CH
VEG0013	FITOPATOLOGIA I (1200030)	60 h
VEG0015	FITOPATOLOGIA II (1200033)	60 h
AMB0018	SALINIZACAO E DRENAGEM (1200036)	45 h
VEG0006	FRUTICULTURA (1104036)	75 h
VEG0022	CULTIVO AGRICOLAS III (1200048)	75 h
VEG0203	ESTAGIO SUPERVISIONADO (1200300)	360 h
ENADE	ENADE CONCLUINTE PENDENTE	0 h

**Equivalências:**

- Cumpru AMB0099 - EXPRESSAO GRAFICA (1200557) (60h) através de AMB0003 - DESENHO I (1200005) (60h)
- Cumpru AMB0017 - SISTEMAS DE IRRIGACAO (1200029) (60h) através de AMB0057 - SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO (60h)
- Cumpru ACS0390 - ECONOMIA RURAL (60h) através de ACS0481 - ECONOMIA RURAL (60h)
- Cumpru ACS0392 - COMUNICACAO E EXTENSÃO RURAL (60h) através de ACS0006 - COMUNICACAO E EXTENSÃO RURAL (1200044) (60h)
- Cumpru ACS0393 - ADMINISTRAÇÃO RURAL (60h) através de ACS0482 - ADMINISTRACAO RURAL (60h)

Atenção, agora o histórico possui uma verificação automática de autenticidade e consistência, sendo portanto dispensável a assinatura da coordenação do curso ou DACA. Favor, ler instruções no rodapé.



Universidade Federal Rural do Semi-Árido

# FOLHA DE REMESSA

DIVISÃO DE ARQUIVO E PROTOCOLO

CARIMBO DIAP



Nesta data faço remessa deste processo à COORD. CURSO AGRONOMIA  
\_\_\_\_\_ , de que lavra o presente termo.

Em Mossoró, 01 / Agosto / 20 16

Wagner Antônio de O. Leite  
Administrador DIAP  
CPF: 030.480.063

Servidor/Carimbo

## ATENÇÃO

Essa folha é de uso exclusivo da Divisão de Arquivo e Protocolo. Fica permanentemente proibido riscos, registros de despacho ou qualquer tipo de rasura desse espaço.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE AGRONOMIA**

**MEMORANDO ELETRÔNICO Nº 20/2016 - CAGR (11.01.02.02)  
(Identificador: 201642126)**

**Nº do Protocolo: 23091.008284/2016-22**

**Mossoró-RN, 11 de Agosto de 2016.**

**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**

**Título: Resposta ao Processo 23091.007718/2016-75**

Prezados,

Em resposta ao Processo 23091.007718/2016-75 do discente GUILHERME SEVERO MEDEIROS, informamos que em reunião do Conselho de Curso de Agronomia, realizada dia 11 de agosto de 2016, foi deliberado pelo **INDEFERIMENTO** da solicitação do aluno. A justificativa para o indeferimento do pleito deve-se ao fato do discente possuir ainda componentes curriculares a cumprir, inclusive o pré-requisito da disciplina, sendo esta Fitopatologia I.

Os membros do Conselho destacaram que a única situação que justificaria a quebra de pré-requisito da disciplina Fitopatologia II, seria o fato do discente possuir apenas a disciplina Fitopatologia I e Fitopatologia II para integralizar o curso. Fato que não se aplica ao discente requerente. desta forma, fica **INDEFERIDO** a solicitação de quebra de pré-requisito.

Sem mais para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

  
(Autenticado em 11/08/2016 15:04)  
ELIZÂNGELA CABRAL DOS SANTOS  
COORDENADOR DE CURSO - TITULAR  
Matrícula: 2647268



**Processo nº. 23091.007718/2016-75**

**Assunto:** 125.9 - OUTROS ASSUNTOS REFERENTES À VIDA ACADÊMICA DOS ALUNOS DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO.

## DESPACHO DESFAVORÁVEL



Considerando o parecer do Conselho do Curso de Agronomia, através do memorando nº 20/2016 - CAGR (anexo), **indefiro** a solicitação do discente.

(Autenticado digitalmente em 16/08/2016 14:15)  
LUCIANA ANGELICA DA SILVA NUNES  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO (11.01.02)  
PRO REITOR ADJUNTO



## REQUERIMENTO

Ao  
Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CONSEPE

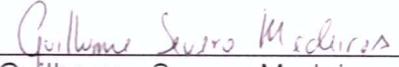
Eu, GUILHERME SEVERO MEDEIROS, Discente da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) devidamente matriculado no curso de Agronomia, sob matrícula de nº 2010130056, venho por meio deste requerer ao Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão a dispensa excepcionalmente do requisito da disciplina de: (Cód. VEG0015) Fitopatologia II (1200033), para que então eu possa cursar as disciplinas de: (Cód. VEG0013) Fitopatologia I (1200030) e (Cód. VEG0015) Fitopatologia II (1200033) em um mesmo semestre letivo, semestre este 2016.1, haja visto que este será, o último semestre letivo de minha graduação nesta instituição de ensino superior.

Venho ao CONSEPE solicitar a permissão para cursar as disciplinas de (Cód. VEG0013) Fitopatologia I e (Cód. VEG0015) Fitopatologia II, pois o mesmo já foi solicitado ao Conselho do Curso de Agronomia e por não haver uma normativa sobre quebra de Pré-Requisito, o mesmo indeferiu minha solicitação. Por isso trago ao CONSEPE, já que o mesmo é um órgão de estância superior para que este possa descida essa questão, e me permita a dispensa excepcional deste Pré-Requisito e então eu possa concluir meu Curso de Agronomia neste semestre letivo 2016.1.

E de grande relevância e de fundamental importância para mim enquanto discente a conclusão do meu curso neste semestre letivo, pois me encontro em Estágio Supervisionado Obrigatório, portanto estou estagiando na área e tenho possibilidades de efetivação neste trabalho, deve concluir este curso o mais rápido possível para que possa então ser contratado e assim alcançar a finalidade para qual esta instituição tanto me preparou, que é adentrar o mercado de trabalho e cumprir minhas atribuições profissionais e sociais.

Nestes termos,  
Pede deferimento.

Mossoró, 15 de agosto de 2016.

  
\_\_\_\_\_  
Guilherme Severo Medeiros



Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA  
Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão – CONSEPE  
**6ª Reunião Ordinária de 2016**

## **5º PONTO**

Outras ocorrências.