

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.**



**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**"ANÁLISIS DE LA EDUCACIÓN CONTINUA Y POSTGRADOS DE  
TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR"**

**INFORME DE MATERIA DE GRADUACIÓN**

**Previo a la obtención del Título de:**

**INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**Presentado por:**

**CECILIA ISABEL ORDÓÑEZ VIVANCO  
TERESA STEFANÍA VELASCO MEJÍA**

**Guayaquil - Ecuador**

**2009**

Created with

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

download the free trial online at [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

## AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización del proyecto y especialmente al Máster César Yépez, Director de la materia de graduación, por el apoyo brindado.

## DEDICATORIA

A Dios por ser nuestro guía infalible.

A nuestros padres por su amor y apoyo incondicional.

Created with



download the free trial online at [nitropdf.com/professional](https://nitropdf.com/professional)

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

---

**Máster César Yépez**

**DIRECTOR DE LA MATERIA DE GRADUACIÓN**

---

**Doctor Boris Ramos**

**EVALUADOR DE LA MATERIA DE GRADUACIÓN**

Created with

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

download the free trial online at [nitropdf.com/professional](https://nitropdf.com/professional)

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Informe de Materia de Graduación, corresponde exclusivamente a nosotras; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral

-----

**Cecilia Isabel Ordóñez Vivanco**

-----

**Teresa Stefanía Velasco Mejía**

## RESUMEN

El presente trabajo a cerca del "ANÁLISIS DE LA EDUCACIÓN CONTINUA Y POSTGRADOS DE TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR", está dividido en tres capítulos:

En el primer capítulo "SITUACIÓN ACTUAL DE LAS TELECOMUNICACIONES", se hace un recuento de la evolución de los organismos de regulación en el país así también se describe la situación de algunas de las empresas que lideran el mercado de las telecomunicaciones en el Ecuador; se mencionan las tecnologías que usan y las tendencias a las que apuntan con el objetivo de saber el perfil de empleados que necesitan.

En el segundo capítulo "ANÁLISIS DEL NIVEL ACADÉMICO DE PREGRADO DE LAS UNIVERSIDADES" se centra en el análisis de las mallas curriculares, materias que se dictan y sus pensums, perfil de la carrera y del profesional que brindan las Universidades, para así realizar comparaciones y saber la orientación que la universidad le da a la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones.

A partir de las encuestas realizadas a los estudiantes de cada Universidad se tiene una visión del nivel de educación en Telecomunicaciones que han recibido, sugerencias, cambios que ellos consideran necesarios para mejorar este aspecto, junto con el resultado de encuestas realizadas a algunas empresas de telecomunicaciones se pudo concluir un listado de materias esenciales que deberían tener las mallas curriculares para la formación del estudiante de pregrado.

En el tercer capítulo "ANÁLISIS DEL NIVEL ACADÉMICO DE POSTGRADO DE LAS UNIVERSIDADES" se analiza las materias que se dictan en la maestría y sus

pensums, el perfil profesional que se busca y la orientación que tiene. Se debe hacer uso una vez más de las encuestas realizadas a los estudiantes y a las empresas para saber cuáles son las necesidades de los mismos, gracias a estos resultados se logró obtener un listado de tópicos esenciales que se deben dictar en las maestrías como materias básicas.

En la sección de “CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS GENERALES”, se concluye a cerca del perfil profesional que se tendría llevando a cabo los cambios sugeridos, se realizan observaciones y sugerencias para las universidades y por último se habla del proyecto de maestría en Telecomunicaciones que posee la ESPOL.

## ABREVIATURAS

<b>ADSL</b>	Asimmetrical Digital Subscriber Line o Línea de Suscripción digital Asimétrica.
<b>AMPS</b>	Advanced Mobile Phone System o Avanzado Sistema de Teléfonos Móviles
<b>ATM</b>	Asynchronous Transfer Mode o Modo de Transferencia Asíncrona.
<b>BGP</b>	Border Gateway Protocol, mediante el cual se intercambia información de encaminamiento entre sistemas autónomos.
<b>CCNA</b>	Cisco Certified Network Associate
<b>CDMA</b>	Code Division Multiple Access o Multiplexación por división de código.
<b>CDMA/EV-DO</b>	Evolution-Data Optimized o Evolution-Data Only, estándar de telecomunicaciones para la transmisión inalámbrica de datos.
<b>CNT</b>	Corporación Nacional de Telecomunicaciones.
<b>CONATEL</b>	Consejo Nacional de Telecomunicaciones.
<b>CONECEL</b>	Consorcio Ecuatoriano de Telecomunicaciones.
<b>DIAL-UP</b>	Conexión a una línea telefónica a través de la computadora
<b>DSL</b>	Digital Subscriber Line o línea de suscripción digital
<b>DWDM</b>	Dense Wavelength Division Multiplexing o Multiplexación por División en Longitudes de Onda Densas.
<b>EDGE o EGRPS</b>	Enhanced Data rates for GSM of Evolution o Tasas de Datos Mejoradas para la evolución de GSM.
<b>FRAME RELAY</b>	Frame-mode Bearer Service o Marco de servicios portadores en modo.

<b>GPRS</b>	General Packet Radio Service o Servicio General de Paquetes vía Radio.
<b>GSM</b>	Global System for Mobile Communications o Sistema Global para las Comunicaciones Móviles.
<b>HFC</b>	Hybrid Fibre Coaxial o Híbrido de Fibra y Coaxial.
<b>HIPERLAN</b>	Estándar global para anchos de banda inalámbricos LAN
<b>HSPA</b>	High-Speed Packet Access o Paquetes de Alta Velocidad de acceso.
<b>LAN</b>	Local Area Network o Red de Área Local
<b>LTE</b>	Long Term Evolution o Evolución a Largo Plazo.
<b>MMS</b>	Multimedia Messaging System o Sistema de Mensajería Multimedia
<b>MODELO OSI</b>	Open System Interconnection o Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos.
<b>MPLS</b>	Multiprotocol Label Switching
<b>NGN</b>	Next Generation Network o Generación de Redes.
<b>OFDMA</b>	Orthogonal Frequency Division Multiple Access o Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales
<b>OSPF</b>	Open Shortest Path First o El camino más corto primero.
<b>PCS</b>	Personal Communications Service o Sistema de Comunicación Personal
<b>PDH</b>	Plesiochronous Digital Hierarchy o Jerarquía Digital Plesiócrona.
<b>PoC</b>	Push-to-talk over Cellular o Pulsar para hablar sobre celular.
<b>PROTOCOLO TCP/IP</b>	Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y Protocolo de Internet (IP).
<b>PSTN</b>	Public Switched Telephone Network o Red Telefónica Pública Conmutada.
<b>RIP</b>	Routing Information Protocol o Protocolo de Encaminamiento de Información.

<b>SDH</b>	Synchronous Digital Hierarchy o Jerarquía Digital Sincrónica.
<b>SENATEL</b>	Secretaría Nacional de Telecomunicaciones
<b>SUPERTEL</b>	Superintendencia de Telecomunicaciones
<b>TARJETA SIM</b>	Subscriber Identify Module o Módulo de Identificación del Suscriptor.
<b>TDM</b>	Time Division Multiplexing o Multiplexación por División de Tiempo.
<b>TECNOLOGÍA 3.5G</b>	Tecnología de tercera generación que proporcionan la posibilidad de transferir tanto voz y datos (una llamada telefónica) y datos no-voz (como la descarga de programas, intercambio de email, y mensajería instantánea).
<b>UMTS</b>	Universal Mobile Telecommunications System o Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles
<b>VOIP</b>	Voz sobre Protocolo de Internet.
<b>VPN</b>	Virtual Private Network o Red Privada Virtual.
<b>WAN</b>	Wide Area Network o Red de Área Amplia.
<b>WAP</b>	Wireless Application Protocol o Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas
<b>WiMax</b>	World Wide Interoperability for microwave Access o Interoperabilidad mundial para acceso de microondas.
<b>WLAN</b>	Wireless Local Area Network o Red de área local inalámbrica
<b>WLL</b>	Wireless Local Loop o Acceso Fijo Inalámbrico
<b>X.25</b>	Estándar UIT-T para redes de área amplia de conmutación de paquetes.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	II
DEDICATORIA .....	III
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN .....	IV
DECLARACIÓN EXPRESA .....	V
RESUMEN .....	VI
ABREVIATURAS .....	VIII
ÍNDICE GENERAL .....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIV
ÍNDICE DE TABLAS .....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPITULO 1: SITUACIÓN ACTUAL DE LAS TELECOMUNICACIONES

1.1 Empresas de Telecomunicaciones que lideran el mercado .....	3
1.1.1 Descripción de la situación actual de las empresas que lideran el mercado ecuatoriano .....	6
1.1.2 Tecnologías usadas por las empresas y servicios que brindan .....	21
1.1.3 Tendencias de las empresas .....	29
1.2 Análisis de la situación laboral en Telecomunicaciones del país .....	35
1.2.1 Problemática existente en el ámbito laboral .....	35
1.2.2 Formas de mejorar la situación laboral .....	38

### CAPITULO 2: ANÁLISIS DEL NIVEL ACADÉMICO DE PREGRADO DE LAS UNIVERSIDADES

2.1 Situación actual de la educación en Telecomunicaciones .....	40
2.2 Descripción de las Universidades que brindan Ing. en Telecomunicaciones en modalidad presencial .....	42
2.2.1 Universidades que brindan Ing. en Telecomunicaciones en modalidad presencial .....	42
2.2.2 Generalidades y perfil de la carrera Ing. en Telecomunicaciones .....	43
2.2.2.1 Generalidades y perfil de la carrera en la ESPOL .....	43
2.2.2.2 Generalidades y perfil de la carrera en la UCSG .....	44
2.2.2.3 Generalidades y perfil de la carrera en la UEES .....	45
2.2.2.4 Generalidades y perfil de la carrera en la SEK .....	46

2.2.2.5 Conclusiones de las generalidades y perfil de la carrera. ....	47
2.2.3 Perfil profesional que busca la Universidad. ....	48
2.2.3.1 Perfil profesional que busca la ESPOL. ....	48
2.2.3.2 Perfil profesional que busca la UCSG.....	49
2.2.3.3 Perfil profesional que busca la UEES. ....	49
2.2.3.4 Perfil profesional que busca la SEK.....	49
2.2.3.5 Conclusión del perfil profesional que buscan las universidades. .	50
2.3 Descripción general de la malla curricular. ....	51
2.3.1 Malla curricular de la ESPOL. ....	51
2.3.2 Malla curricular de la UCSG.....	55
2.3.3 Malla curricular de la UEES. ....	59
2.3.4 Malla curricular de la SEK.....	62
2.4 Comparación del nivel académico entre las universidades. ....	65
2.4.1 Definición de la muestra y resultado de las encuestas. ....	65
2.4.1.1 Resultados de encuestas a estudiantes de la ESPOL .....	67
2.4.1.2 Resultados de encuestas a estudiantes de la UCSG .....	74
2.4.1.3 Resultados de encuestas a estudiantes de la UEES .....	80
2.4.1.4 Resultados de encuestas a estudiantes de la SEK .....	85
2.4.2 Análisis de los resultados de las encuestas .....	91
2.4.2.1 Análisis de resultados de encuestas a estudiantes de la ESPOL ..	92
2.4.1.1 Análisis de resultados de encuestas a estudiantes de la UCSG ...	96
2.4.1.2 Análisis de resultados de encuestas a estudiantes de la UEES ...	99
2.4.1.3 Análisis de resultados de encuestas a estudiantes de la SEK.....	103
2.4.3 Resultados y Análisis Generales.....	106
2.4.4 Análisis de las materias en común que dictan las universidades. ....	116
2.4.5 Planteamiento de materias imprescindibles en la malla curricular según tendencias y necesidades laborales. ....	144
2.4.5.1 Análisis de encuestas a empresas .....	144
2.4.5.2 Materias para la formación en Telecomunicaciones.....	160
2.4.5.3 Planteamiento de malla curricular y especializaciones.....	167
2.4.5.4 Perfil de la especialización en Redes.....	170
2.4.5.5 Perfil de la especialización en Gestión.....	180
2.4.5.6 Perfil de la especialización en Electrónica.....	188

### CAPITULO 3: ANÁLISIS DEL NIVEL ACADÉMICO DE POSGRADO DE LAS UNIVERSIDADES

3.1 Situación de posgrados en Telecomunicaciones .....	198
3.2 Descripción de universidades que brindan maestrías en Telecomunicaciones. .....	200

3.2.1	Universidades y maestrías que brindan.....	200
3.2.2	Generalidades y perfil de la maestría. ....	201
3.2.2.1	Generalidades y perfil de la maestría en la UPS. ....	201
3.2.2.2	Generalidades y perfil de la maestría en la UCSG. ....	202
3.2.2.3	Generalidades y perfil de la maestría en la EPN. ....	204
3.2.2.4	Generalidades y perfil de la maestría en la ESPE.....	205
3.2.2.5	Generalidades y perfil de la maestría en la PUCE.....	206
3.2.2.6	Conclusiones de las generalidades y perfil de la maestría. .....	207
3.3	Perfil profesional que busca la maestría. ....	208
3.3.1	Perfil profesional que busca la maestría en la UPS.....	208
3.3.2	Perfil profesional que busca la maestría en la UCSG.....	209
3.3.3	Perfil profesional que busca la maestría en la EPN.....	210
3.3.4	Perfil profesional que busca la maestría en la ESPE.....	211
3.3.5	Perfil profesional que busca la maestría en la PUCE.....	212
3.3.6	Conclusión del perfil profesional que buscan las maestrías. ....	213
3.4	Análisis de Maestrías. ....	214
3.4.1	Análisis de encuestas.....	214
3.4.2	Análisis de las maestrías según las tendencias y necesidades del país. ....	216
3.4.2.1	Tendencias y Necesidades del país en Telecomunicaciones. ....	216
3.4.2.2	Análisis de la Maestría en Gestión de Telecomunicaciones que ofrece la UPS. ....	217
3.4.2.3	Análisis de la Maestría en Telecomunicaciones que ofrece la UCSG.....	231
3.4.2.4	Análisis de la Maestría de Conectividad y Redes de Telecomunicaciones que ofrece la EPN. ....	241
3.4.2.5	Análisis de la maestría en Gerencia en Redes y Telecomunicaciones que ofrece la ESPE. ....	251
3.4.2.6	Análisis de la Maestría en Redes de Comunicaciones que ofrece la PUCE.....	261
3.4.3	Planteamiento de materias imprescindibles en las maestrías según tendencias y necesidades del país. ....	267
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	274
	APÉNDICE.....	287
	BIBLIOGRAFÍA.....	321

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1 1	TOTAL DE ABONADOS DE TELEFONÍA FIJA 2001 - DIC. /08 .....	7
Fig.1 2	PORCIÓN DEL MERCADO QUE CUBREN LAS EMPRESAS DE TELEFONÍA FIJA 2001 - DIC. /08 .....	8
Fig.1 3	TOTAL DE ABONADOS DE TELEFONÍA FIJA SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC. /08.12	
Fig.1 4	TOTAL DE ABONADOS DE TELEFONÍA FIJA SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC. /08 13	
Fig.1 5	TOTAL DE LÍNEAS DE TELEFONÍA FIJA SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC. /08.....	13
Fig.1 6	TOTAL DE LÍNEAS DE TELEFONÍA FIJA SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC. /08.....	14
Fig.1 7	DISTRIBUCIÓN DEL MERCADO SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS DIC. /08.....	18
Fig.1 8	TOTAL DE ABONADOS DE TELEFONÍA MÓVIL SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC./08. .....	19
Fig.1 9	TOTAL DE ABONADOS DE TELEFONÍA MÓVIL SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC. /08 .....	20
Fig.1 10	TOTAL DE ABONADOS DE TELEFONÍA MÓVIL SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC. /08 .....	20
Fig.1 11	USUARIOS DE TELEFONÍA MÓVIL CELULAR POR TECNOLOGÍA 2003 - DIC. /08 .....	28
Fig.2 1	MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES QUE BRINDA LA ESPOL .....	54
Fig. 2 2	MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES CON MENCIÓN EMPRESARIAL DE LA UCSG. ....	58
Fig. 2 3	MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES QUE BRINDA LA UEES.....	61
Fig. 2 4	MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES QUE BRINDA LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK .....	64
Fig. 2 5	NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES.....	107

Fig. 2 6 CALIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES .....	107
Fig. 2 7 PRESENCIA DE HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA IMPARTIR CLASES EN LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES .....	108
Fig. 2 8 CURSOS TOMADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES PARA COMPLEMENTAR SU FORMACIÓN ACADÉMICA. ....	109
Fig. 2 9 OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES ACERCA DE LA NECESIDAD DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS EN UN INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES. ....	110
Fig. 2 10 NIVEL DE CONOCIMIENTO EN ADMINISTRACIÓN ADQUIRIDO EN LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES .....	110
Fig. 2 11 CAMBIOS EN LAS MALLAS CURRICULARES DE LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES .....	111
Fig. 2 12 ESTUDIANTES DE LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES QUE PIENSAN SEGUIR UNA MAESTRÍA .....	112
Fig. 2 13 TIPO DE MAESTRÍA QUE DESEAN SEGUIR LOS ESTUDIANTES. ....	112
Fig. 2 14 PAÍS DONDE LES GUSTARÍA A LOS ESTUDIANTES SEGUIR LA MAESTRÍA .....	113
Fig. 2 15 REQUERIMIENTOS SOLICITADOS POR PARTE DE LAS EMPRESAS A LOS ESTUDIANTES PARA INICIAR SUS PASANTÍAS. ....	114
Fig. 2 16 NIVEL DE CONFIANZA DE PARTE DE LOS ESTUDIANTES AL DESENVOLVERSE EN LA EMPRESA. ....	115
Fig. 2 17 Tecnologías de las Empresas .....	152
Fig. 2 18 Tendencias Tecnológicas de las empresas .....	153
Fig. 2 19 Servicios que brindan las empresas .....	154
Fig. 2 20 Conocimientos básicos del ingeniero para laborar en la empresa .....	155
Fig. 2 21 Tipo de profesional que lidera mejor una empresa en Telecomunicaciones .....	156
Fig. 2 22 Conocimiento de la situación académica .....	156
Fig. 2 23 Conocimientos de la Universidad son suficientes para laborar en la empresa .....	157

Fig. 2 24 Sugerencias de las empresas a las Universidades.....	157
Fig. 2 25 Malla Curricular básica para Ingeniería en Telecomunicaciones .....	169
Fig. 2 26 Materias Especialización REDES .....	171
Fig. 2 27 Materias Especialización GESTIÓN .....	181
Fig. 2 28 Materias Especialización ELECTRÓNICA .....	190

## INDICE DE TABLAS

Tabla 2 1 DETALLE DE LAS MATERIAS DE LA MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES DE LA ESPOL .....	51
Tabla 2 2 DETALLE DE LAS MATERIAS DE LA MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES CON MENCIÓN EMPRESARIAL DE LA UCSG .....	55
Tabla 2 3 DETALLE DE MATERIAS DE LA MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES DE LA UEES. ....	59
Tabla 2 4 DETALLE DE LAS MATERIAS DE LA MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK.....	62
Tabla 2 5 NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA ESPOL.....	67
Tabla 2 6 CALIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LA ESPOL .....	67
Tabla 2 7 PRESENCIA DE HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA IMPARTIR CLASES EN LA ESPOL .....	67
Tabla 2 8 NECESIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA A LOS PROFESORES DE LA ESPOL. ....	68
Tabla 2 9 CAMBIOS EN LA MALLA CURRICULAR DE LA ESPOL. ....	68
Tabla 2 10 ESTUDIANTES DE LA ESPOL QUE PIENSAN SEGUIR UNA MAESTRÍA .....	70
Tabla 2 11 TIPO DE MAESTRÍA QUE PIENSAN SEGUIR LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOL .....	70
Tabla 2 12 LUGAR DONDE PIENSAN ESTUDIAR LA MAESTRÍA LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOL .....	71
Tabla 2 13 CURSOS TOMADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOL PARA COMPLEMENTAR SU FORMACIÓN ACADÉMICA. ....	72
Tabla 2 14 NIVEL DE CONOCIMIENTO EN ADMINISTRACIÓN ADQUIRIDO EN LA ESPOL .....	72
Tabla 2 15 NECESIDAD DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA EL INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES SEGÚN LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOL .....	73
Tabla 2 16 REQUISITOS ACADÉMICOS QUE HAN NECESITADO LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOL EN SUS PASANTÍAS. ....	73
Tabla 2 17 NIVEL DE CONFIANZA DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOL AL DESENVOLVERSE EN LAS PASANTÍAS .....	74

Tabla 2 18 NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA UCSG .....	74
Tabla 2 19 CALIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LA UCSG .....	75
Tabla 2 20 PRESENCIA DE HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA IMPARTIR CLASES EN LA UCSG .....	75
Tabla 2 21 NECESIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA A LOS PROFESORES DE LA UCSG. ....	75
Tabla 2 22 CAMBIOS EN LA MALLA CURRICULAR DE LA UCSG.....	75
Tabla 2 23 ESTUDIANTES de la UCSG que piensan seguir una maestría .....	76
Tabla 2 24 TIPO DE MAESTRÍA QUE PIENSAN SEGUIR LOS ESTUDIANTES DE LA UCSG .....	76
Tabla 2 25 LUGAR DONDE PIENSAN ESTUDIAR LA MAESTRÍA LOS ESTUDIANTES DE LA UCSG .....	77
Tabla 2 26 CURSOS TOMADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LA UCSG PARA COMPLEMENTAR SU FORMACIÓN ACADÉMICA. ....	78
Tabla 2 27 NIVEL DE CONOCIMIENTO EN ADMINISTRACIÓN ADQUIRIDO EN LA UCSG .....	78
Tabla 2 28 NECESIDAD DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA EL INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES SEGÚN LOS ESTUDIANTES DE LA UCSG .....	79
Tabla 2 29 REQUISITOS ACADÉMICOS QUE HAN NECESITADO LOS ESTUDIANTES DE LA UCSG EN SUS PASANTÍAS. ....	79
Tabla 2 30 NIVEL DE CONFIANZA DE LOS ESTUDIANTES DE LA UCSG AL DESENVOLVERSE EN LAS PASANTÍAS .....	80
Tabla 2 31 NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA UEES .....	80
Tabla 2 32 CALIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LA UEES .....	81
Tabla 2 33 PRESENCIA DE HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA IMPARTIR CLASES EN LA UEES .....	81
Tabla 2 34 NECESIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA A LOS PROFESORES DE LA UEES. ....	81
Tabla 2 35 CAMBIOS EN LA MALLA CURRICULAR DE LA UEES. ....	81
Tabla 2 36 ESTUDIANTES de la UEES que piensan seguir una maestría .....	82
Tabla 2 37 TIPO DE MAESTRÍA QUE PIENSAN SEGUIR LOS ESTUDIANTES DE LA UEES .....	82

Tabla 2 38 LUGAR DONDE PIENSAN ESTUDIAR LA MAESTRÍA LOS ESTUDIANTES DE LA UEES .....	83
Tabla 2 39 CURSOS TOMADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LA UEES PARA COMPLEMENTAR SU FORMACIÓN ACADÉMICA. ....	83
Tabla 2 40 NIVEL DE CONOCIMIENTO EN ADMINISTRACIÓN ADQUIRIDO EN LA UEES .....	84
Tabla 2 41 NECESIDAD DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA EL INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES SEGÚN LOS ESTUDIANTES DE LA UEES .....	84
Tabla 2 42 REQUISITOS ACADÉMICOS QUE HAN NECESITADO LOS ESTUDIANTES DE LA UEES EN SUS PASANTÍAS. ....	84
Tabla 2 43 NIVEL DE CONFIANZA DE LOS ESTUDIANTES DE LA UEES AL DESENVOLVERSE EN LAS PASANTÍAS .....	85
Tabla 2 44 NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA SEK .....	85
Tabla 2 45 CALIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LA SEK .....	86
Tabla 2 46 PRESENCIA DE HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA IMPARTIR CLASES EN LA SEK .....	86
Tabla 2 47 NECESIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA A LOS PROFESORES DE LA SEK.....	86
Tabla 2 48 CAMBIOS EN LA MALLA CURRICULAR DE LA SEK.....	86
Tabla 2 49 ESTUDIANTES DE LA SEK QUE PIENSAN SEGUIR UNA MAESTRÍA .....	87
Tabla 2 50 TIPO DE MAESTRÍA QUE PIENSAN SEGUIR LOS ESTUDIANTES DE LA SEK .....	87
Tabla 2 51 LUGAR DONDE PIENSAN ESTUDIAR LA MAESTRÍA LOS ESTUDIANTES DE LA SEK .....	88
Tabla 2 52 CURSOS TOMADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LA SEK PARA COMPLEMENTAR SU FORMACIÓN ACADÉMICA. ....	89
Tabla 2 53 NIVEL DE CONOCIMIENTO EN ADMINISTRACIÓN ADQUIRIDO EN LA SEK .....	89
Tabla 2 54 NECESIDAD DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA EL INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES SEGÚN LOS ESTUDIANTES DE LA SEK .....	90
Tabla 2 55 REQUISITOS ACADÉMICOS QUE HAN NECESITADO LOS ESTUDIANTES DE LA SEK EN SUS PASANTÍAS. ....	90

Tabla 2 56 NIVEL DE CONFIANZA DE LOS ESTUDIANTES DE LA SEK AL DESENVOLVERSE EN LAS PASANTÍAS .....91

Tabla 2 57 MATERIAS QUE SE DICTAN EN COMÚN ENTRE LAS UNIVERSIDADES. ....117

## INTRODUCCIÓN

“El desarrollo de los pueblos, hoy en día, se mide por el conocimiento y la facilidad de transmitirlo”. Las telecomunicaciones son un factor clave en este proceso de acceso a la nueva era digital; global; y, tecnológica que ha contribuido en el avance de la sociedad.

La realidad de la educación en el Ecuador es crítica, debido a que los gobiernos de turno no le han dado la importancia que se merece; estos obstáculos, inciden sobre el sistema educativo y plantean a las Universidades un reto en el diseño de respuestas a las exigencias de la problemática que se vive.

El ambiente competitivo que caracteriza a la educación superior en el país, obliga a las universidades, a tener una actualización tecnológica continua. Por otra parte, la recesión económica mundial exige que se optimicen recursos y se diseñen procesos de respuesta rápida y al menor costo posible.

El presente trabajo tiene como finalidad analizar los programas de educación continua de pregrado y postgrados en el área de Telecomunicaciones que ofrecen las universidades del Ecuador; conocer el nivel académico al que los estudiantes están inmersos; y, sugerir formas de mejorarlo y adaptarlo a las necesidades del medio, teniendo como meta: lograr un perfil de egresados que se sientan satisfechos de los conocimientos adquiridos en pregrado, siendo capaces de trabajar en este campo con el dominio de tópicos pertinentes al mismo; y, lograr un perfil de profesionales de cuarto nivel que sean capaces de implementar; desarrollar; y administrar las tecnologías de Telecomunicaciones.

Se pretende además, analizar la situación actual de las Telecomunicaciones en el país, la realidad de las empresas, las necesidades del medio de las Telecomunicaciones e investigar las posibles causas que atrasan su desarrollo, con el fin de orientar a los futuros ingenieros en esta rama a enfrentar esta problemática.

Para cumplir con los objetivos planteados se ha realizado investigaciones acerca de las universidades que brindan la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y maestrías afines a la misma; se ha recopilado los pensums académicos de estas universidades para realizar comparaciones y determinar la orientación que brinda cada universidad.

También se ha realizado encuestas a una muestra de 120 estudiantes pertenecientes a las universidades que brindan la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones en Ecuador; así como, a diversas empresas de Telecomunicaciones del país, estos resultados proporcionarán una visión más acertada de la realidad y como mejorarla.

Las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC); y, en general las Telecomunicaciones constituyen un pilar primordial en el desarrollo económico y social del país; pues, contribuyen a incrementar la eficiencia de la administración; educación; salud; procesos de producción; industria; y, comercio. En el ámbito nacional, existe preocupación por mejorar los estándares de vida de la población, con especial énfasis en la prestación de servicios de Telecomunicaciones a los sectores menos favorecidos y servidos, como impulsor decisivo para el desarrollo.

Cambiar la realidad del Ecuador, dejar de ser uno de los países con menor conectividad de Sudamérica, es una meta ya encaminada; la convergencia, aunque tarde, llega al Ecuador. Actualmente, los planes de desarrollo y demás proyectos que se han puesto en marcha denotan la importancia de la educación en Telecomunicaciones; siendo esta, la clave para alcanzar este objetivo.

## CAPÍTULO 1

### SITUACIÓN ACTUAL DE LAS TELECOMUNICACIONES

#### 1.1 Empresas de Telecomunicaciones que lideran el mercado.

Para tener una visión actual de las Telecomunicaciones en el Ecuador en su justa perspectiva, es necesario tomar en cuenta no sólo las características del sector en sí mismo, sino también las del medio nacional respectivo; que abarque todas las dimensiones del desarrollo del país, pero particularmente las circunstancias políticas, sociales y económicas.

Las condiciones reales que actualmente se viven en el país, no han ayudado al desenvolvimiento de las Telecomunicaciones. Por el contrario, en el aspecto regulatorio se ha visto afectada la estabilidad de la legislación y la institucionalidad sectorial. Por el lado de los usuarios, la inestabilidad y los bajos niveles de ingreso han reducido las capacidades de pago y las expectativas de crecimiento de la demanda.

Desde el punto de vista de las empresas, las dificultades han introducido incertidumbre en los operadores públicos y privados del sector, y por consiguiente han afectado la inversión. Las empresas estatales han sido

afectadas también por restricciones del gasto fiscal, cambios en sus regímenes legales y por diversos intentos fallidos de privatización.

Felizmente, el día de hoy, las circunstancias han mejorado; aunque todavía persisten algunas tensiones y desequilibrio. La estructura del sector de Telecomunicaciones ha tenido cambios importantes en el último decenio, tanto por el lado de las empresas proveedoras de servicios, como por el de las instituciones de política sectorial y regulación.

Hasta 1992, la regulación y la operación de los servicios estaban radicadas en el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones (IETEL). Se reformó la estructura tradicional del sector, y se creó la Empresa Estatal de Telecomunicaciones (EMETEL), con la finalidad de desarrollar las actividades sectoriales con criterios de gestión empresarial y beneficio social, aunque manteniendo el monopolio estatal de los servicios básicos. También se creó la Superintendencia de Telecomunicaciones como entidad reguladora y controladora del sector.

En 1995 y 1997 se modificó la legislación para transformar EMETEL en una sociedad anónima, la que debería escindirse en dos empresas con distintas áreas geográficas de cobertura (posteriormente denominadas Pacifictel S.A. y Andinatel S.A.), que serían luego abiertas a la inversión privada. Adicionalmente, la ley creó el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) como organismo regulador y de política sectorial, y la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL) como organismo ejecutor; la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPERTEL) pasó a tener funciones exclusivas de control del sector.

El 13 de Agosto del presente año, el Presidente de la República, Rafael Correa, firmó el decreto mediante el cual se creó el nuevo Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, mismo que

Created with



download the free trial online at [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

estará a cargo de Jorge Glass, quien estuvo a cargo del Fondo de Solidaridad. Esta nueva cartera de Estado se encargará de la formulación de políticas públicas en materia de información; así como de la coordinación de las instituciones públicas y privadas en materia de investigación científica y tecnológica.

Este ministerio acogerá también a la Dirección del Registro Civil y la Agencia Nacional Postal y la Empresa Nacional de Correos. El secretario Jurídico de la Presidencia, Alexis Mera, indicó que se fusionará el Consejo Nacional de Radio y Telecomunicación, (CONARTEL) con el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL). Asimismo, las funciones administrativas que ejercía el presidente del CONARTEL ahora serán ejecutadas por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL).

Parte de las competencias de este ministerio es promocionar el uso del internet y de las tecnologías de la información. Además de hacer un seguimiento y supervisión de las empresas del Estado dedicadas a telecomunicaciones y tecnologías de información.

En definitiva, hasta la fecha, Andinatel S.A y Pacifictel S.A., hoy Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT, continúan siendo totalmente de propiedad estatal, y los únicos proveedores del servicio telefónico básico en sus respectivos territorios. ETAPA, continúa siendo el único proveedor en la ciudad de Cuenca.

El servicio de telefonía móvil celular hasta Diciembre de 2003, era ofrecido por 2 empresas privadas: OTECEL (controlada por Bell South, de EE.UU y adquirida actualmente por Telefónica de España.) y CONECEL (controlada por Porta/América Móvil, de México). Ambos proveedores internacionales tienen operaciones en diversos países latinoamericanos.

Después de larga oposición de los operadores anteriores, en Febrero del 2003 se otorgó la concesión a una tercera empresa el Servicio Móvil Avanzado S.M.A, propiedad de los operadores estatales de servicios básicos; este nuevo operador llamado Telecsa o ALEGRO empezó a ofrecer servicio en Diciembre de 2003.

### **1.1.1 Descripción de la situación actual de las empresas que lideran el mercado ecuatoriano**

Según el tipo de telefonía que prestan las empresas de Telecomunicaciones en el Ecuador, se las ha agrupado de la siguiente manera:

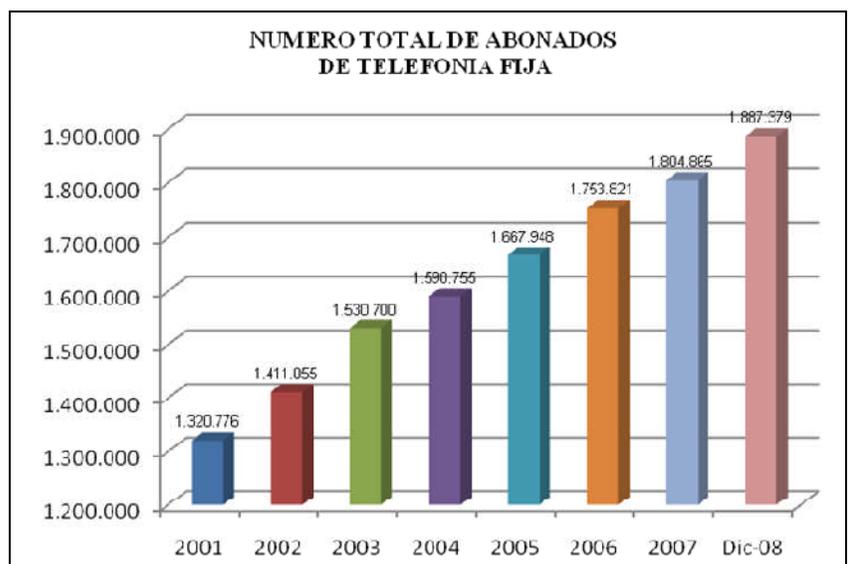
- Telefonía Fija
- Telefonía Móvil

#### **Telefonía Fija**

Se caracterizó por muchos años por ser la que mayor número de suscriptores representaba frente a los demás servicios de Telecomunicaciones. Esta situación se mantuvo en Ecuador hasta el año 2002, cuando la cantidad de suscripción de telefonía móvil superó a la de la telefonía fija.

La Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPATEL) estableció que en el país 1,888,467 de abonados de telefonía fija son atendidos por empresas operadoras.

Fig.1 12 TOTAL DE ABONADOS DE TELEFONÍA FIJA 2001 - DIC. /08



Existen 6 operadoras autorizadas para brindar el servicio de telefonía fija.

– Operadores incumbentes:

- ANDINATEL S.A. (CNT)
- PACIFICTEL S.A. (CNT)
- ETAPATELECOM.

– Nuevos operadores:

- SETEL S.A.
- ECUADORTELECOM S.A. (TELMEX)
- LINKOTEL S.A.

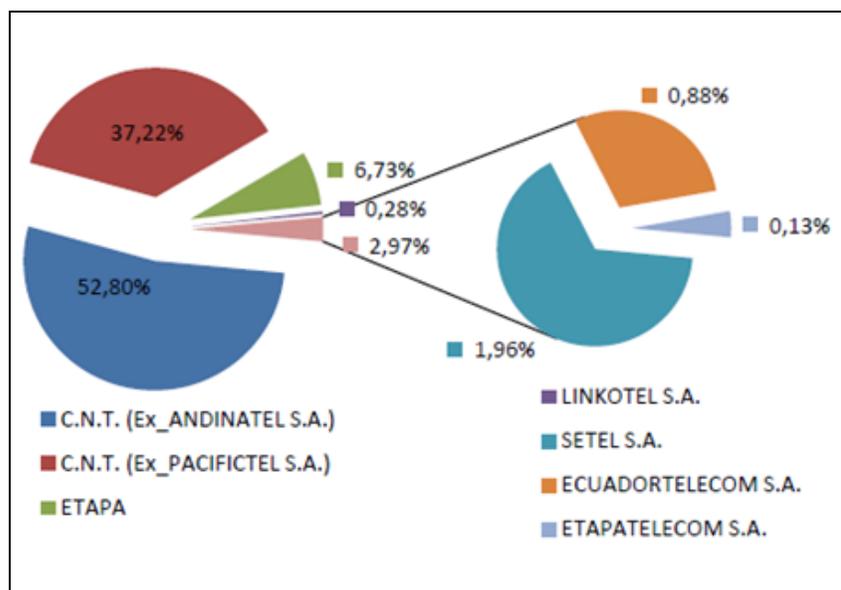
La porción de mercado que cubren las empresas de telefonía fija está dividido de la siguiente manera:

Según la Dirección General de Servicios de Telecomunicaciones: Andinatel tiene el 52,80% del mercado;

<sup>1</sup> Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL

Pacifictel, el 37.22%; ETAPA, 6,73%; Linkotel, 0,28%; Ecuadortelem (Telmex), 0,88%; Setel, 1,96%; y, Etapatelecom 0,13%.

Fig.1 13 PORCIÓN DEL MERCADO QUE CUBREN LAS EMPRESAS DE TELEFONÍA FIJA 2001 - DIC. /08



Las cifras de abonados, líneas activas e ingresos que se destacan dentro de este capítulo han sido recopiladas de la página web<sup>3</sup> de la SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES (SUPERTEL) según estadísticas del año 2008.

<sup>2</sup> Fuente: Reportes Dirección General de Servicios de Telecomunicaciones

<sup>3</sup> <http://www.supertel.gov.ec/>

**CNT**

CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones) es la empresa estatal de telefonía fija del Ecuador. Es el resultado de la fusión que se produjo a finales de 2008 de las sociedades anónimas Andinatel y Pacifictel.

Según la Superintendencia de Telecomunicaciones, en cuanto al número de abonados Andinatel y Pacifictel (CNT) tienen la hegemonía, entre ambas suman aproximadamente el 92% del total del mercado, que a junio de 2008, contabilizaba 1'681.871 abonados.

Andinatel registró hasta Diciembre de 2008, 1, 011,022 líneas que significa más del 50% de la cobertura total según lo indica la Superintendencia de Telecomunicaciones. Los ingresos de Andinatel, en el 2007 sumaron un total de USD 319,4 millones. Asimismo, las utilidades netas en el 2007 fueron de USD 31,8 millones, 3,3 veces más a las del 2006, que ascendieron a USD 9,6 millones.

Por su parte, Pacifictel, que tiene el 40% de cobertura hasta Diciembre del 2008, se registraron 720,457 líneas. Han instalado 20,000 líneas inalámbricas en cinco provincias. Además, realiza inversiones cercanas a los USD 40 millones para ampliar la cobertura y su facturación anual promedio es de USD 180 millones.



Etapa (Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable y saneamiento de Cuenca.) es el tercer operador en importancia, con una presencia de más del 6% en el mercado. Su importancia es relativa pues su operación está circunscrita al cantón Cuenca de la Provincia del Azuay.

Etapa registró hasta Diciembre de 2008, más de 129,174 abonados distribuidos en las áreas urbanas y rural e instaló alrededor de 130,202 líneas telefónicas. En los tres últimos años, Etapa invirtió USD 9 millones en renovación tecnológica.

En el área de Telecomunicaciones, los ingresos fueron de USD 16 millones.

En la actualidad está en sectores de Guayaquil como el programa Mucholote, en la Terminal Terrestre y Samborondón. Allí tiene 1,500 abonados y trabaja en la ampliación para 5,000 usuarios. En cambio, en la zona de Guangarcucho, cerca de la capital azuaya, existen 1,000 abonados.

Dentro de este mercado, las operadoras entrantes no han sido un motor que impulse la competencia y consecuentemente el crecimiento de la telefonía fija ya que las operadoras entrantes participan únicamente del 2.97% del mercado.



Competidor directo de Pacifictel, en Guayas y Manta, hasta Diciembre del 2008 registró: 5,167 líneas y 129,174 abonados. Tiene una concesión para dar servicio de telefonía fija local a las urbanizaciones: Pto. Azul, Ciudad Celeste y Mercedes Molina en la provincia del Guayas.



Busca comercializar a corto plazo 200,000 líneas en Guayaquil y Quito, a través de redes alámbricas e inalámbricas, tiene autorizado una concesión para dar servicio final local, telefonía pública a través de su propia infraestructura y servicio de larga distancia nacional y para operar sistemas de acceso fijo inalámbrico (WLL), con cobertura nacional. Hasta Diciembre de 2008 se registraron 7,337 abonados y 8,332 líneas.



El Grupo TV Cable durante su periodo de expansión ha ido implantando en su sistema varios tipos servicios ofrecidos por empresas afines a este en los cuales destacan la Televisión por Cable el cual es ofrecido por TV Cable, Internet y Transmisión de Datos por Satnet, Telefonía IP por Setel y Servicios Inalámbricos por Suratel.

Parte del Consorcio TV Cable, ha concentrado su expansión en las redes instaladas para televisión pagada. Al igual que Telmex tiene autorizado una concesión para dar servicio final local, telefonía pública a través de su propia infraestructura y servicio de larga distancia nacional y para operar sistemas de acceso fijo inalámbrico (WLL), con cobertura nacional.

Hasta diciembre de 2008 se registraron 33,606 líneas y 29,924 abonados.

Según la Superintendencia de Telecomunicaciones (Supertel) US\$1.900 millones fue el ingreso total de las operadoras fijas en el 2008.

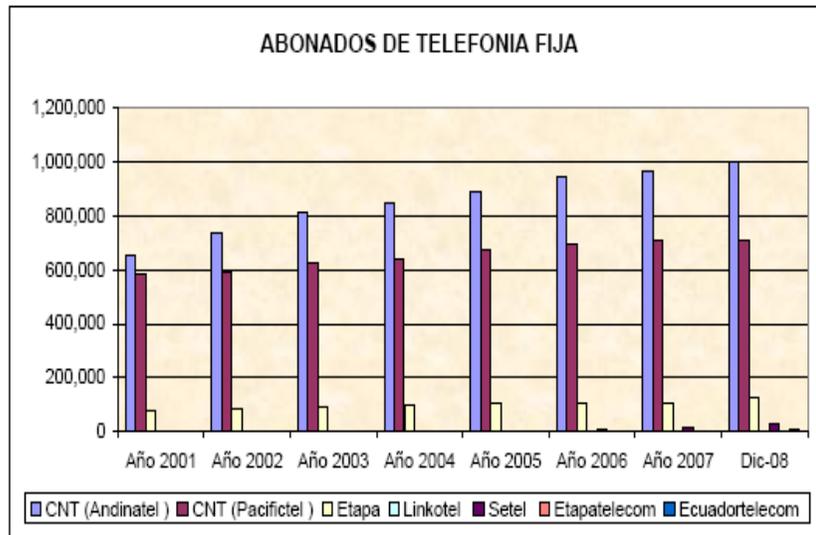
Fig.1 14 TOTAL DE ABONADOS DE TELEFONÍA FIJA SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC. /08

ESTADÍSTICAS TELEFONIA FIJA								
ABONADOS DE TELEFONIA FIJA								
Años	CNT (Andinotel )	CNT (Pacifiotel )	Etopa	Linkotel	Setel	Etopatelecom	Ecuadortelecom	TOTAL
Año 2001	854 428	588 531	77 717	*	*	*	*	1,320,775
Año 2002	735 509	589 411	85 135	*	*	*	*	1,411,055
Año 2003	812 358	624 579	93,662	*	*	*	*	1,530,600
Año 2004	849 302	640 517	99,071	305	*	*	*	1,589,255
Año 2005	887 856	675 382	103 606	1,772	*	*	*	1,667,613
Año 2006	944 300	695 246	104 693	2,135	8,692	333	421	1,763,621
Año 2007	968 893	712 500	106 645	3,540	12 554	634	678	1,804,865
Ene-08	963 841	706 709	106 645	3,302	13 426	678	710	1,800,011
Ene-08	971 102	711 273	105 645	3,353	15 020	1,053	756	1,803,962
Feb-08	973 042	712 684	111 415	3,910	17 096	1,109	916	1,820,152
Abr-08	975 868	714 146	114 325	4,047	18 613	1,150	906	1,823,865
May-08	978 557	715 718	116 879	4,111	19 700	1,207	1 734	1,827,980
Jun-08	980 856	701 236	118 075	4,175	21 240	1,263	1 956	1,823,673
Jul-08	983 870	704 365	120 456	4,267	23 151	1,293	2 111	1,829,630
Ago-08	985 054	708 468	120 456	4,341	24 395	1,367	2 175	1,840,549
Sep-08	990 090	707 595	122 617	4,410	26 126	1,443	3 315	1,856,205
Oct-08	991 150	712 514	126 636	4,481	27 416	1,573	5 206	1,872,203
Nov-08	995 896	706 731	128 079	4,560	28 736	1,613	6 245	1,875,664
Dic-08	1,002 253	712 726	125 174	5,767	29 524	1,844	7 337	1,883,467

Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL.  
 Elaboración: SENATEL - ICGP, Datos al 31 de diciembre de 2008.  
 \* Períodos en los cuales estas empresas no provision servicio.  
 \*\* En la cantidad de abonados de la CNT (Pacifiotel) no están incluidos los abonados que por motivos de deudas se les ha suspendido temporalmente el servicio.

<sup>4</sup> Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL

Fig.1 15 TOTAL DE ABONADOS DE TELEFONÍA FIJA SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC. /08



5

Fig.1 16 TOTAL DE LÍNEAS DE TELEFONÍA FIJA SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC. /08

ESTADÍSTICAS TELEFONIA FIJA									
LÍNEAS PRINCIPALES									
Años	CNT (Andinetel)	CNT (Pacifictel)	Etapa	Linkotel	Setel	Etapatelecom	Ecuadortelecom	OTROS	TOTAL
Año 2001	662,747	594,574	78,751	*	*	*	*	*	1,335,720
Año 2002	744,867	595,504	86,017	*	*	*	*	*	1,426,188
Año 2003	822,420	632,366	84,690	*	*	*	*	*	1,519,046
Año 2004	863,359	647,822	100,866	305	*	*	*	*	1,512,261
Año 2005	900,524	694,786	104,614	1,172	*	*	*	*	1,701,496
Año 2006	957,347	704,267	105,807	2,156	7,053	333	619	*	1,775,232
Año 2007	980,370	715,348	106,959	3,740	13,733	538	832	*	1,823,120
Ene-08	981,702	719,362	106,659	3,363	14,606	582	898	*	1,827,002
Feb-08	983,117	715,740	106,659	3,244	15,328	1,057	979	*	1,827,524
Mar-08	984,358	715,579	112,461	4,208	13,850	1,113	1,134	*	1,839,043
Abr-08	987,337	718,122	115,352	4,159	20,416	1,164	1,183	*	1,871,936
May-08	987,523	718,513	117,617	4,203	21,629	1,212	2,379	*	1,864,471
Jun-08	983,554	724,706	115,109	4,268	23,296	1,259	2,589	*	1,861,783
Jul-08	992,754	711,363	121,467	4,379	25,219	1,269	2,762	*	1,869,302
Ago-08	995,371	713,265	121,467	4,454	27,096	1,273	2,873	*	1,866,206
Sep-08	999,255	715,745	122,638	4,506	29,135	1,464	4,059	*	1,878,182
Oct-08	1,003,022	718,751	122,886	4,552	30,571	1,709	5,995	*	1,900,536
Nov-08	1,005,614	719,579	125,407	4,570	32,256	1,771	7,123	*	1,909,420
Dic-08	1,011,022	720,457	130,202	5,317	33,606	2,036	8,232	*	1,910,972

La cantidad de Líneas Principales se refiere al total de líneas instaladas por el operador (este valor incluye líneas en servicio y suspensiones temporales)  
Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL.  
Elaborado: SENATEL-DCP, Datos al 31 de diciembre de 2008  
\* Datos en los cuales se ha estimado el servicio no provisto

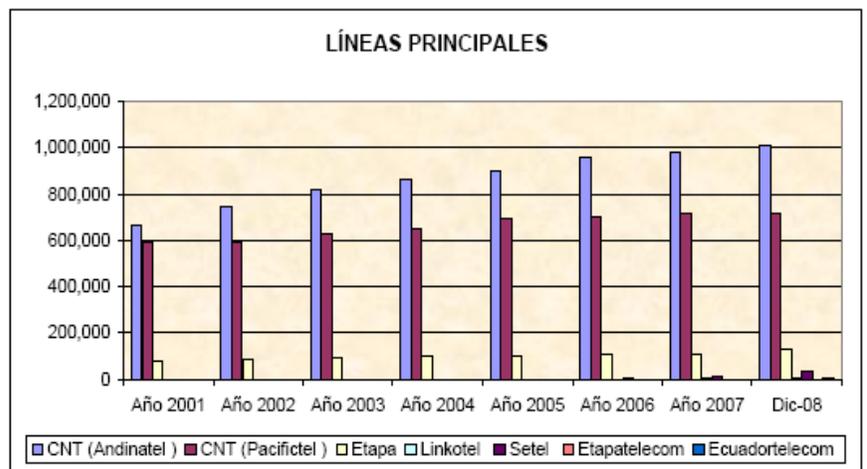
6

<sup>5</sup> Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL

<sup>6</sup> Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL

F

ig.1 17 TOTAL DE LÍNEAS DE TELEFONÍA FIJA SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC. /08



## TELEFONÍA MÓVIL

La telefonía móvil, en 10 años, duplicó su número de abonados en comparación a la telefonía fija.

La Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPERTEL) informó que en Ecuador, país con algo más de 13 millones de habitantes, se reportaron un total de 11, 162,501 líneas activas de telefonía móvil hasta octubre de 2008.

Entre las empresas operadoras de Telefonía Móvil constan:

- PORTA (CONECEL)
- MOVISTAR (OTECCEL)
- ALEGRO (TELECSA)

<sup>7</sup> Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL

## PORTA



Es el nombre comercial de la empresa de Telefonía móvil Consorcio Ecuatoriano de Telecomunicaciones (Conecel S.A.) de Ecuador

En Diciembre de 1994, Conecel S.A. (PORTA) ofreció sus servicios a 13, 620 usuarios, pero en Octubre de 2008 atendió a 7.822.832 líneas activas, de las que el 88,48 % están en la modalidad pre-pago.

De los 11'996.315 usuarios de telefonía celular del país contabilizados a marzo de 2009, 8'432.672 pertenecían a PORTA, lo que le da un 70,33% del mercado de telefonía móvil en Ecuador.

En el ranking de las empresas con mayor volumen de ventas, basado en el reporte de la Superintendencia de Compañías y de algunas empresas, se ubica a la firma PORTA como la que tuvo más ingresos en el 2008, registrando \$872,00 millones.

PORTA actualmente cuenta con 48 Centros de Atención al Cliente, ubicados en dieciséis ciudades del país, que se suman a más de 3.500 puntos de venta a nivel nacional que están a disposición de los clientes.

A diciembre del 2008 se registraron 8, 123,997 abonados en CONECEL.



## MOVISTAR

Antes conocida como BellSouth Ecuador, operó con el nombre de Otecel hasta que Telefónica Móviles adquirió la totalidad de su capital accionario en Octubre de 2004. Actualmente opera con la marca comercial Movistar.

Otecel S.A. (Movistar) comenzó a operar en diciembre de 1994 con 5.300 usuarios y a octubre del presente año la operadora reportó 2.948.082 líneas activas, de las cuales el 84% están en la modalidad de pre-pago. Movistar, en el 2007, mantuvo su política de innovación en productos lanzando la Tarifa Multicolor, la que junto a la Tarifa Movistar, permitió ofrecer costos un 60% más bajos en relación al precio promedio de 2005, alcanzando el 83,9% de cobertura poblacional.

Desde su llegada al Ecuador, Movistar se ha consolidado como una red de progreso que aporta con el 1% del PIB nacional<sup>8</sup>.

A Diciembre de 2008 se registraron 3, 122,520 abonados en OTECEL.

---

<sup>8</sup> Producto interior bruto (PIB), concepto económico que refleja el valor total de la producción de bienes y servicios de un país en un determinado periodo (por lo general un año, aunque a veces se considera por trimestres). El PIB engloba el consumo privado, la inversión, el gasto público, la variación en existencias y las exportaciones netas (las exportaciones menos las importaciones).



## **Alegro**

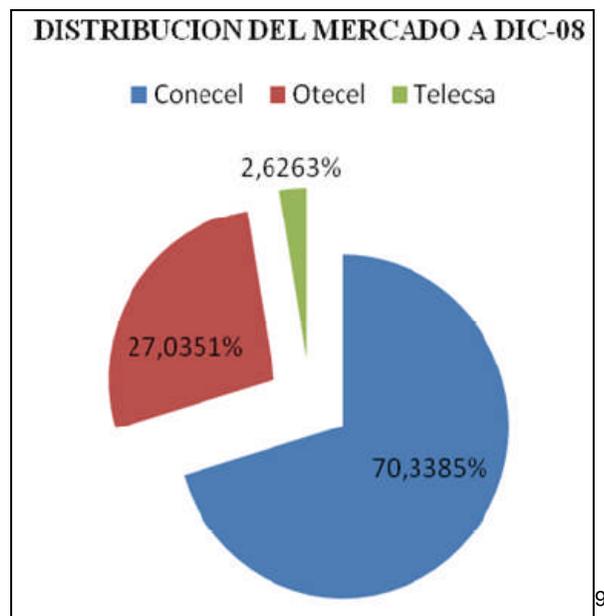
Telecsa S.A (Alegro) inició sus operaciones en Diciembre de 2003, con 3.804 usuarios, y a octubre de 2008 reportó a Supertel 391.587 líneas activas, de las que el 88,78 % están en la modalidad de pre-pago.

En cinco años de operaciones, la telefónica ecuatoriana registra una pérdida de USD 200 millones, lo cual afecta directamente a su principal accionista; Andinatel, ahora Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT). Si bien se redujeron las pérdidas a USD 26 millones en EL 2007 y USD 29 millones en 2008, el panorama de Alegro se ve complicado.

Con la migración de Telecsa al Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (GSM), a través de un contrato de arrendamiento de la red de Movistar, en 2008, se logró mejorar el balance. De 391,587 clientes, a octubre, 211,076 pertenecen a la nueva red. Con ello, se redujeron minutos en la Multiplexación por división de código (CDMA) y se suprimieron promociones como Dúate, que ocasionaban las pérdidas.

A diciembre del 2008 se registraron 303,339 abonados en TELECSA.

Fig.1 18 DISTRIBUCIÓN DEL MERCADO SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS  
DIC. /08



<sup>9</sup> Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL

Fig.1 19 TOTAL DE ABONADOS DE TELEFONÍA MÓVIL SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC./08

ESTADÍSTICAS TELEFONÍA MÓVIL																				
Años	CONECEL						TOTAL Conecel	OTECEL						TOTAL Otecel	TELECSA				TOTAL móviles	
	Prepago			Pospago				Prepago			Pospago				Prepago		Pospago			TOTAL Telecsa
	TDMA	GSM	UMTS	TDMA	GSM	UMTS		TDMA	CDMA	GSM	TDMA	CDMA	GSM		CDMA	GSM	CDMA	GSM		
Año 2001	**	**	*	**	**	*	483.982	**	**	**	**	**	**	375.170	*	*	*	*	*	859.152
Año 2002	**	**	*	**	**	*	920.878	**	**	**	**	**	**	639.983	*	*	*	*	*	1.560.861
Año 2003	1.224.360	202.974	*	51.796	53.885	*	1.533.015	**	**	**	**	**	**	861.342	1.140	*	2.664	*	3.804	2.398.161
Año 2004	1.060.400	1.052.281	*	24.002	180.378	*	2.317.061	354.879	536.316	0	33.198	195.364	0	1.119.757	81.477	*	25.879	*	107.356	3.544.174
Año 2005	621.436	3.077.545	*	7.552	381.817	*	4.088.350	195.001	982.684	387.859	26.710	327.860	11.516	1.931.630	188.611	*	37.741	*	226.352	6.246.332
Año 2006	248.428	4.779.977	*	4.721	603.269	*	5.636.395	106.205	989.513	1.038.503	24.849	87.633	243.298	2.490.002	303.527	*	55.126	*	358.653	8.485.050
Año 2007	0	6.142.565	*	0	765.346	*	6.907.911	1.548	728.743	1.448.367	11.530	32.796	359.452	2.582.436	386.845	16.355	46.430	*	449.630	9.339.977
Ene-08	0	6.242.799	*	0	772.601	*	7.015.400	32.004	658.107	1.499.952	10.633	33.133	364.893	2.598.722	388.464	35.683	47.429	*	471.576	10.085.698
Feb-08	0	6.306.749	*	0	783.699	*	7.090.448	25.814	639.235	1.543.452	9.198	32.194	371.507	2.621.400	385.065	50.881	46.087	57	482.090	10.193.938
Mar-08	0	6.368.038	*	0	797.500	*	7.165.538	21.438	625.444	1.605.057	9.057	31.393	383.456	2.675.845	367.277	116.891	46.403	215	530.786	10.372.169
Abr-08	0	6.418.835	*	0	811.785	*	7.230.620	17.700	591.494	1.637.004	6.845	31.162	395.911	2.680.116	326.264	190.621	47.858	884	565.427	10.476.163
May-08	0	6.476.597	*	0	830.777	*	7.307.374	12.203	569.432	1.685.529	6.051	30.626	405.623	2.709.464	288.651	268.928	48.859	2.389	608.827	10.625.665
Jun-08	0	6.387.571	*	0	842.840	*	7.230.411	5.319	573.839	1.827.158	642	37.002	409.152	2.853.112	285.069	321.434	47.133	3.651	637.287	10.720.810
Jul-08	0	6.513.803	*	0	859.410	*	7.373.213	3.989	561.630	1.908.159	5.596	32.154	421.989	2.933.517	134.852	253.868	46.799	5.088	440.607	10.747.337
Ago-08	0	6.653.458	*	0	874.955	*	7.528.413	3.518	545.869	1.941.192	50	35.067	427.058	2.952.754	107.403	218.233	45.571	6.407	377.614	10.858.781
Sep-08	0	6.779.970	*	0	888.723	*	7.668.693	3.584	536.538	1.951.398	16	37.147	428.703	2.957.386	150.012	242.007	44.680	7.129	443.828	11.069.907
Oct-08	0	6.922.165	*	0	900.667	*	7.822.832	2.567	523.086	1.951.133	14	34.541	436.741	2.948.082	137.038	203.284	43.473	7.792	391.587	11.162.501
Nov-08	0	7.030.368	*	0	912.629	*	7.942.997	0	510.209	2.009.527	0	34.247	437.732	2.991.715	131.169	160.831	43.064	8.457	343.521	11.278.233
Dic-08	0	6.699.823	495.643	0	767.185	161.346	8.123.997	0	499.680	2.150.859	0	33.526	438.455	3.122.520	106.299	145.639	42.519	8.882	303.339	11.549.856

Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL

Elaborado: SENATEL-DGP, Datos al 31 de diciembre de 2008

Los valores presentados por las empresas, a partir del mes de Julio 2008 se encuentran conforme a la Definición de Línea Activa aprobada mediante Resolución 304-10-CONATEL-2008

\* Periodos en los cuales estas empresas no proveían servicio

\*\* Periodos en los cuales no se disponen de información parcial. Solamente se dispone de valores totales

10

<sup>10</sup> Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL

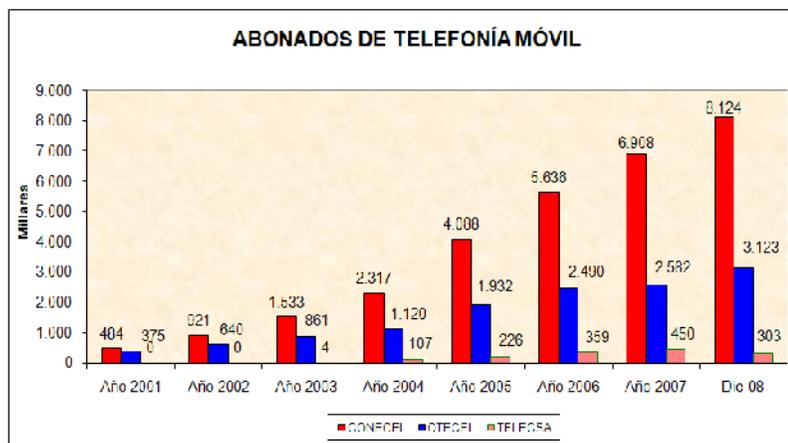
Fig.1 20 TOTAL DE ABONADOS DE TELEFONÍA MÓVIL SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC. /08

ABONADOS DE TELEFONÍA MÓVIL				
AÑO	Conecel	Otecel	Telecsa	TOTAL
2001	483.982	375.170	*	859.152
2002	920.878	639.983	*	1.560.861
2003	1.533.015	861.342	3.804	2.398.161
2004	2.317.061	1.119.757	107.356	3.544.174
2005	4.088.350	1.931.630	226.352	6.246.332
2006	5.636.395	2.490.002	358.653	8.485.050
2007	6.907.911	2.582.436	449.630	9.939.977
Dic-08	8.123.997	3.122.520	303.339	11.549.856

\*Periodos en los cuales esta empresa no proveía servicio

11

Fig.1 21 TOTAL DE ABONADOS DE TELEFONÍA MÓVIL SEGÚN LAS EMPRESAS OPERADORAS 2001 – DIC. /08



12

<sup>11</sup> Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL

<sup>12</sup> Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL

## 1.1.2 Tecnologías usadas por las empresas y servicios que brindan.

### TELEFONÍA FIJA

CNT



Entre los servicios que presta la Corporación Nacional de Telecomunicaciones se tiene:

- Internet.
- Portabilidad Numérica.
- Servicios Inalámbricos
- Telefonía Fija: local, regional e internacional.
- Telefonía Inalámbrica y Telefonía IP.
- Transmisión de Datos.

Las tecnologías que usa la CNT son:

- **CDMA.-** Code Division Multiple Access o Multiplexación por división de código.
- **HFC.-** Hybrid Fibre Coaxial o Híbrido de Fibra y Coaxial.
- **NGN.-** Next Generation Network o Nueva Generación de Redes.
- **PDH.-** Plesiochronous Digital Hierarchy o Jerarquía Digital Plesiócrona.
- **SDH.-** Synchronous Digital Hierarchy o Jerarquía Digital Sincrónica.
- **TDM.-** Time Division Multiplexing o Multiplexación por División de Tiempo.



ETAPA ofrece a sus clientes, de acuerdo con la configuración de la red telefónica las siguientes clases de servicios:

- Servicio de Telefonía local.
- Servicio interurbano y de larga distancia Nacional
- Servicio Internacional
- Servicio de Fax
- Teléfonos públicos
- Locutorios funcionando en todo el cantón
- Tarjetas prepago
- Servicio de Banda Ancha para acceso a Internet

Opera los servicios de telefonía fija, telefonía pública, agua potable, saneamiento, servicio de internet y portadores, únicamente dentro de la ciudad de Cuenca.

En 2005 inició la prestación de servicio de internet, es también un ISP (Proveedor de Servicios de Internet) a través de la compañía privada Etapatelecom S.A. a nivel nacional. Esta misma compañía provee telefonía fija a cantones de la provincia de Azuay y Cañar, excepto Cuenca.

Con unos 4.000 suscriptores de ADSL, el operador ha puesto en marcha un proyecto CDMA450 para atender las localidades rurales, y ahora también buscará ofrecer el servicio de acceso a Internet de banda ancha en la zona urbana de Cuenca.

Etapa eligió la tecnología CDMA450 por sus características, especialmente en lo que se refiere a la propagación radioeléctrica, que ha dado muy buenos resultados en la

geografía ecuatoriana. Además permite ofrecer el servicio en forma rápida, y el costo promedio es de 300 dólares por línea.

**SETEL S.A. – GRUPO TVCABLE**  - 

Como grupo TVCABLE los servicios que ofrece son:

- Televisión por suscripción.
- Internet banda ancha.
- Telefonía.
- Servicios corporativos.
- Servicios Inalámbricos.
- Transmisión de datos.

SETEL como parte del grupo TVCABLE enfoca su actividad a la distribución especialista en productos para redes de área local y telecomunicaciones.

La concesión otorgada en agosto de 2002 por el CONATEL al GRUPO CORPORATIVO TVCABLE, a través de su empresa SETEL S.A., habilita a ésta a prestar el servicio de telefonía fija local y larga distancia nacional, telefonía pública a través de su propia infraestructura y para operar sistemas de acceso fijo inalámbrico (WLL).

En telefonía ofrece distintos tipos de soluciones como son: telefonía residencial, telefonía corporativa y telefonía para locutorios.

Esta empresa hace uso de tecnologías como:

- **HFC.-** Hybrid Fibre Coaxial o Híbrido de Fibra y Coaxial.
- **MPLS.-** Multiprotocol Label Switching o Conmutación Multi-Protocolo mediante Etiquetas.

- **SDH.-** Synchronous Digital Hierarchy o Jerarquía Digital Sincrónica.
- **TDM.-** Time Division Multiplexing o Multiplexación por División de Tiempo.
- **WLL.-** Wireless Local Loop o Bucle Local Inalámbrico.

### ECUADORTELECOM S.A. (TELMEX)



Los servicios que brinda TELMEX son:

- Telefonía fija local, nacional, internacional.
- Telefonía pública.
- Transmisión de datos con redes alámbricas e inalámbricas
- Internet.
- Telefonía IP.
- Televisión digital.

Las tecnologías y redes que utiliza para dar estos servicios son:

- **ADSL.-** Asimetrical Digital Subscriber Line o Línea de Suscripción Digital Asimétrica.
- **HFC.-** Hybrid Fibre Coaxial o Híbrido de Fibra y Coaxial.
- **WLL.-** Wireless Local Loop o Bucle Local Inalámbrico.



Siendo una empresa privada ofrece servicios de:

- Telefonía fija a una porción de mercado muy limitada.

- Servicios Inalámbricos.

LINKOTEL S.A hace uso de las siguientes tecnologías:

- Fibra Óptica.
- **TDM.-** Time Division Multiplexing o Multiplexación por División de Tiempo.
- Sistemas de Softswitch.

## TELEFONÍA MÓVIL.



Porta brinda servicios de:

- Roaming Internacional automático. La tecnología 3.5G permite que los usuarios puedan viajar a más de 200 países con su mismo número de PORTA.
- Acceso a Internet.
- Transmisión de datos.
- Telefonía Móvil.
- Portabilidad numérica.

PORTA hace uso de las siguientes tecnologías:

- **CCH.-** Canal de control.
- **DWDM.-** Dense Wavelength Division Multiplexing o Multiplexación por división en longitudes de onda densas.
- FRAME-RELAY.
- **GSM.-** Global System for Mobile communications o Sistema Global para las comunicaciones Móviles.
- **HSDPA.-** High Speed Downlink Packet Access.

- **PDH.-** Plesiochronous Digital Hierarchy o Jerarquía Digital Plesiócroma.
- **SDH.-** Synchronous Digital Hierarchy o Jerarquía Digital Sincrónica.



## MOVISTAR

MOVISTAR es proveedor de servicios inalámbricos de comunicaciones incluyendo:

- Servicios de voz.
- Roaming internacional.
- Internet inalámbrico.
- Servicios de datos.
- Intranets inalámbricas y otros servicios corporativos.
- Portabilidad numérica
- Telefonía Móvil
- Transmisión de datos.

MOVISTAR hace uso de las siguientes tecnologías:

- **ATM.-** Asynchronous Transfer Mode o Modo de Transferencia Asíncrona.
- **CDMA.-** Code Division Multiple Access o Multiplexación por división de código.
- **GSM.-** Global System for Mobile communications o Sistema Global para las comunicaciones Móviles.
- METROETHERNET

- **SIP.-** Session Initiation Protocol o Protocolo de Inicio de Sesiones.
- **VOIP.-** Voz sobre IP.



## ALEGRO

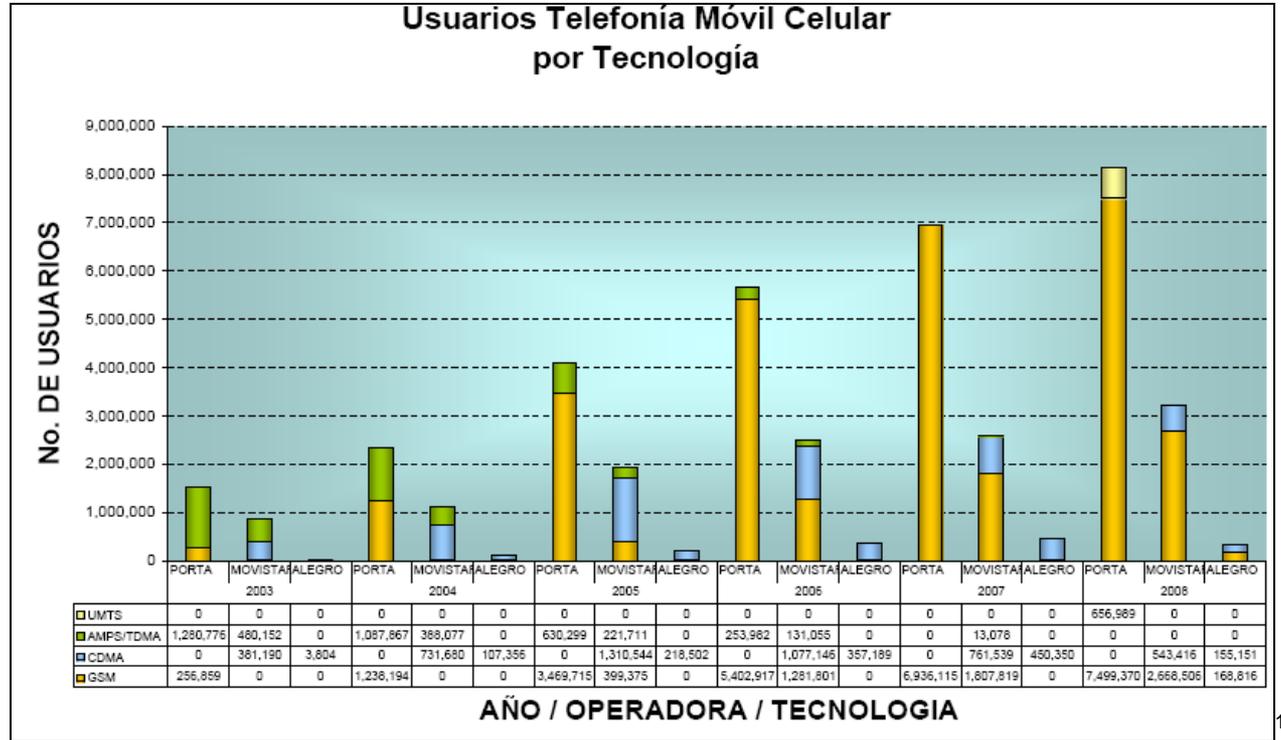
Alegro posee:

- Roaming Internacional que mantiene comunicado a sus usuarios en los cinco continentes utilizando tu mismo número Alegro.
- Dúate
- Tarifa naranja.
- Sms.
- Descargas.
- Planes Pool Empresariales.
- Postpagos.
- Prepagos.
- NIU BANDA Ancha.
- Portabilidad numérica.
- Transmisión de datos.

TELECSA hace uso de las siguientes tecnologías:

- **CDMA.-** Code Division Multiple Access o Multiplexación por división de código.
- **GSM.-** Global System for Mobile communications o Sistema Global para las comunicaciones Móviles.

Fig.1 22 USUARIOS DE TELEFONÍA MÓVIL CELULAR POR TECNOLOGÍA 2003 - DIC. /08



13

<sup>13</sup> Fuente: Reportes remitidos por cada una de las empresas a la SENATEL

### 1.1.3 Tendencias de las empresas.

#### TELEFONÍA FIJA



- Ampliación del cable panamericano, PanAm.
- **NGN.-** Next Generation Network o Nueva Generación de Redes.
- Sistema telefónico CDMA 450.
- Red de transmisión de fibra óptica. (Proyecto WDN)
- Telefonía IP
- **WIMAX.-** Worldwide Interoperability for Microwave Access o Interoperabilidad Mundial para acceso por microondas.



La meta próxima de ETAPATELECOM es entrar a la ciudad de Cuenca con Ev-DO, para ofrecer accesos inalámbricos a Internet, ya se tiene instalada una portadora en EvDO.

**EV-DO** (*Evolution-Data Optimized* o *Evolution-Data Only*), abreviado a menudo **EV**, es un estándar de telecomunicaciones para la transmisión inalámbrica de

datos a través de redes de telefonía celular evolucionadas desde IS-95 (cdmaOne).

EV-DO está clasificado como un acceso de banda ancha y utiliza técnicas de multiplexación como CDMA (*Code Division Multiple Access*) y FDD (*Frequency Division Duplex*) para maximizar la cantidad de información transmitida.



Linkotel apunta a la Nueva Generación de Redes (NGN), es una arquitectura de red orientada a reemplazar las redes telefónicas conmutadas para brindar los servicios de voz y multimedia. Además se encuentra en el afán de implementar triple play es decir transmisión de voz, datos y video.



Se encuentran trabajando en las redes HFC, su orientación esta inclinada a WiMax World Wide Interoperability for microwave Access o Interoperabilidad mundial para acceso de microondas, es una tecnología de ultima milla que da servicios de banda ancha donde las instalaciones de cobre, fibra, cable, por la baja densidad de población presentan costes elevados.



Created with

Esta empresa tiene como tendencia tecnológica el uso de **HDTV (Televisión de alta definición)**, cuya característica más importante es la mayor definición de imagen ofrecida por la HDTV comparada con los sistemas actuales. Si el sistema PAL utilizado en España ofrece una resolución de 768x576 píxeles, la HDTV puede utilizar dos resoluciones distintas: 1920x1080 y 1280x720 píxeles, siempre usando la proporción 16:9.

## TELEFONÍA MÓVIL



Debido a que los estándares de tercera generación no han logrado romper los cuellos de botella para transferencia de datos y capacidad, CONECEL tiene como proyecto el uso de una nueva tecnología: **LTE**.

**LTE** (*Long Term Evolution*) es un nuevo estándar de la norma 3GPP. Definida para unos como una evolución de la norma 3GPP UMTS (3G) para otros un nuevo concepto de arquitectura evolutiva (4G). LTE alcanza tasas entre 16 y 154 Mbps.

CONECEL también tiene como meta el uso de redes privadas **IP/MPLS**. Una red IP/MPLS es implementada en la infraestructura del Proveedor de Servicio, lo que independiza al servicio de VPN del equipamiento y la

carga administrativa por parte del cliente. Al no requerirse un hardware específico ni poderoso como CPE “*Customer Premise Equipment*” para realizar funciones complejas e intensivas como la encriptación y/o autenticación de los datos, se disminuyen fuertemente los costos de la solución.

En cuanto a la información de enrutamiento, el Proveedor de Servicio mantiene un conocimiento total de todos los sitios de una VPN y, de manera ágil y dinámica, se le informa a los enrutadores de lado del cliente (CEs); existiendo distintas alternativas: BGP, RIP, OSPF. En relación a los niveles de seguridad entregados, una red IP/MPLS puede ser comparada con los métodos tradicionales como los circuitos virtuales de *Frame Relay* o ATM. Cabe aclarar que en ninguno de estos casos la encriptación de los datos está implícita.



**MOVISTAR**

La meta próxima de TELEFÓNICA MOVISTAR es la cobertura de todo el país con su nuevo servicio de Internet Móvil de 3.5G, el mismo que por el momento posee cobertura en las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca. En el resto del país, los usuarios pueden navegar por la red EDGE (2.5G. que ofrece una adecuada velocidad de conexión).

Los servicios de tercera generación 3.5G de Movistar se sustentan en la tecnología HSDPA (High Speed Downlink Packet Access), que permite descargar datos hasta 2048 Kbps, la mayor velocidad para conexión inalámbrica ofrecida en el país.

La tecnología HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) es la optimización de la tecnología espectral UMTS/WCDMA, incluida en las especificaciones de 3GPP release 5 y consiste en un nuevo canal compartido en el enlace descendente (downlink) que mejora significativamente la capacidad máxima de transferencia de información pudiéndose alcanzar tasas de hasta 14 Mbps. Soporta tasas de throughput promedio cercanas a 1 Mbps.



## **ALEGRO**

TELECSA (Alegro), actualmente brinda tecnología GSM, la misma que es un Sistema Global para las Comunicaciones Móviles, más conocido a nivel mundial como Global System for Mobile Communications (GSM). Este sistema es un estándar mundial para TELÉFONOS MÓVILES DIGITALES.

En cuanto a las tendencias tecnológicas, TELECSA tiene como meta la migración de GSM a la familia UMTS y

posteriormente a la familia HSPA con la finalidad de competir en el mercado.

La tecnología UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) es una de las tecnologías usadas por los móviles de tercera generación (3G, también llamado W-CDMA), sucesora de GSM. Sucesora debido a que la tecnología GSM propiamente dicha no podía seguir un camino evolutivo para llegar a brindar servicios considerados de Tercera Generación.

La tecnología HSPA (High-Speed Packet Access) es la combinación de tecnologías posteriores y complementarias a la 3ª generación de telefonía móvil (3G), como son el 3.5G o HSDPA y 3.5G Plus, 3.75G o HSUPA.

Teóricamente admite velocidades de hasta 14,4 Mb/s en bajada y hasta 2 Mb/s en subida, dependiendo del estado o la saturación la red y de su implantación. En la actualidad, HSDPA admite hasta 3,6 Mb/s de bajada y 384 Kb/s de subida y HSUPA hasta 7,2 Mb/s en bajada y 2 Mb/s en subida.

## 1.2 Análisis de la situación laboral en Telecomunicaciones del país.

### 1.2.1 Problemática existente en el ámbito laboral.

La situación laboral en el país es crítica, puesto que contamos con algunos inconvenientes, tales como: desempleo, dificultad de insertarse en el mercado laboral, escasez de cargos, carencia de una base institucional de apoyo.

Byron Villacís, director del INEC, expresó que no hay cambios en el perfil del desempleado, sigue igual al de 2005. “El perfil más común del desempleado es el que tiene entre 18 y 28 años. Ese es el que tiene más desempleo en comparación con otros rangos de edades”. Según las encuestas sobre empleo, subempleo y desempleo que realizó el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en marzo del presente año se determinó que de los 391.685 desempleados, 54.836 son jóvenes; es decir, el 14%, no encuentra empleo o fueron cesados de sus lugares de trabajo, de los cuales la mayoría son mujeres.

De hecho, según un informe del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (**Siise**), “Los jóvenes son los que tradicionalmente más padecen problemas de desempleo en el país, lo cual, si bien es una característica general en el mundo, en Ecuador se torna complejo porque no gozan de ningún tipo de protección

social y tampoco existen políticas que alienten su inserción en la economía”.

Esos indicadores son peligrosos porque la mayor fuerza de trabajo se encuentra en los jóvenes. Jorge González, director del Centro de Investigaciones Económicas de Guayaquil, dijo que el desempleo en este segmento de la población se debe a que el aparato productivo no realiza inversiones, y ellos son los que más demandan la fuerza laboral joven. “En ese rango es donde debe haber más empleo, pero en Ecuador sucede lo contrario. Lo que sí hay es un movimiento lento en el comercio y agresivo en el negocio informal”.

En Ecuador, los Ingenieros en Telecomunicaciones tienen mucha dificultad de insertarse en el mercado laboral debido a las altas exigencias por parte de las empresas, éstas demandan cada vez más mano de obra calificada, con experiencia y niveles de educación cada vez más altos. Ahora bien, ciertos Ingenieros en Telecomunicaciones no cumplen con estas dos condiciones y quedan fuera del mercado laboral.

Si bien es cierto, muchos Ingenieros en Telecomunicaciones al graduarse optan por realizar una maestría en el exterior y posteriormente regresan al Ecuador a ejercer su profesión; estas personas deberían pensar en abrir su propia empresa, pues de empleados ganan USD 900, cuando les deberían pagar al menos USD 2. 500; este escenario nos indica que los jóvenes profesionales en esta rama sienten la crisis laboral, pese

al esfuerzo que han dedicado para prepararse y optar por cargos mejor remunerados.

El problema que origina la crisis laboral que vive nuestro país está en la escasez de cargos en el mercado de las Telecomunicaciones; para muchos Ingenieros en Telecomunicaciones se les dificulta obtener trabajo puesto que las empresas prefieren a su personal que cuenta con años de experiencia en sus respectivas áreas y que cuentan con una orientación más técnica.

Por otro lado, el impedimento de aplicar en Ecuador todos los conocimientos de un ingeniero en esta rama, en muchas ocasiones hace que el verdadero sentido de la ingeniería sea tergiversado, considerándolo como no aplicable e innecesario para nuestro país. Este problema es percibido con mayor fuerza por los Ingenieros en Telecomunicaciones que se dedican al área de investigación, estos no cuentan en el país con una base institucional, ya sea privada o pública lo suficientemente establecida para desarrollar ciertas investigaciones, como las existentes en países con alta tecnología como Estados Unidos. En Ecuador no existe la cultura de la investigación, que un académico necesita para crecer como profesional y para contribuir al país; por tal motivo los ingenieros optan por migrar hacia otros países que les proporcionen esta base y un trabajo bien remunerado.

### 1.2.2 Formas de mejorar la situación laboral

El profesional en Telecomunicaciones en el mercado actual debe tener una actitud propositiva, además de dominio del lenguaje, exactitud y rapidez de respuesta, capacidad de concentración, observación, análisis-síntesis, ingenio y adaptabilidad.

Quienes tengan la oportunidad de realizar una maestría en el extranjero deberían aprovecharla, conservando siempre la firme idea de crecimiento personal más que mejorar su posición económica, porque muchas veces el máster no percibe una remuneración acorde a su nivel, puesto que el país busca profesionales con mayor experiencia práctica; la investigación y desarrollo de proyectos es algo que aún está fuera de nuestro alcance.

Los jóvenes de la última generación deben tomar conciencia y buscar capacitarse para competir.

El ingeniero en Telecomunicaciones debe crear sus propias oportunidades, no puede quedarse tan solo observando el avance del mundo y el estancamiento de Ecuador; según el documento '*Big Bills Left on the Sidewalk: why some nations are rich, and others are poor*', *Grandes proyectos de ley en la acera izquierda: ¿por qué algunos países son ricos y otros son pobres*".

Los ingenieros en Telecomunicaciones que tienen la oportunidad de ver y vivir otras realidades, tienen el reto y responsabilidad de contribuir a que el país despierte y por otro lado a crear nuevas oportunidades en el campo

de las Telecomunicaciones y mejorar la tecnología existente.

Mejorar la situación laboral viene de la mano de mejorar la situación académica, si existe una conexión precisa entre lo que necesita el país y lo que se brinda en las universidades seguramente las tasas de desempleo no serían tan alarmantes. (En diciembre de 2008 la tasa de subempleo fue del 48,8%)

El gobierno debe orientarse a realizar las inversiones necesarias para fomentar mayores plazas de trabajo; si bien no se puede generar por cuenta propia, se debe buscar la forma de afianzar y establecer convenios internacionales para avanzar tecnológicamente y laboralmente.

## **CAPÍTULO 2**

### **ANÁLISIS DEL NIVEL ACADÉMICO DE PREGRADO DE LAS UNIVERSIDADES**

#### **2.1 Situación actual de la Educación en Telecomunicaciones.**

Existen solo 3 Universidades del país que poseen la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones. A pesar que ESPOL cuenta con la carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, será involucrada dentro de este análisis. Considerando lo antes expuesto se puede avizorar que aún después de varios años de estar inmersos en un mundo globalizado, el estudio de las Telecomunicaciones en el Ecuador no es muy común, pocas universidades ofrecen esta carrera, lo que nos conlleva a su vez a que pocos profesionales tienen dominio en esta área.

Experiencias personales y encuestas dan como resultado que la educación en Telecomunicaciones en el Ecuador aún no está enfocada a las nuevas tendencias y realidad del país y del mundo. Las Universidades en el intento de brindar al país Ingenieros con conocimientos en este ámbito, procuran que la metodología de estudio sea la indicada para lograr el alcance que se quiere, de tal forma que implementan laboratorios, clases prácticas, incentivan a los estudiantes a la realización obligatoria de pasantías, visitas técnicas; sin embargo, ésto no es suficiente para cubrir las expectativas del Ingeniero en Telecomunicaciones, cuya realidad en el ámbito laboral es diferente a la impartida en el aula de clases.

La escasez de expertos en temas de Telecomunicaciones e incluso de capital para invertir en esta área, crea un círculo vicioso ante la situación académica, impidiendo el buen desenvolvimiento y desarrollo del futuro profesional.

Por otro lado, muchas materias que se dictan, tienen un enfoque netamente teórico, cuando en realidad lo que se necesita son las prácticas de laboratorio, que ayuden a comprender el contenido de la materia en sí.

El país se encuentra atrapado en una realidad donde se exige un prototipo de profesional, pero las Universidades producen otros de perfil distinto. No se mantiene una relación entre los conocimientos alcanzados por el estudiante y las necesidades de la nación.

En definitiva el problema de educación es algo que afecta al país en general; la despreocupación, corrupción o falta de presupuesto por parte de las Universidades privadas y del gobierno, impiden su

desarrollo. Para poder erradicar estas falencias se debe elaborar una reestructuración de los pensum de estudio y de las políticas educativas tendientes a desarrollar una cultura de investigación científica.

## **2.2 Descripción de las Universidades que brindan Ing. en Telecomunicaciones en modalidad presencial.**

### **2.2.1 Universidades que brindan Ing. en Telecomunicaciones en modalidad presencial.**

Según la guía de carreras universitarias y postgrados que se publicó en LAREVISTA del diario “EL UNIVERSO” en el año 2006, nuestro país cuenta con tres universidades que imparten la carrera de INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES con modalidad presencial, las mismas que serán analizadas y comparadas entre sí, conjuntamente con la ESPOL. Dichas universidades son:

- ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (ESPOL).
- UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL (UCSG).
- UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO (UEES)
- UNIVERSIDAD INTERNACIONAL (SEK)

## 2.2.2 Generalidades y perfil de la carrera Ing. en Telecomunicaciones.

### 2.2.2.1 Generalidades y perfil de la carrera en la ESPOL.

#### TÍTULO A OBTENERSE:

Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones

#### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIALIZACIÓN:

Formar un ingeniero(a) con los fundamentos básicos de las Ciencias, de la Ingeniería, de la Administración y Economía; con habilidades para el soporte y diseño de Sistemas Electrónicos y de Telecomunicaciones.

Formar un profesional responsable ética y socialmente, con conocimientos humanísticos y con habilidades básicas de comunicación interpersonal y de desempeño grupal.

#### DURACIÓN DE LA CARRERA:

9 Semestres más proceso de graduación.

### 2.2.2.2 Generalidades y perfil de la carrera en la UCSG.

#### TÍTULO A OBTENERSE:

Ingeniero en Telecomunicaciones con mención en gestión empresarial.

#### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIALIZACIÓN:

Contribuir al desarrollo nacional mediante la formación de profesionales, Ingenieros en Telecomunicaciones con Mención en Gestión Empresarial, que participen en la producción, administración, investigación y extensión de Sistemas de Telecomunicaciones con criterios de eficiencia y calidad, que impliquen una explotación racional de los recursos, haciendo énfasis en la institución de los preceptos de la Fe Cristiana que inspiren el respeto, exaltación de los valores y derechos humanos y el desarrollo del hombre ecuatoriano.

#### DURACIÓN DE LA CARRERA:

9 Semestres más proceso de graduación.

### 2.2.2.3 Generalidades y perfil de la carrera en la UEES

TÍTULO A OBTENERSE:

Ingeniero en Telecomunicaciones.

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIALIZACIÓN:

La Escuela de Telecomunicaciones tiene como objetivo formar profesionales en el área de telecomunicaciones usando como base la teoría de circuitos eléctricos, de computación y de transmisión de información para brindarles una formación sólida que les permita entender, analizar, diseñar e instalar diferentes sistemas de comunicaciones; convirtiendo a estos profesionales en verdaderos pilares del sector productivo del país.

DURACIÓN DE LA CARRERA:

9 Semestres más proceso de graduación.

#### 2.2.2.4 Generalidades y perfil de la carrera en la SEK.

##### TÍTULO A OBTENERSE:

Ingeniero en Telecomunicaciones.

##### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIALIZACIÓN:

La carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones es un programa dedicado al desarrollo y especialización en las tecnologías de información y comunicación, que se basa en los elementos esenciales de la electrónica y los enfoca hacia las nuevas generaciones de red, transmisión y compartición de información, siendo estas actividades el eje transversal donde se sustentará la Sociedad del Conocimiento e Información, la misma que tiene como sus grandes áreas de trabajo, el desarrollo de contenidos, diseño de redes de telecomunicaciones, diseño de sistemas de transmisión, la gestión y administración en redes y el análisis de la información, utilizando las herramientas de programación e ingeniería de última generación .

El Ingeniero en Telecomunicaciones está orientado a desarrollar proyectos de diseño y gestión de redes, a realizar el mantenimiento de los sistemas en telecomunicaciones con el fin de garantizar su operatividad y brindar soluciones de ingeniería a los problemas que en ésta área se presentan en las diferentes empresas del país, además su preparación profesional le permitirá participar en proyectos de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías.

*DURACIÓN DE LA CARRERA:*

10 Semestres.

**2.2.2.5 Conclusiones de las generalidades y perfil de la carrera.**

Las universidades que brindan la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones en Ecuador buscan la formación tanto técnica como ética de un profesional en esta rama, de manera que esté apto para participar en la producción, administración, investigación y extensión de Sistemas de Telecomunicaciones orientados a las nuevas tecnologías; reflejando en cada paso sus conocimientos humanísticos y habilidades básicas de comunicación interpersonal y de desempeño grupal.

En nuestro país la duración de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones es de 9 a 10 semestres más el proceso de graduación.

## **2.2.3 Perfil profesional que busca la Universidad.**

### **2.2.3.1 Perfil profesional que busca la ESPOL.**

El Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones puede desarrollarse en actividades de:

- Diseño e implementación de redes de telefonía, redes de datos, sistemas de comunicación móvil y enlace satelital.
- Preparación y ejecución de proyectos de sistemas de telecomunicaciones.
- Diseño de sistemas electrónicos basados en microprocesadores y microcontroladores y dispositivos digitales y analógicos.
- Preparación y evaluación de proyectos de planificación y diseño de programas de modernización tecnológica.
- Auditoria Tecnológica, Venta y Mercadeo de soluciones tecnológicas en Telecomunicaciones y Electrónica.

### **2.2.3.2 Perfil profesional que busca la UCSG.**

El Ingeniero en Telecomunicaciones con Mención en Gestión Empresarial de Telecomunicaciones sería capaz de planificar, organizar, dirigir, controlar y evaluar el trabajo y motive al personal que está a su cargo a trabajar en todo tipo de condiciones, por lo general, impredecibles tanto en lugar como en tiempo.

### **2.2.3.3 Perfil profesional que busca la UEES.**

El Ingeniero en Telecomunicaciones puede desarrollarse en actividades de:

- Diseño e implementación de redes de telefonía, redes de datos, sistemas de comunicación móvil y enlace satelital.

- Preparación y evaluación de proyectos de sistemas de telecomunicaciones.

- Preparación y evaluación de proyectos de planeación y diseño de programas de modernización tecnológica.

### **2.2.3.4 Perfil profesional que busca la SEK.**

El Ingeniero en Telecomunicaciones egresado de la Universidad Internacional SEK podrá trabajar en las siguientes áreas del sector:

- Empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones: en los

departamentos de operación y mantenimiento, planeación, instalación y gerencia o dirección de proyectos.

- En empresas proveedoras y fabricantes de equipos: en las áreas técnicas, desarrollo, investigación y mercadeo, asesoría técnica, desarrollo de nuevas tecnologías y capacitación a los clientes.
- En empresas de consultoría, asesoría y servicios: en desarrollo, implementación y mantenimiento de proyectos de telecomunicaciones a empresas operadoras y usuarios.
- En empresas de servicios a usuarios finales: diseñando, instalando y manteniendo las redes privadas de diferentes entidades públicas y privadas.
- En los entes de regulación, control y demás instituciones gubernamentales que tienen relación con el sector de telecomunicaciones.

#### **2.2.3.5 Conclusión del perfil profesional que buscan las universidades.**

El Ingeniero en Telecomunicaciones graduado en Ecuador puede desarrollarse en actividades que involucren:

- Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones aplicando siempre las tecnologías modernas.
- Planificación, Organización, Control y Evaluación de proyectos de telecomunicaciones.
- Liderar y motivar al personal a su cargo a trabajar en todo tipo de condiciones.
- En empresas proveedoras y fabricantes de equipos: en las áreas técnicas, desarrollo, investigación y mercadeo, asesoría técnica, desarrollo de nuevas tecnologías y capacitación a los clientes.

## 2.3 Descripción general de la malla curricular.

### 2.3.1 Malla curricular de la ESPOL.

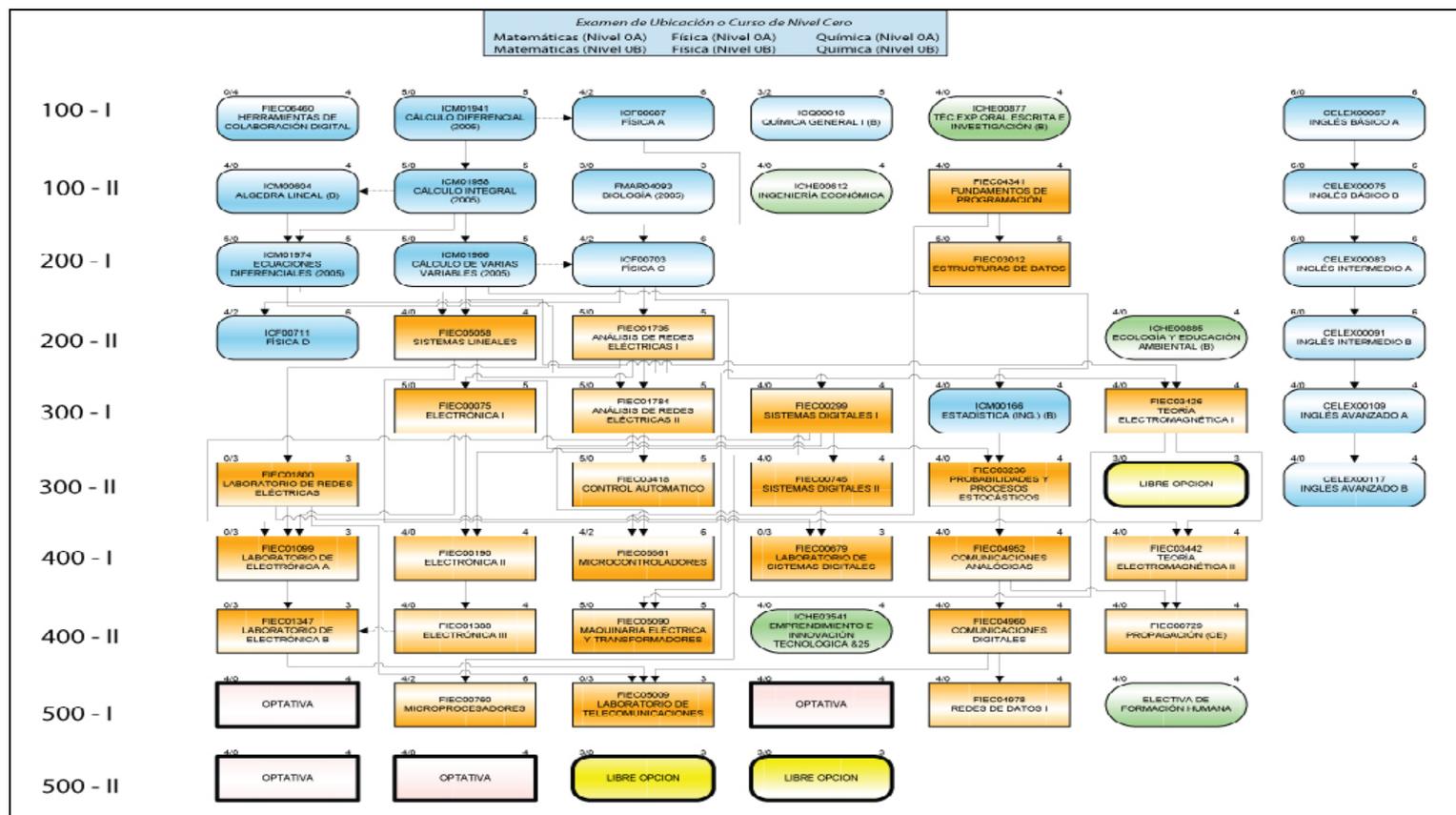
Tabla 2 58 DETALLE DE LAS MATERIAS DE LA MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES DE LA ESPOL

<b>TIPO DE MATERIAS</b>	<b>NÚMERO DE MATERIAS</b>
<b>MATERIAS DE FORMACIÓN BÁSICA:</b> - HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN DIGITAL. - CÁLCULO DIFERENCIAL. - FÍSICA A - QUÍMICA GENERAL I. - ÁLGEBRA LINEAL.	18

<ul style="list-style-type: none"> <li>- CÁLCULO INTEGRAL</li> <li>- BIOLOGÍA</li> <li>- ECUACIONES DIFERENCIALES.</li> <li>- VARIAS VARIABLES.</li> <li>- FÍSICA C.</li> <li>- FÍSICA D</li> <li>- ESTADÍSTICA.</li> <li>- INGLÉS BÁSICO A</li> <li>- INGLÉS BÁSICO B</li> <li>- INGLÉS INTERMEDIO A</li> <li>- INGLÉS INTERMEDIO B</li> <li>- INGLÉS AVANZADO A</li> <li>- INGLÉS AVANZADO B.</li> </ul>	
<p><b>MATERIAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I.</li> <li>- FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN.</li> <li>- ESTRUCTURA DE DATOS.</li> <li>- LABORATORIO DE REDES ELÉCTRICAS.</li> <li>- CONTROL AUTOMÁTICO.</li> <li>- SISTEMAS DIGITALES II.</li> <li>- LABORATORIO DE ELECTRÓNICA A.</li> <li>- ELECTRÓNICA II.</li> <li>- SISTEMAS LINEALES.</li> <li>- PROBABILIDAD Y PROCESOS ESTOCÁSTICOS.</li> <li>- COMUNICACIONES ANALÓGICAS.</li> <li>- TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA II</li> <li>- COMUNICACIONES DIGITALES.</li> <li>- PROPAGACIÓN.</li> <li>- LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES.</li> <li>- REDES DE DATOS I.</li> <li>- MICROCONTROLADORES.</li> <li>- LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES.</li> <li>- LABORATORIO DE ELECTRÓNICA B.</li> <li>- ELECTRÓNICA III.</li> <li>- MAQUINARIA ELÉCTRICA Y TRANSFORMADORES.</li> <li>- MICROPROCESADORES.</li> <li>- ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS.</li> <li>- ELECTRÓNICA I.</li> <li>- ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS II.</li> <li>- SISTEMAS DIGITALES I.</li> <li>- REDES DE DATOS II. (OPTATIVA)</li> </ul>	30

<ul style="list-style-type: none"> <li>- MARCO REGULADORIO DE LAS TELECOMUNICACIONES. (OPTATIVA)</li> <li>- COMUNICACIONES INALÁMBRICAS. (OPTATIVA)</li> <li>- COMUNICACIONES ÓPTICAS. (OPTATIVA)</li> </ul> <p><b>OTRAS OPTATIVAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ANTENAS.</li> <li>- TELEFONÍA DIGITAL.</li> </ul>	
<p><b>MATERIAS DE GESTIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- INGENIERÍA ECONÓMICA.</li> <li>- TÉCNICAS DE EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA.</li> <li>- ECOLOGÍA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</li> <li>- EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. - MICROECONOMÍA. (ELECTIVA DE FORMACIÓN HUMANA).</li> </ul> <p><b>OTRAS ELECTIVAS DE FORMACIÓN HUMANA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CONTABILIDAD BÁSICA.</li> <li>- ADMINISTRACIÓN.</li> </ul>	5
<p><b>OTRAS MATERIAS:</b></p> <p>SE DENOMINAN DE LIBRE OPCIÓN: ESCOGER DE OTRA FACULTAD.</p>	3
<p><b>TOTAL DE MATERIAS</b></p>	56

Fig. 2 29 MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES QUE BRINDA LA ESPOL



14

<sup>14</sup> FUENTE: PÁGINA WEB DE LA FIEC DE LA ESPOL

### 2.3.2 Malla curricular de la UCSG.

Tabla 2 59 DETALLE DE LAS MATERIAS DE LA MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES CON MENCIÓN EMPRESARIAL DE LA UCSG.

<b>TIPO DE MATERIAS</b>	<b>NÚMERO DE MATERIAS</b>
<b>MATERIAS DE FORMACIÓN BÁSICA:</b> - FÍSICA I - CÁLCULO I. - INFORMÁTICA I. - QUÍMICA I - FÍSICA II. - CÁLCULO II. - INFORMÁTICA II. - ÁLGEBRA LINEAL. - FÍSICA III. - CÁLCULO III. - INFORMÁTICA III - ANÁLISIS NUMÉRICO. - CÁLCULO IV. - ADMINISTRACIÓN DE RIESGO. - INGLÉS I - INGLÉS II - INGLÉS III. - INGLÉS IV. - INGLÉS V	19
<b>MATERIAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL:</b> - CIRCUITOS ELÉCTRICOS I - LABORATORIO DE CIRCUITOS. - CIRCUITOS ELÉCTRICOS II. - ELECTRÓNICA I. - DIGITALES I. - DISEÑO ELECTRÓNICO DIGITAL. - LABORATORIO DE ELECTRÓNICA. - ELECTRÓNICA II. - DIGITALES II. - LABORATORIO DE DIGITALES.	36

<ul style="list-style-type: none"> <li>- MICROCONTROLADORES.</li> <li>- MICROPROCESADORES.</li> <li>- FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA.</li> <li>- PROBABILIDADES Y ESTADÍSTICA.</li> <li>- FUNDAMENTOS DE MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN. - TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA.</li> <li>- SEÑALES Y SISTEMAS.</li> <li>- PLANTA EXTERNA.</li> <li>- PROPAGACIÓN.</li> <li>- FUNDAMENTOS DE COMUNICACIÓN.</li> <li>- CONMUTACIÓN Y TRÁFICO TELEFÓNICO.</li> <li>- LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.</li> <li>- TRANSMISIÓN.</li> <li>- ANTENAS.</li> <li>- PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES.</li> <li>- TELEMÁTICA I.</li> <li>- COMUNICACIONES INALÁMBRICAS.</li> <li>- SISTEMAS DE FIBRA ÓPTICA.</li> <li>- SISTEMAS DE TELEVISIÓN.</li> <li>- SISTEMAS SÍNCRONOS.</li> <li>- TELEMÁTICA II.</li> <li>- SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.</li> <li>- SISTEMAS SATELITALES.</li> <li>- GESTIÓN DE REDES.</li> <li>- MARCO LEGAL DE LAS TELECOMUNICACIONES.</li> <li>- IMPACTO AMBIENTAL DE LAS TELECOMUNICACIONES.</li> </ul>	
<p><b>MATERIAS DE GESTIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CONTABILIDAD BÁSICA.</li> <li>- MATEMÁTICA FINANCIERA.</li> <li>- INVESTIGACIONES OPERATIVAS.</li> <li>- ECONOMÍA.</li> <li>- EVALUACIÓN DE PROYECTOS.</li> <li>- ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL.</li> </ul>	6
<p><b>OTRAS MATERIAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IDIOMA ESPAÑOL.</li> <li>-INTRODUCCIÓN AL PENSAMIENTO CRÍTICO.</li> <li>- ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS.</li> <li>- ÉTICA</li> <li>- TEOLOGÍA I.</li> </ul>	6

- TEOLOGÍA II.	
<b>TOTAL DE MATERIAS</b>	67



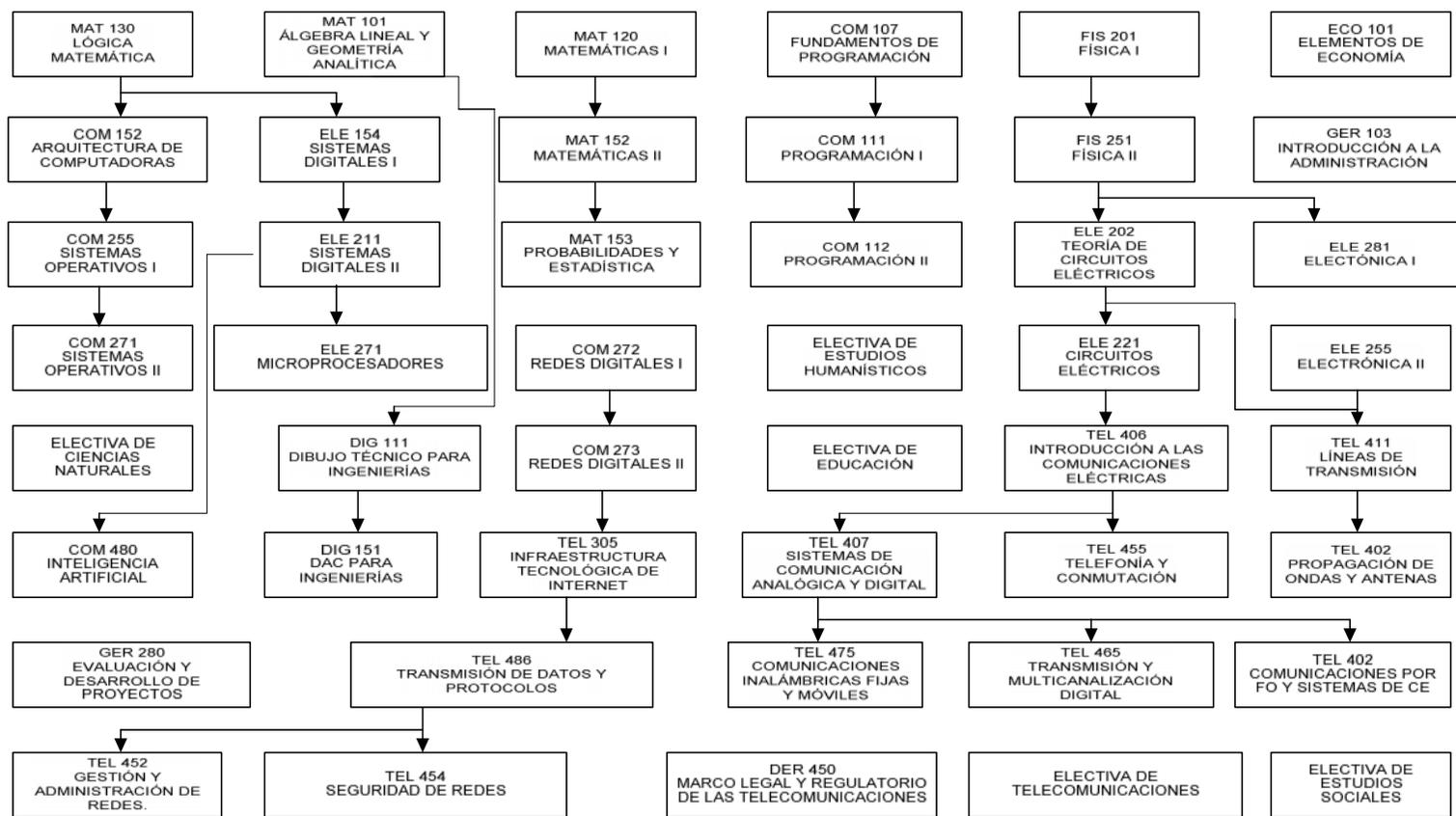
### 2.3.3 Malla curricular de la UEES.

Tabla 2 60 DETALLE DE MATERIAS DE LA MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES DE LA UEES.

<b>TIPO DE MATERIAS</b>	<b>NÚMERO DE MATERIAS</b>
<b>MATERIAS DE FORMACIÓN BÁSICA:</b> - FÍSICA I - LÓGICA MATEMÁTICA. - ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA ANALÍTICA. - MATEMÁTICAS I. - FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN. - ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS. - MATEMÁTICAS II. - PROGRAMACIÓN I. - FÍSICA II. - SISTEMAS OPERATIVOS I. - PROGRAMACIÓN II. - SISTEMAS OPERATIVOS II. - ELECTIVA DE CIENCIAS NATURALES. - DIBUJO TÉCNICO PARA INGENIERÍAS. - ELECTIVA DE EDUCACIÓN. - ELECTIVA DE ESTUDIOS SOCIALES.	16
<b>MATERIAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL:</b> - SISTEMAS DIGITALES I - SISTEMAS DIGITALES II. - PROBABILIDADES Y ESTADÍSTICA - TEORÍA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. - ELECTRÓNICA I. - MICROPROCESADORES. - REDES DIGITALES I. - CIRCUITOS ELÉCTRICOS. - ELECTRÓNICA II. - REDES DIGITALES II. - INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES ELÉCTRICAS. - LÍNEAS DE TRANSMISIÓN. - INTELIGENCIA ARTIFICIAL.	26

<ul style="list-style-type: none"> <li>- DAC PARA INGENIERÍAS.</li> <li>- INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DE INTERNET.</li> <li>- SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ANALÓGICA Y DIGITAL.</li> <li>- TELEFONÍA Y CONMUTACIÓN.</li> <li>- PROPAGACIÓN DE ONDAS Y ANTENAS.</li> <li>- TRANSMISIÓN DE DATOS Y PROTOCOLOS.</li> <li>- COMUNICACIONES INALÁMBRICAS FIJAS Y MÓVILES.</li> <li>- TRANSMISIÓN Y MULTICANALIZACIÓN DIGITAL.</li> <li>- COMUNICACIONES POR FIBRA ÓPTICA Y SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO.</li> <li>- GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE REDES.</li> <li>- SEGURIDAD DE REDES.</li> <li>- MARCO LEGAL Y REGULATORIO DE LAS TELECOMUNICACIONES.</li> <li>- ELECTIVAS DE TELECOMUNICACIONES.</li> </ul>	
<p><b>MATERIAS DE GESTIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ELEMENTOS DE ECONOMÍA.</li> <li>- INTRODUCCIÓN A LA ADMINISTRACIÓN.</li> <li>- ELECTIVA DE ESTUDIOS HUMANÍSTICOS.</li> <li>- EVALUACIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS.</li> </ul>	4
<p><b>TOTAL DE MATERIAS</b></p>	46

Fig. 2 31 MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES QUE BRINDA LA UEES



16

<sup>16</sup> Fuente: Facultad de Sistemas de Telecomunicaciones y Electrónica de la UEES

### 2.3.4 Malla curricular de la SEK.

Tabla 2 61 DETALLE DE LAS MATERIAS DE LA MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK.

<b>TIPO DE MATERIAS</b>	<b>NÚMERO DE MATERIAS</b>
<b>MATERIAS DE FORMACIÓN BÁSICA:</b> - PRE CÁLCULO I - INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN. - SISTEMAS OPERATIVOS I. - APLICACIONES DE SOFTWARE. - ARQUITECTURA DE COMPUTADORES I. - CÁLCULO I. - PROGRAMACIÓN I. - SISTEMAS OPERATIVOS II. - PROGRAMACIÓN WEB. - ARQUITECTURA DE COMPUTADORES II. - CÁLCULO II. - PROGRAMACIÓN II. - SISTEMAS OPERATIVOS III. - ESTRUCTURA DE DATOS. - ÁLGEBRA LINEAL. - COMPILADORES. - BASE DE DATOS I. - ANÁLISIS DE SISTEMAS I. - BASE DE DATOS II. - PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA.	20
<b>MATERIAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL:</b> - FUNDAMENTOS DE TELECOMUNICACIONES. - SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE DATOS. - SEÑALES ELÉCTRICAS Y LABORATORIO. - REDES DE DATOS I. - SISTEMAS DE ENERGÍA Y LABORATORIO. - ANÁLISIS DE SEÑALES. - REDES DE DATOS II. - COMUNICACIONES ANÁLOGAS Y MEDIOS. - CIRCUITOS Y ELECTRÓNICA. - LABORATORIO DE ELECTRÓNICA.	31

<ul style="list-style-type: none"> <li>- PROPAGACIÓN.</li> <li>- SEGURIDAD DE DATOS I.</li> <li>- CIRCUITOS DIGITALES Y SEÑALES.</li> <li>- MEDIOS DE TRANSMISIÓN.</li> <li>- REDES DE TELECOMUNICACIONES I.</li> <li>- LABORATORIO DE REDES.</li> <li>- ANTENAS.</li> <li>- SEGURIDAD DE DATOS II.</li> <li>- REDES DE DIFUSIÓN Y BROADCAST.</li> <li>- MICROPROCESADORES.</li> <li>- REDES DE TELECOMUNICACIONES II.</li> <li>- ACTUAL COMPUTING TOPIC I.</li> <li>- RADIOENLACES.</li> <li>- GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE TELECOMUNICACIONES.</li> <li>- PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES.</li> <li>- COMUNICACIÓN MÓVIL.</li> <li>- ACTUAL COMPUTING II.</li> <li>- SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.</li> <li>- PLANES TÉCNICOS FUNDAMENTALES.</li> <li>- SISTEMAS DE BANDA ANCHA.</li> <li>- MARCO REGULATORIO.</li> </ul>	
<p><b>MATERIAS DE GESTIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA.</li> <li>- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.</li> <li>- CONTABILIDAD GENERAL.</li> <li>- CONTABILIDAD DE COSTOS.</li> <li>- ADMINISTRACIÓN FINANCIERA.</li> <li>- MERCADOTECNIA.</li> <li>- ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS.</li> <li>- LIDERAZGO.</li> <li>- DIRECCIÓN DE PROYECTOS I.</li> <li>- DIRECCIÓN DE PROYECTOS II.</li> </ul>	10
<p><b>TOTAL DE MATERIAS</b></p>	61

Fig. 2 32 MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES QUE BRINDA LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE
Pre Cálculo	Cálculo I	Cálculo II	Algebra Lineal	Probabilidad y Estadística
Introducción a la Programación	Programación I	Programación II	Sistemas de Comunicación de Datos	Redes de datos I
Sistemas Operativos I	Sistemas Operativos II	Sistemas Operativos III	Compiladores	Análisis de Sistemas I
Aplicaciones de Software	Programación Web	Estructura de Datos	Bases de Datos I	Base de Datos II
Arquitectura de Computadores I	Arquitectura de Computadores II	Fundamentos de Telecomunicaciones	Señales eléctricas y Laboratorio	Sistemas de Energía y Laboratorio
Comunicación oral y escrita	Metodología de Investigación	Contabilidad General	Contabilidad de Costos	Administración Financiera

SEXTO SEMESTRE	SEPTIMO SEMESTRE	OCTAVO SEMESTRE	NOVENO SEMESTRE	DECIMO SEMESTRE
Análisis de Señales	Propagación	Antenas	Radioenlaces	Servicios de Telecomunicaciones
Redes de Datos II	Seguridad de Datos I	Seguridad de Datos II	Gestión y Administración de Telecomunicaciones	Planes Técnicos Fundamentales
Comunicaciones Análogas y medios	Circuitos Digitales y Señales	Redes de Difusión y Broadcast	Procesamiento Digital de Señales	Sistemas Expertos
Circuitos y Electrónica en Telecomunicaciones	Medios de Transmisión	Microprocesadores	Comunicación Móvil	Sistemas de Banda Ancha
Laboratorio de Electrónica y Telecomunicaciones	Redes de Telecomunicaciones I	Redes de Telecomunicaciones II		Marco Regulatorio para Telecomunicaciones
Mercadotecnia	Laboratorio de Redes de Telecomunicaciones	Actual Computing Topic I	Actual Computing Topic II	Dirección de Proyectos II
	Admin. de RRHH	Liderazgo, RRHH	Dirección de Proyectos I	Proyecto de fin de carrera
			Plan de Tesis	

17

<sup>17</sup> FUENTE: WEB DE LA FACULTAD DE SISTEMAS EN INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES DE LA SEK

## 2.4 Comparación del nivel académico entre las universidades.

### 2.4.1 Definición de la muestra y resultado de las encuestas

Con el fin de establecer el número de encuestas a realizar, se ha decidido trabajar con un nivel de confianza del 92%, y un grado de significancia del 8%.

Debido a que el número de egresados en Telecomunicaciones tiende a aumentar cada semestre, se utilizará la siguiente fórmula para calcular el tamaño de la muestra, para el caso de una población infinita:

$$n = \frac{z^2(p * q)}{e^2}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra.

Z: Porcentaje de datos que se alcanza dado un porcentaje de confianza del 92%.

p: Probabilidad de éxito.

q: Probabilidad de fracaso.

e: Máximo error permisible.

De acuerdo a la tabla normal, el valor “Z” asociado a un nivel de confianza del 92% es de 1,75. Se trabajará con un valor de p y q de 50% y un margen de error máximo permisible de 8%. Resumiendo:

$$Z = 1,75$$

$$e = 0,08$$

$$p = 0,50$$

$$q = 0,50$$

Sustituyendo los datos en la ecuación anterior, se obtiene:

$$n = \frac{1.75^2(0.5 * 0.5)}{0.08^2}$$

$$n = 119.62$$

Redondeando al inmediato superior:

$$n = 120$$

Se decide distribuir estas encuestas de la siguiente manera:

De la base de datos de los egresados del 2008 obtenida de las Universidades ESPOL y UCSG, se considerará el 80% de estos estudiantes para llevar a cabo las encuestas, según esta información:

- ESPOL cuenta con 42 egresados, de los cuales 34 serán considerados para las encuestas.
- UCSG cuenta con 81 egresados, de los cuales 65 serán considerados para las encuestas.

De las universidades SEK y UEES, se ha considerado el 80% del número de estudiantes que están próximos a egresar, puesto que no cuentan con promociones anteriores, Esto corresponde a:

- El número de futuros egresados de la SEK es 16, de los cuales se considerará a 12 alumnos para las encuestas.
- El número de futuros egresados de la UEES es 11, de los cuales se considerará a 9 alumnos para las encuestas.

### 2.4.1.1 Resultados de encuestas a estudiantes de la ESPOL

Tabla 2 62 NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA ESPOL

NIVEL DE SATISFACCIÓN	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
MUY SATISFECHO	10	29,41%
POCO SATISFECHO	24	70,59%
NADA SATISFECHO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 63 CALIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LA ESPOL

CALIFICACIÓN	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
EXCELENTE	1	2,94%
MUY BUENA	18	52,94%
BUENA	12	35,29%
REGULAR	3	8,82%
MALA	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>99,99%</b>

Tabla 2 64 PRESENCIA DE HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA IMPARTIR CLASES EN LA ESPOL

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	27	79,41%
NO	7	20,59%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 65 NECESIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA A LOS PROFESORES DE LA ESPOL.

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	34	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 66 CAMBIOS EN LA MALLA CURRICULAR DE LA ESPOL.

TIPO DE CAMBIO	CANTIDAD DE ALUMNOS	MATERIAS	PORCENTAJE
AGREGAR MATERIAS	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LAS MATERIAS OPTATIVAS UBICARLAS EN LA MALLA COMO MATERIAS OBLIGATORIAS.</li> <li>- MATERIAS QUE DEN A CONOCER LAS TECNOLOGÍAS ACTUALES (WIFI, GSM, ETC.).</li> <li>- MÓDULOS DE CCNA COMO MATERIAS OBLIGATORIAS.</li> <li>- MATERIAS DE TELECOMUNICACIONES.</li> <li>- MATERIAS PRÁCTICAS.</li> <li>- MATERIAS DE FORMACIÓN TECNOLÓGICA.</li> <li>- SEGURIDAD DE INFORMACIÓN.</li> </ul>	41,18%
QUITAR	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MAQUINARIAS.</li> <li>- BIOLOGÍA.</li> </ul>	8,82%

MATERIAS		- ESTRUCTURA DE DATOS.	
AGREGAR Y QUITAR MATERIAS	8	<p><b>AGREGAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- INTRODUCCIÓN A LA ING. EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES.</li> <li>- LAS MATERIAS OPTATIVAS UBICARLAS EN LA MALLA COMO MATERIAS OBLIGATORIAS.</li> <li>- LABORATORIO DE COMUNICACIONES ANALÓGICAS Y DIGITALES.</li> <li>- VOIP.</li> <li>- MÓDULOS DE CCNA COMO MATERIAS OBLIGATORIAS.</li> <li>- MATERIAS QUE DEN A CONOCER LAS TECNOLOGÍAS ACTUALES (HFC, WIMAX, DSL, ETC.).</li> <li>- COMUNICACIONES MÓVILES.</li> <li>- MATERIAS DE TELECOMUNICACIONES.</li> </ul> <p><b>QUITAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- QUÍMICA.</li> <li>- MATERIAS DE RELLENO.</li> <li>- BIOLOGÍA.</li> <li>- ECOLOGÍA.</li> <li>MICROPROCESADORES.</li> <li>- ESTRUCTURA DE</li> </ul>	23,53%

		DATOS.	
NINGÚN CAMBIO	9		26,47%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>		<b>100%</b>

Tabla 2 67 ESTUDIANTES DE LA ESPOL QUE PIENSAN SEGUIR UNA MAESTRÍA

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	32	94,12%
NO	2	5,88%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 68 TIPO DE MAESTRÍA QUE PIENSAN SEGUIR LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOL

TIPO DE MAESTRÍA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
MAESTRÍA RELACIONADA CON ADMINISTRACIÓN.	21	61,76%
MAESTRÍA NETAMENTE EN TELECOMUNICACIONES	9	26,47%
MAESTRÍA RELACIONADA CON ADMINISTRACIÓN Y TELECOMUNICACIONES	4	11,76%
SIN CONTESTAR	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>99,99%</b>

Tabla 2 69 LUGAR DONDE PIENSAN ESTUDIAR LA MAESTRÍA LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOL

PAÍS	CANTIDAD DE ALUMNOS	RAZÓN	PORCENTAJE
ECUADOR	5	-COSTO. - IDIOMA. - MEJOR EDUCACIÓN. - OTRO	14,71%
ECUADOR O EEUU	2	-MEJOR EDUCACIÓN. - MEJORES OPORTUNIDADES DE TRABAJO.	5,88%
PAÍSES DE EUROPA	9	-MEJOR EDUCACIÓN. - MEJORES OPORTUNIDADES DE TRABAJO. - OTRO.	26,47%
SUDAMÉRICA (SIN ECUADOR)	8	-MEJOR EDUCACIÓN. - MEJORES OPORTUNIDADES DE TRABAJO. - COSTO. - IDIOMA. - OTRO.	23,53%
SIN DEFINIR PAÍS	10		29,41%
SIN CONTESTAR	0		0%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>		<b>100%</b>

Tabla 2 70 CURSOS TOMADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LA  
ESPOL PARA COMPLEMENTAR SU FORMACIÓN ACADÉMICA.

CURSO	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
MÓDULOS DE CCNA	13	38,24%
MÓDULOS DE CCNA Y OTROS CURSOS (LINUX, AUTOCAD, UNIX, SEGURIDAD INFORMÁTICA, SIMULINK, REDES INALÁMBRICAS, MICROSOFT, CABLEADO ESTRUCTURADO, Y CURSOS DE TECNOLOGÍAS ACTUALES)	14	41,18%
OTROS CURSOS (IDIOMAS, AUTOCAD, PHP)	4	11,76%
SEMINARIOS Y CONGRESOS	1	2,94%
NINGÚN CURSO	2	5,88%
SIN CONTESTAR	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 71 NIVEL DE CONOCIMIENTO EN ADMINISTRACIÓN  
ADQUIRIDO EN LA ESPOL

NIVEL DE CONOCIMIENTO	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
ALTO	0	0%
MEDIO	15	44,12%
BAJO	16	47,06%
NINGUNO	3	8,82%

<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>
--------------	-----------	-------------

Tabla 2 72 NECESIDAD DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA EL INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES SEGÚN LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOL

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	34	100%
NO	0	0%
SIN CONTESTAR	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>

CAMPO LABORAL:

Tabla 2 73 REQUISITOS ACADÉMICOS QUE HAN NECESITADO LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOL EN SUS PASANTÍAS.

REQUISITO ACADÉMICO	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
CONOCIMIENTOS DE CISCO	1	2,94%
CONOCIMIENTOS DE CISCO Y/O CONOCIMIENTO DE MATERIAS BÁSICAS DE TELECOMUNICACIONES (PROPAGACIÓN, REDES DE DATOS, TELEFONÍA, COMUNICACIONES INALÁMBRICAS, COMUNICACIONES ÓPTICAS, ELECTRÓNICAS Y SUS LABORATORIOS, SISTEMAS DIGITALES)	18	52,94%
DOMINIO DE PROGRAMAS UTILITARIOS	1	2,94%
OTROS (DOMINIO DE	2	5,88%

AUTOCAD Y VISIO)		
NINGUNO	2	5,88%
SIN CONTESTAR	10	29,41%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>99,99%</b>

Tabla 2 74 NIVEL DE CONFIANZA DE LOS ESTUDIANTES DE LA  
ESPOL AL DESENVOLVERSE EN LAS PASANTÍAS

NIVEL DE CONFIANZA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
CONFIADO (CONOCÍA BIEN EL TRABAJO)	4	11,76%
POCO CONFIADO (SOLO HABÍA ESCUCHADO DEL TRABAJO)	17	50%
NADA CONFIADO (NO SABÍA DEL TRABAJO)	4	11,76%
SIN CONTESTAR	9	26,47%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>99,99%</b>

#### 2.4.1.2 Resultados de encuestas a estudiantes de la UCSG

Tabla 2 75 NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS  
ADQUIRIDOS EN LA UCSG

NIVEL DE SATISFACCIÓN	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
MUY SATISFECHO	22	33,85%
POCO SATISFECHO	41	63,08%
NADA SATISFECHO	2	3,08%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100,01%</b>

Tabla 2 76 CALIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LA UCSG

CALIFICACIÓN	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
EXCELENTE	10	15,38%
MUY BUENA	21	33,31%
BUENA	30	46,15%
REGULAR	4	6,15%
MALA	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100,99%</b>

Tabla 2 77 PRESENCIA DE HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA IMPARTIR CLASES EN LA UCSG

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	65	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 78 NECESIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA A LOS PROFESORES DE LA UCSG.

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	65	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 79 CAMBIOS EN LA MALLA CURRICULAR DE LA UCSG.

TIPO DE CAMBIO	CANTIDAD DE ALUMNOS	MATERIAS	PORCENTAJE
AGREGAR MATERIAS	36	- MATERIAS PRÁCTICAS. - IMPLEMENTACIÓN DE MÁS LABORATORIOS. - REDES.	55,38%

		-SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN. - ROBÓTICA. - P LC. - MÓDULOS DE CCNA. - DOMÓTICA.	
QUITAR MATERIAS	10	- DISMINUIR CARGA HORARIA DE MATERIAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL. - QUITAR MATERIAS HUMANÍSTICAS.	15,38%
NINGÚN CAMBIO	19		29,23%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>		<b>99,99%</b>

Tabla 2 80 ESTUDIANTES de la UCSG que piensan seguir una maestría

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	65	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 81 TIPO DE MAESTRÍA QUE PIENSAN SEGUIR LOS ESTUDIANTES DE LA UCSG

TIPO DE MAESTRÍA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
MAESTRÍA RELACIONADA CON ADMINISTRACIÓN.	17	26,15%
MAESTRÍA NETAMENTE EN TELECOMUNICACIONES	48	73,85%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 82 LUGAR DONDE PIENSAN ESTUDIAR LA MAESTRÍA LOS ESTUDIANTES DE LA UCSG

PAÍS	CANTIDAD DE ALUMNOS	RAZÓN	PORCENTAJE
ECUADOR	8	- COSTO. - MEJORES OPORTUNIDADES DE TRABAJO. - OTRO MOTIVO.	12,31%
ECUADOR U OTRO PAÍS (ARGENTINA O CUBA)	4	- COSTO. - MEJOR EDUCACIÓN.	6,15%
ARGENTINA	15	- COSTO. - MEJOR EDUCACIÓN. - MEJORES OPORTUNIDADES DE TRABAJO.	23,08%
OTRO PAÍS (ALEMANIA, JAPÓN, ESPAÑA, EEUU, MÉXICO, BÉLGICA )	17	- COSTO. - MEJOR EDUCACIÓN. - MEJORES OPORTUNIDADES DE TRABAJO. - IDIOMA.	26,15%
SIN DEFINIR TODAVÍA	21		32,31%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>		<b>100%</b>

Tabla 2 83 CURSOS TOMADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LA UCSG PARA COMPLEMENTAR SU FORMACIÓN ACADÉMICA.

CURSO	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
MÓDULOS DE CCNA	22	33,85%
MÓDULOS DE CCNA Y OTROS CURSOS (SECAP, MANTENIMIENTO Y ENSAMBLAJE DE COMPUTADORAS, LINUX, AUTOCAD)	7	10,77%
OTROS CURSOS (MANTENIMIENTO DE REDES, VOIP, COMUNICACIONES INALÁMBRICAS, CABLEADO ESTRUCTURADO)	4	6,15%
SEMINARIOS Y CONGRESOS	4	6,15%
NINGÚN CURSO	14	21,54%
SIN CONTESTAR	14	21,54%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 84 NIVEL DE CONOCIMIENTO EN ADMINISTRACIÓN ADQUIRIDO EN LA UCSG

NIVEL DE CONOCIMIENTO	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
ALTO	6	9,23%
MEDIO	38	58,46%

BAJO	15	23,08%
NINGUNO	0	0%
SIN CONTESTAR	6	9,23%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 85 NECESIDAD DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA EL INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES SEGÚN LOS ESTUDIANTES DE LA UCSG

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	58	89.23%
NO	7	10.77%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

#### CAMPO LABORAL:

Tabla 2 86 REQUISITOS ACADÉMICOS QUE HAN NECESITADO LOS ESTUDIANTES DE LA UCSG EN SUS PASANTÍAS.

REQUISITO ACADÉMICO	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
CONOCIMIENTOS DE CISCO	6	9.23%
CONOCIMIENTOS TÉCNICOS Y PLANTA EXTERNA	8	12.31%
EXPERIENCIA EN CAMPO LABORAL	17	26.15%
OTROS (DOMINIO DE INGLÉS, ECONOMÍA, ASPECTOS ÉTICOS)	6	9.23%
NINGUNO	6	9.23%

SIN CONTESTAR	22	33.85%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 87 NIVEL DE CONFIANZA DE LOS ESTUDIANTES DE LA UCSG AL DESENVOLVERSE EN LAS PASANTÍAS

NIVEL DE CONFIANZA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
CONFIADO (CONOCÍA BIEN EL TRABAJO)	32	49.23%
POCO CONFIADO (SOLO HABÍA ESCUCHADO DEL TRABAJO)	14	21.54%
NADA CONFIADO (NO SABÍA DEL TRABAJO)	0	0%
SIN CONTESTAR	19	29.23%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

### 2.4.1.3 Resultados de encuestas a estudiantes de la UEES

Tabla 2 88 NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA UEES

NIVEL DE SATISFACCIÓN	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
MUY SATISFECHO	2	22,22%
POCO SATISFECHO	7	77,78%
NADA SATISFECHO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 89 CALIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LA UEES

CALIFICACIÓN	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
EXCELENTE	0	0%
MUY BUENA	3	33,33%
BUENA	6	66,67%
REGULAR	0	0%
MALA	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 90 PRESENCIA DE HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA IMPARTIR CLASES EN LA UEES

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	9	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 91 NECESIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA A LOS PROFESORES DE LA UEES.

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	9	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 92 CAMBIOS EN LA MALLA CURRICULAR DE LA UEES.

TIPO DE CAMBIO	CANTIDAD DE ALUMNOS	MATERIAS	PORCENTAJE
AGREGAR MATERIAS	1	-AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL, laboratorios.	11,11%
QUITAR	1	Materias innecesarias	11,11%

MATERIAS		en la carrera, ciencias naturales y sociales.	
AGREGAR Y QUITAR MATERIAS	2	Reestructurar la malla curricular.	22,22%
NINGÚN CAMBIO	5		55,56%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>		<b>100%</b>

Tabla 2 93 ESTUDIANTES DE LA UEES QUE PIENSAN SEGUIR UNA MAESTRÍA

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	8	88,89%
NO	1	11,11%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 94 TIPO DE MAESTRÍA QUE PIENSAN SEGUIR LOS ESTUDIANTES DE LA UEES

TIPO DE MAESTRÍA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
MAESTRÍA RELACIONADA CON ADMINISTRACIÓN.	6	66,67%
MAESTRÍA NETAMENTE EN TELECOMUNICACIONES	3	33,33%
MAESTRÍA RELACIONADA CON ADMINISTRACIÓN Y TELECOMUNICACIONES	0	0%
SIN CONTESTAR	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 95 LUGAR DONDE PIENSAN ESTUDIAR LA MAESTRÍA LOS ESTUDIANTES DE LA UEES

PAÍS	CANTIDAD DE ALUMNOS	RAZÓN	PORCENTAJE
ECUADOR	1	- IDIOMA.	11,11%
CHILE	1	-MEJOR EDUCACIÓN.	11,11%
EEUU	1	-IDIOMA.	11,11%
ITALIA	1	- COSTO. - IDIOMA.	11,11%
SIN DEFINIR PAÍS	5	EN BUSCA DE MEJOR EDUCACIÓN	55,56%
SIN CONTESTAR			
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>		<b>100%</b>

Tabla 2 96 CURSOS TOMADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LA UEES PARA COMPLEMENTAR SU FORMACIÓN ACADÉMICA.

CURSO	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
MÓDULOS DE CCNA	2	22,22%
CONTROL SYSTEM	1	11,11%
NINGÚN CURSO	6	66,67%
SIN CONTESTAR	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 97 NIVEL DE CONOCIMIENTO EN ADMINISTRACIÓN  
ADQUIRIDO EN LA UEES

NIVEL DE CONOCIMIENTO	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
ALTO	0	0%
MEDIO	6	66,67%
BAJO	3	33,33%
NINGUNO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 98 NECESIDAD DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS  
PARA EL INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES SEGÚN LOS  
ESTUDIANTES DE LA UEES

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	8	88,89%
NO	1	11,11%
SIN CONTESTAR	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

#### CAMPO LABORAL:

Tabla 2 99 REQUISITOS ACADÉMICOS QUE HAN NECESITADO LOS  
ESTUDIANTES DE LA UEES EN SUS PASANTÍAS.

REQUISITO ACADÉMICO	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SABER REDACTAR INFORMES	1	11,11%
TEMAS DE ADMINISTRACIÓN	1	11,11%
CONOCIMIENTOS DE	1	11,11%

DIAGRAMACIÓN		
SABER PROGRAMAR	1	11,11%
NINGUNO	0	0%
SIN CONTESTAR	5	55,56%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 100 NIVEL DE CONFIANZA DE LOS ESTUDIANTES DE LA UEES AL DESENVOLVERSE EN LAS PASANTÍAS

NIVEL DE CONFIANZA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
CONFIADO (CONOCÍA BIEN EL TRABAJO)	2	22,22%
POCO CONFIADO (SOLO HABÍA ESCUCHADO DEL TRABAJO)	1	11,11%
NADA CONFIADO (NO SABÍA DEL TRABAJO)	1	11,11%
SIN CONTESTAR	5	55,56%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

#### 2.4.1.4 Resultados de encuestas a estudiantes de la SEK

Tabla 2 101 NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA SEK

NIVEL DE SATISFACCIÓN	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
MUY SATISFECHO	12	100%

POCO SATISFECHO	0	0%
NADA SATISFECHO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 102 CALIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LA SEK

CALIFICACIÓN	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
EXCELENTE	0	0%
MUY BUENA	12	100%
BUENA	0	0%
REGULAR	0	0%
MALA	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 103 PRESENCIA DE HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA  
IMPARTIR CLASES EN LA SEK

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	12	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 104 NECESIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA A LOS  
PROFESORES DE LA SEK

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	12	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 105 CAMBIOS EN LA MALLA CURRICULAR DE LA SEK.

TIPO DE CAMBIO	CANTIDAD DE ALUMNOS	MATERIAS	PORCENTAJE
AGREGAR	4	MATERIAS	30%

MATERIAS		PRÁCTICAS	
QUITAR MATERIAS	0		0%
AGREGAR Y QUITAR MATERIAS	2	QUITAR LAS DE RELLENO Y AGREGAR MATERIAS PRÁCTICAS.	20%
NINGÚN CAMBIO	6		50%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>		<b>100%</b>

Tabla 2 106 ESTUDIANTES DE LA SEK QUE PIENSAN SEGUIR UNA MAESTRÍA

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	12	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 107 TIPO DE MAESTRÍA QUE PIENSAN SEGUIR LOS ESTUDIANTES DE LA SEK

TIPO DE MAESTRÍA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
MAESTRÍA RELACIONADA CON ADMINISTRACIÓN.	6	50%
MAESTRÍA NETAMENTE EN TELECOMUNICACIONES	6	50%
MAESTRÍA RELACIONADA CON ADMINISTRACIÓN Y TELECOMUNICACIONES	0	0%
SIN CONTESTAR	0	0%

<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>
--------------	-----------	-------------

Tabla 2 108 LUGAR DONDE PIENSAN ESTUDIAR LA MAESTRÍA LOS ESTUDIANTES DE LA SEK

PAÍS	CANTIDAD DE ALUMNOS	RAZÓN	PORCENTAJE
ECUADOR	2	- COSTO	16.67%
ARGENTINA	2	- COSTO. - MEJOR EDUCACIÓN. - MEJORES OPORTUNIDADES DE TRABAJO.	16.67%
EEUU	2	- IDIOMA. - COSTO. - MEJOR EDUCACIÓN. - MEJORES OPORTUNIDADES DE TRABAJO.	16.67%
BRASIL	4	- COSTO. - MEJOR EDUCACIÓN. - MEJORES OPORTUNIDADES DE TRABAJO.	33.33%
MÉXICO	2	- OTRAS RAZONES.	16.67%
SIN CONTESTAR	0		0%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>		<b>100.01%</b>

Tabla 2 109 CURSOS TOMADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LA SEK  
PARA COMPLEMENTAR SU FORMACIÓN ACADÉMICA.

CURSO	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
LINUX Y SEGURIDAD DE INFORMACIÓN	1	10%
MICROSOFT	4	30%
IMPLEMENTACIÓN DE TIC'S EN ECUADOR Y DESARROLLO DE SOFTWARE.	1	10%
NINGUNO	6	50%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 110 NIVEL DE CONOCIMIENTO EN ADMINISTRACIÓN  
ADQUIRIDO EN LA SEK

NIVEL DE CONOCIMIENTO	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
ALTO	4	30%
MEDIO	6	50%
BAJO	2	20%
NINGUNO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 111 NECESIDAD DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS  
PARA EL INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES SEGÚN LOS  
ESTUDIANTES DE LA SEK

RESPUESTA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SI	12	100%
NO	0	0%
SIN CONTESTAR	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

CAMPO LABORAL:

Tabla 2 112 REQUISITOS ACADÉMICOS QUE HAN NECESITADO  
LOS ESTUDIANTES DE LA SEK EN SUS PASANTÍAS.

REQUISITO ACADÉMICO	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
BUEN PROMEDIO EN ESTUDIOS UNIVERSITARIOS	2	16.67%
BUEN PROMEDIO EN ESTUDIOS UNIVERSITARIOS Y DOMINIO DEL INGLÉS	2	16.67%
SISTEMAS INALÁMBRICOS	2	16.67%
PROGRAMACIÓN LINUX Y MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS.	2	16.67%
NINGUNO	0	0%
SIN CONTESTAR	4	33.33%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100.01%</b>

Tabla 2 113 NIVEL DE CONFIANZA DE LOS ESTUDIANTES DE LA SEK AL DESENVOLVERSE EN LAS PASANTÍAS

NIVEL DE CONFIANZA	CANTIDAD DE ALUMNOS	PORCENTAJE
CONFIADO (CONOCÍA BIEN EL TRABAJO)	6	50%
POCO CONFIADO (SOLO HABÍA ESCUCHADO DEL TRABAJO)	2	20%
NADA CONFIADO (NO SABÍA DEL TRABAJO)	0	0%
SIN CONTESTAR	4	30%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

#### 2.4.2 Análisis de los resultados de las encuestas

Es menester hacer hincapié en nuestro propósito de formar un prototipo de Ingeniero en Telecomunicaciones con conocimientos pertinentes al área de Gestión, el mismo que proyectado a un futuro no muy lejano esté en la facultad de liderar una empresa de Telecomunicaciones.

Si bien los resultados de estas encuestas, dan un panorama más acertado del verdadero alcance que se tiene en cada una de estas universidades, es claro que los mismos serán aprovechados para hacer cambios en las mallas curriculares, acorde a las necesidades del país en el campo de las Telecomunicaciones.

### **2.4.2.1 Análisis de resultados de encuestas a estudiantes de la ESPOL**

Para las encuestas a realizarse en la Escuela Superior Politécnica del Litoral se ha tomado una muestra de 34 estudiantes, la cual corresponde al 80% de los egresados del año lectivo 2008-2009.

Se concluye que el nivel académico de esta universidad no satisface en suma las expectativas de sus estudiantes, siendo así que el 70,59% se encuentra poco satisfecho y el 52,94% califica a la educación como muy buena más no excelente, aún tomando en cuenta que el 79,41% certifica que la universidad cuenta con las herramientas básicas para impartir las clases.

Es importante también indicar que el dominio de la materia por parte de los docentes cumple un papel muy importante en la formación del Ingeniero en Telecomunicaciones; por lo cual, basándose en la total aceptación de los encuestados se apela a la evaluación continua de quienes imparten las asignaturas.

Antes de entrar en detalle de las reformas que se sugieren, es necesario acotar que la ESPOL brinda la carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, por lo cual se crea una desventaja al comparar el alcance en Telecomunicaciones que posee ésta con respecto a las demás universidades que sí otorgan un título específico en Telecomunicaciones; una vez aclarado ésto, se realizará, posteriormente, las debidas comparaciones entre las universidades.

Si bien es cierto el 73,53% de los encuestados están de acuerdo en realizar cambios en la malla curricular, orientada a la formación en Telecomunicaciones. En este punto es imprescindible cuestionarse si dichas personas tuvieron una perspectiva errónea del alcance de la carrera, esperando tener menos bases electrónicas y mayores conocimientos en Telecomunicaciones, o existe la necesidad de anexar materias de formación profesional que conlleven a un buen desenvolvimiento en el ámbito laboral, ya que con las que cuenta la carrera, no cubren este campo. Se debe tener en cuenta también que el norte de la ESPOL es formar profesionales que puedan,

aplicando su ingenio, diseñar y ofrecer soluciones óptimas.

Así mismo, es interesante apreciar que aunque no consten como materias básicas en la formación profesional, la ESPOL sí ofrece, en calidad de optativas, asignaturas cuyos contenidos abarcan aspectos reales y fundamentales, con los que el ingeniero tendrá que enfrentarse día a día, y son justamente estas materias las que en su mayoría los estudiantes plantean sean incorporadas en la malla curricular; el 52,94% de los estudiantes encuestados indica que el dominio de estas materias han sido los requisitos básicos para desempeñar sus pasantías, a más de aquellas relacionadas con tecnologías actuales que apunten al dominio del Protocolo de Internet (IP) y los módulos de CCNA (Cisco Certified Network Associate) que ofrece la academia CISCO NETWORKING. El 38,24% de los alumnos encuestados ha tomado dichos módulos para complementar su formación.

Del mismo modo, se intercede porque se quiten algunas materias que no son

realmente esenciales para el ingeniero, tales como: Biología, Ecología.

Es claro, que aunque los resultados de las encuestas no reflejen el interés por anexar materias de gestión, el 61,76% de los mismos se inclinan por una maestría relacionada con Administración de Empresas, lo que conlleva a sugerir preocuparse por el nivel adquirido en administración en la ESPOL, ya que éste en términos generales es medio-bajo.

Países de Sudamérica sin incluir Ecuador fueron escogidos por el 23,53% de los estudiantes encuestados que desean realizar sus estudios de postgrado; sus principales razones apuntan a: mejor educación y oportunidades de trabajo, gastos e idioma; el 14,71% escogió a Ecuador por motivos de gastos, idioma y mejor educación.

Recopilando los resultados obtenidos de la ESPOL, se concluye que aún se debe trabajar la estructuración de la malla curricular, aunque no sea precisamente especializada en Telecomunicaciones; se debe procurar que las materias que se dictan relacionadas a este campo, se

orienten a satisfacer los requerimientos laborales del país, ya que el 50% de los egresados reconocen haberse sentido poco confiados al momento de realizar sus pasantías o trabajos eventuales.

#### **2.4.2.2 Análisis de resultados de encuestas a estudiantes de la UCSG**

Para la Universidad Católica Santiago de Guayaquil hemos tomado una muestra de 65 estudiantes, la cual comprende al 80% de los egresados del año lectivo 2008-2009.

A pesar de que la malla curricular de la carrera en esta Universidad es bastante completa y acorde a las necesidades laborales del país, el 63.08% de los encuestados se encuentran poco satisfecho del nivel académico alcanzado en la misma y el 46.15% califica a la enseñanza de la carrera como Buena más no excelente y todos los encuestados afirman que la institución cuenta con las herramientas necesarias para dictar las clases.

Es importante reconocer que estos resultados pueden verse tergiversados de

acuerdo a la metodología con la que se imparten las materias; el nivel de capacitación del docente; y, otros factores como los instrumentos utilizados para dictar las clases. Es así, que el 100% de los estudiantes encuestados se inclina positivamente a una evaluación continua de sus tutores.

Existe una problemática en cuanto a las materias que se deben agregar o quitar de la malla curricular según lo sugieren los estudiantes. Debemos reconocer que al ser una Universidad con sólidas bases en la religión católica posee materias tales como Teología, la misma que los encuestados no consideran de mayor relevancia para su formación profesional.

El 55,38% de los encuestados, sugiere agregar materias prácticas de laboratorio y materias orientadas a la Domótica. Por otro lado el 15,38% considera que las materias de formación General y Teología deberían quitarse. Este mismo porcentaje revela que desearía tener menos materias de Gestión.

La necesidad de complementar sus conocimientos en Telecomunicaciones ha

llevado que el 33.85% de los estudiantes encuestados haya tomado los cursos de CCNA que ofrece la academia CISCO, el 6.15% ha tomado otros cursos relacionados a sistemas operativos y afines a Telecomunicaciones.

Se vuelve interesante analizar las respuestas de los estudiantes en cuanto a los conocimientos de Gestión que debe poseer el Ingeniero en Telecomunicaciones; en su mayoría consideran necesaria la formación del profesional con bases en administración, el 58.46% califican el nivel de conocimientos administrativos impartidos por la Universidad como medio, sin embargo al momento de decidir el tipo de maestría a la que apuntan, el 73.85% se inclina a una maestría en Telecomunicaciones netamente técnica, lo que nos lleva a creer, por un lado, que el nivel de gestión que han adquirido les parece suficiente, por lo cual no se preocupan de seguir estudios superiores relacionados con éste, o bien no tienen clara la perspectiva a futuro de ser Ingenieros capaces de incursionar en el mercado con empresas propias.

Vale la pena recalcar que el 32.31% de los estudiantes aun no han decidido el país donde realizar sus estudios de postgrado, sin embargo existe un 26.15% que se inclina por países de Europa y Norteamérica, las razones son mejores oportunidades de estudio y trabajo además de aprender otro idioma.

A groso modo se puede concluir que la estructuración de la malla curricular de la UCSG es muy acertada para el ámbito laboral, sus estudiantes no revelan cambios significativos en la misma, incluso el 49.23% reconocen haberse sentido confiados en sus pasantías o trabajos eventuales.

#### **2.4.2.3 Análisis de resultados de encuestas a estudiantes de la UEES**

Para la Universidad de Especialidades Espiritu Santo, se ha tomado una muestra de 9 estudiantes, la cual corresponde al 80% del total de alumnos que se encuentra estudiando la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones en esta universidad.

Antes de proceder con el análisis de los resultados de esta universidad, se debe

indicar que no existen muchos graduados de esta carrera, razón por la cual se tomó tan limitada muestra para nuestro estudio.

A pesar que los resultados de las encuestas nos determinan que todos los estudiantes opinan que la universidad si posee herramientas básicas para impartir las clases, el 66,67% consideran a la enseñanza brindada por la universidad como buena y más no como muy buena ni excelente y el 77.78% se siente poco satisfecho con respecto al nivel académico alcanzado en la universidad.

Todos los alumnos de esta carrera apelan a la evaluación continua hacia sus maestros con la finalidad de verificar tanto el dominio de la temática como la pedagogía usada por los mismos en sus clases.

El 44,44% de los encuestados consideran que se debe realizar cambios en la malla curricular, de los cuales el 22,22% apelan a la reestructuración de la malla curricular, de manera que se cambien las materias que no están relacionadas con campo de las Telecomunicaciones tales como Electivas de Ciencias Naturales y

Sociales, y se agreguen asignaturas prácticas, laboratorios de telecomunicaciones en donde se puedan hacer simulaciones de lo aprendido en las materias teóricas.

Es interesante observar que el 66,67% de los encuestados no han tomado cursos para complementar su formación académica, lo cual nos conlleva a pensar que probablemente estos estudiantes carecen de conocimientos acerca de las necesidades de nuestro país y por ende no saben qué curso les sería útil, o bien estos alumnos se sienten satisfechos con la enseñanza impartida en su universidad y no consideran necesario ampliar sus nociones acerca de Telecomunicaciones. El resto de los encuestados se han orientado por seguir los módulos de CCNA brindados por la academia CISCO NETWORKING y cursos sobre CONTROL SYSTEM.

Los estudiantes de la UEES, al igual que los de las demás universidades consideradas en este análisis, piensan estudiar una maestría que les proporcione crecimiento personal y mejores oportunidades de trabajo. El 66,67% de los encuestados apuntan a una maestría en

administración, con la que podrán generar, planear, administrar y producir ganancias para las organizaciones. Cabe mencionar que el mismo porcentaje de estudiantes opinan que el nivel de conocimientos en administración adquiridos en la UEES es medio-bajo; lo cual nos conlleva a proponer que los directivos de la universidad se preocupen por mejorar esta situación, ya que los conocimientos administrativos son un aspecto fundamental en la formación profesional del ingeniero.

El 55.56% de los estudiantes aun no tienen definido el país donde realizar sus estudios de postgrado, mientras que el resto se encuentra dividido equitativamente entre Ecuador, Chile, Italia y Estados Unidos.

En el aspecto laboral; el 55,56% de los encuestados no han realizado pasantías, factor que nos indica que más de la mitad de los estudiantes próximos a egresar no han tenido experiencia laboral, aspecto que también debe ser considerado por la autoridades de esta universidad puesto que las prácticas les permiten a los

estudiantes afianzar los conocimientos adquiridos en sus clases. Por otro lado, se debe citar que los requisitos académicos que les han pedido a los estudiantes que si han realizado pasantías no han sido directamente relacionados con aspectos de telecomunicaciones, y el 50% de estos alumnos se han sentido confiados al desenvolverse en la empresa, esto podría ser porque realizaban trabajos que exigían manejo de herramientas que eran dominadas por ellos.

#### **2.4.2.4 Análisis de resultados de encuestas a estudiantes de la SEK**

Para la Universidad Internacional SEK, se ha tomado una muestra de 12 estudiantes, la cual corresponde al 80% del total de alumnos que se encuentra estudiando la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones en esta universidad.

Antes de iniciar el análisis de los resultados de esta universidad, se debe acotar que dicha muestra corresponde a la gran mayoría de los alumnos próximos a egresar, los mismos que constituirán la primera promoción a graduarse en esta carrera.

En cuanto a los conocimientos adquiridos por los alumnos; todos se encuentran muy satisfechos con sus estudios en esta institución, y consideran que la SEK si cuenta con las herramientas básicas para que los docentes desarrollen sus clases. De igual manera califican a la enseñanza como muy buena; valorización que beneficia mucho a la institución.

Todos los alumnos encuestados de esta carrera, consideran que es fundamental realizar una evaluación continua a los profesores, con la finalidad de ir mejorando constantemente el nivel pedagógico usado por los mismos.

El 50% de los encuestados piensa que su malla curricular está bien estructurada y no se necesita hacer ninguna modificación en la misma; sin embargo, el resto de los encuestados apelan a que los dirigentes de la carrera agreguen materias prácticas, laboratorios que contribuyan a su formación como Ingenieros en Telecomunicaciones.

Se debe mencionar que todos los encuestados piensan estudiar una maestría como complemento a su formación como ingenieros; el 50% se

inclina por una maestría netamente en Telecomunicaciones y los demás a una relacionada con administración, ésto indica que mientras los unos buscan enriquecer sus conocimientos acerca de las tecnologías usadas en el campo de las Telecomunicaciones, los otros quieren obtener bases administrativas que les sirvan para en un futuro emprender sus propios negocios.

El 33.33% considera la opción de ir a Brasil a realizar sus estudios de cuarto nivel en busca de mejor educación y buenas oportunidades de trabajos; Ecuador, Argentina, Estados Unidos y México se encuentran entre las opciones restantes con el 16.67% de preferencia.

Se debe resaltar que todos los estudiantes encuestados enfatizan que los conocimientos en administración son muy importantes en un ingeniero y, por tal motivo, las autoridades de la SEK deben considerar este aspecto; el 50% piensa que el nivel de conocimiento en administración adquirido en esta institución es medio-alto.

El 50% de los encuestados ha tomado cursos para complementar su formación

académica, entre los cuales constan: Linux; Seguridad de información; Microsoft; implementación de TIC's en Ecuador; y, desarrollo de software. En general, estos cursos ayudan a que los estudiantes aprendan a programar, dominen sistemas operativos y las tecnologías del medio. Aspectos esenciales para desenvolverse en el campo laboral.

En el aspecto laboral, el 66.67% de los encuestados si han realizado pasantías, el requisito que les han pedido al 33.34% de este porcentaje es contar con buen promedio en sus estudios universitarios; a los demás estudiantes han necesitado dominar Linux y sistemas inalámbricos. Se debe resaltar que el 50% de los alumnos encuestados se sentía confiado al empezar su labor, puesto que conocían bien el trabajo que se realizaba en el área en la que se iban a desenvolver.

### **2.4.3 Resultados y Análisis Generales**

De un total de 120 estudiantes encuestados se ha realizado el siguiente análisis:

Fig. 2 33 NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES.

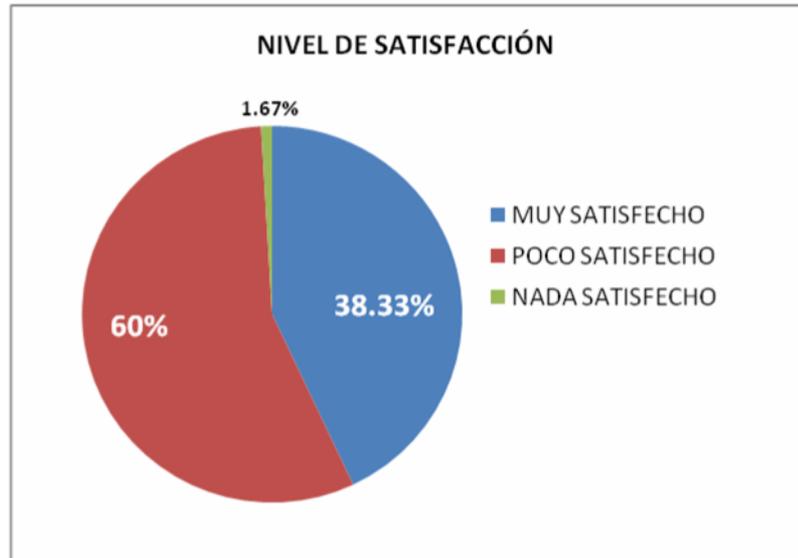


Fig. 2 34 CALIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

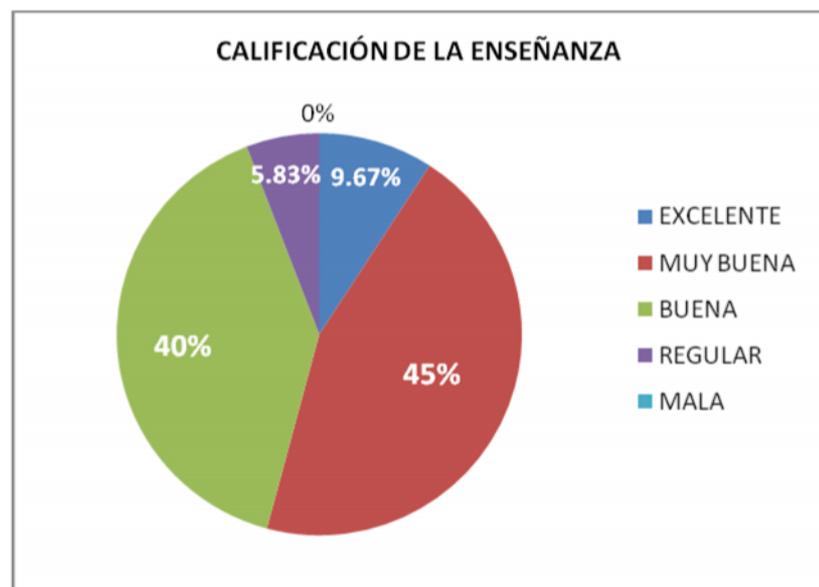
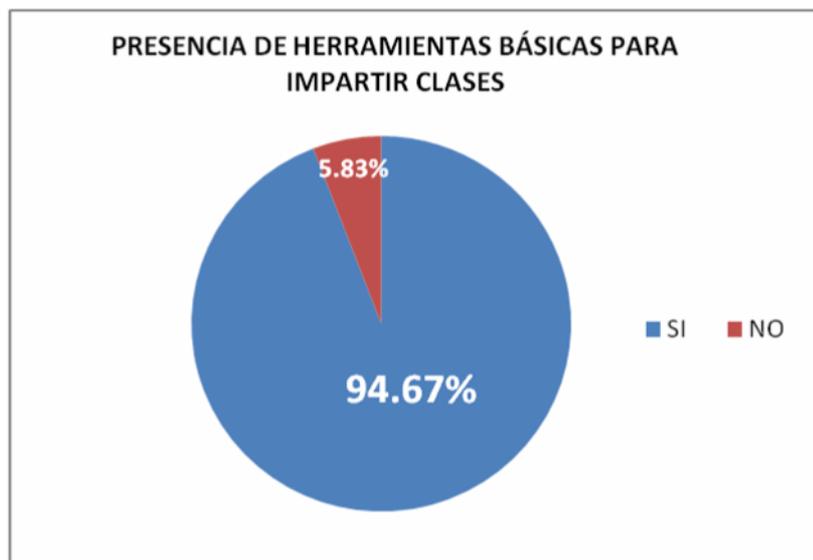


Fig. 2 35 PRESENCIA DE HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA IMPARTIR CLASES EN LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES



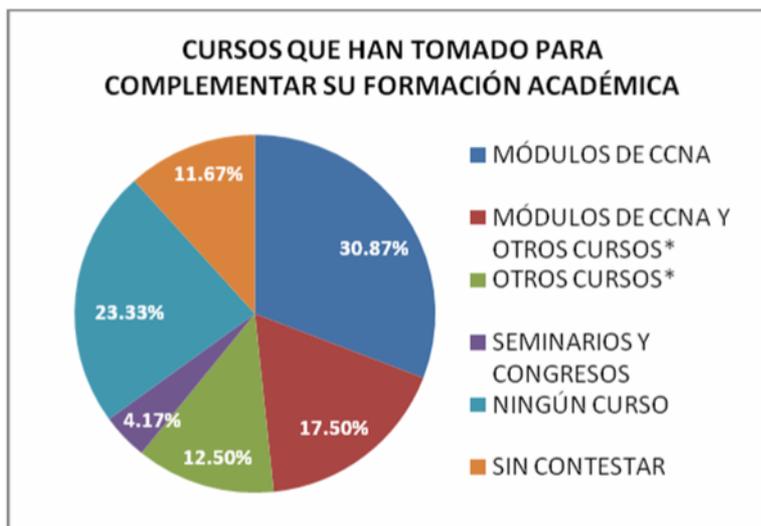
Indiferentemente del nivel de enseñanza y el uso de herramientas requeridas para dictar clases, el 60% de los estudiantes encuestados se encuentra poco satisfecho con los conocimientos alcanzados en la carrera; lo que se contrapone tanto al porcentaje que considera a la enseñanza como Muy Buena, como al que reconoce que la institución si cuenta con las herramientas necesarias para dicha enseñanza, dichos porcentajes son 45% y 94.67% respectivamente.

La insatisfacción de los estudiantes puede estar ligada a la dedicación y empeño que estos pongan en la carrera y a la orientación de la misma; si bien es cierto, las materias que se brindan no cubren las expectativas del estudiante ni del medio; es decir, no están orientadas a las tendencias tecnológicas en el campo de las

telecomunicaciones; lo que se corrobora con el número de estudiantes que han realizado cursos extras para complementar su formación profesional.

El 100% de los estudiantes coinciden que es necesaria una evaluación continua de sus tutores, pues ellos saben que las telecomunicaciones avanzan a pasos agigantados y se necesita actualizar los conocimientos a medida que surgen nuevas tecnologías.

Fig. 2 36 CURSOS TOMADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES PARA COMPLEMENTAR SU FORMACIÓN ACADÉMICA.



OTROS CURSOS\*: LINUX; AUTOCAD; UNIX; SEGURIDAD INFORMÁTICA; SIMULINK; REDES INALÁMBRICAS; MICROSOFT; CABLEADO ESTRUCTURADO Y CURSOS DE TECNOLOGÍAS ACTUALES; IDIOMAS; PHP; SECAP; MANTENIMIENTO Y ENSAMBLAJE DE COMPUTADORAS; MANTENIMIENTO DE REDES; VOIP; COMUNICACIONES INALÁMBRICAS; CONTROL SYSTEM; IMPLEMENTACIÓN DE TIC'S EN ECUADOR Y DESARROLLO DE SOFTWARE.

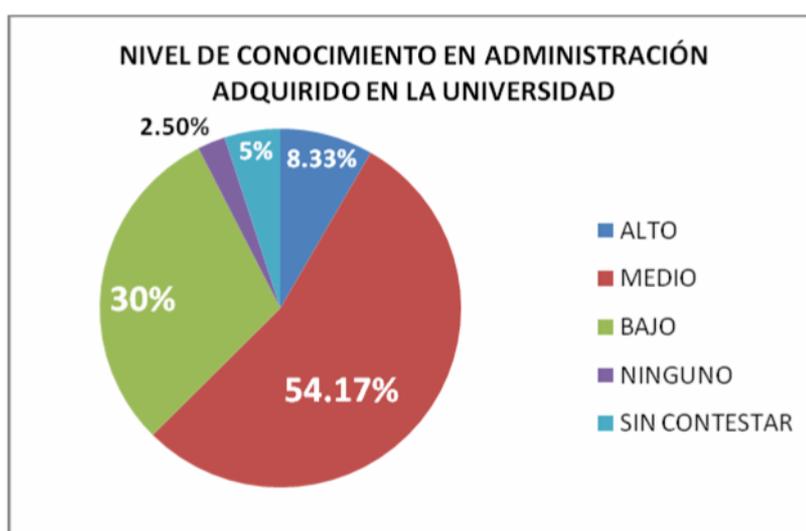
Los estudiantes en busca de afianzar conocimientos y como resultado de sus experiencias laborales, se han visto en la necesidad de tomar cursos relacionados a Networking, redes, manejo de sistemas operativos y

mantenimiento; por lo general se inclinan a cursos dictados en las academias: Microsoft y Cisco ya que estas mantienen convenios con las Universidades.

Fig. 2 37 OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES ACERCA DE LA NECESIDAD DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS EN UN INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES.

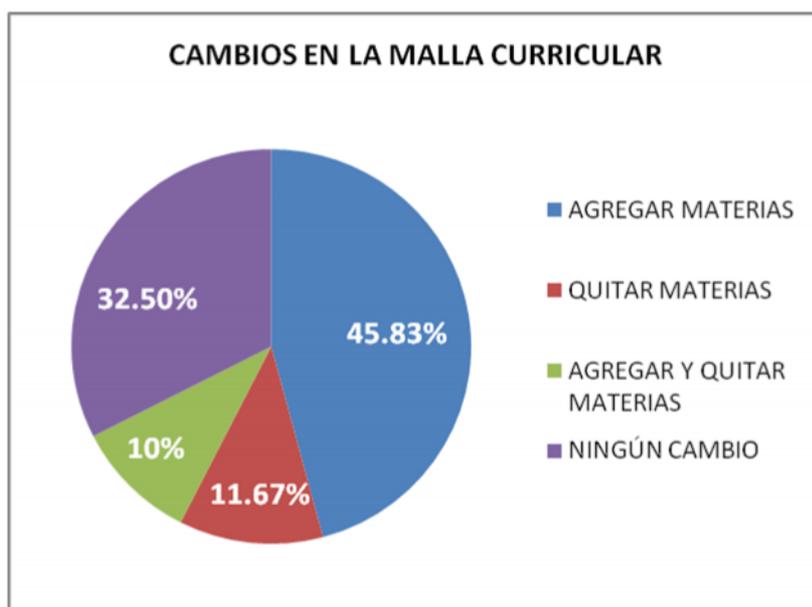


Fig. 2 38 NIVEL DE CONOCIMIENTO EN ADMINISTRACIÓN ADQUIRIDO EN LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES



El 93.33% de los estudiantes considera necesario poseer nociones administrativas; sin embargo, las universidades no han concentrado su atención en este ámbito; tal es el caso, que el 54.17% de los encuestados consideran que el nivel de conocimientos administrativos que imparte su institución es medio y el 30% lo cataloga como bajo.

Fig. 2 39 CAMBIOS EN LAS MALLAS CURRICULARES DE LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES



Un aspecto importante que se debe destacar de los resultados, es el hecho de que el 32.50% de los estudiantes encuestados están conformes con su malla curricular; es decir el 67.5% apela a una reestructuración de la misma. Los alumnos buscan que se cambien las materias que no guardan relación con la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones por materias prácticas,

las mismas que se orienten a las tecnologías que manejan las empresas.

Fig. 2 40 ESTUDIANTES DE LAS UNIVERSIDADES QUE BRINDAN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES QUE PIENSAN SEGUIR UNA MAESTRÍA

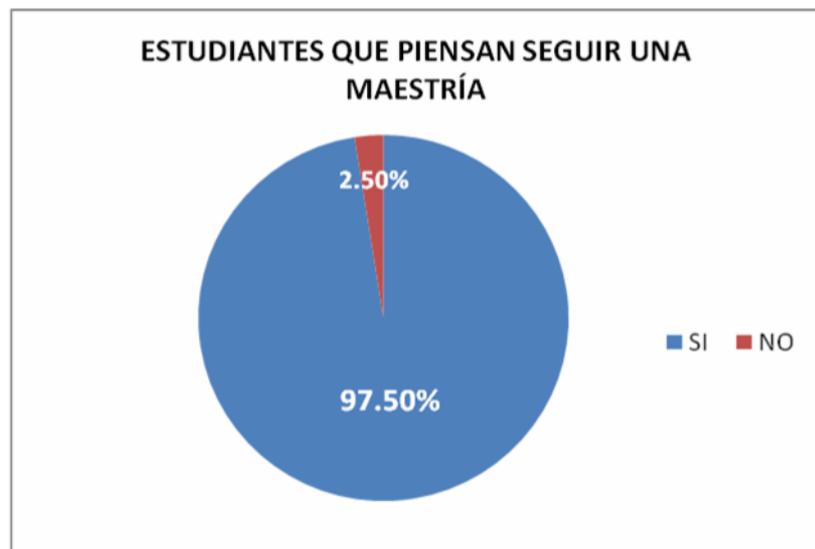


Fig. 2 41 TIPO DE MAESTRÍA QUE DESEAN SEGUIR LOS ESTUDIANTES.

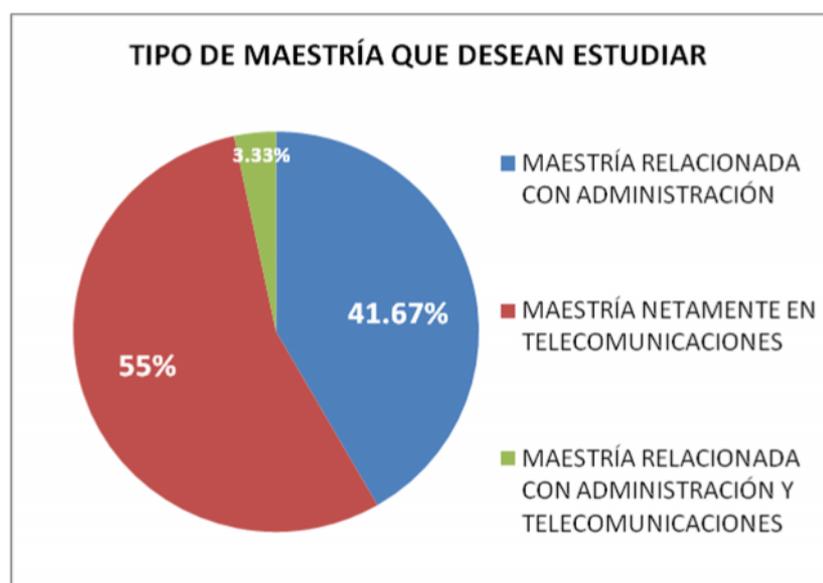
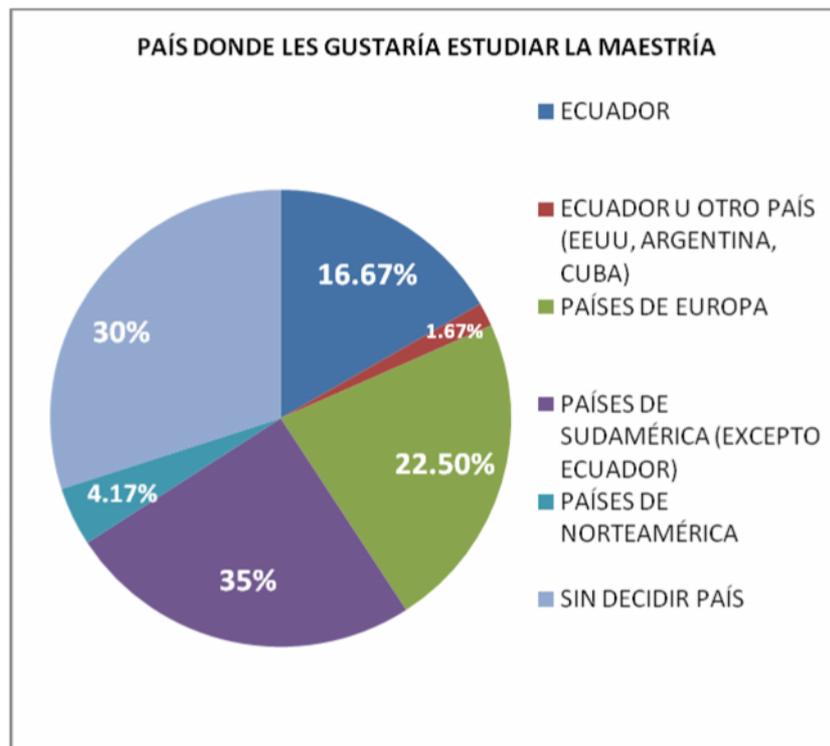


Fig. 2 42 PAÍS DONDE LES GUSTARÍA A LOS ESTUDIANTES SEGUIR LA MAESTRÍA



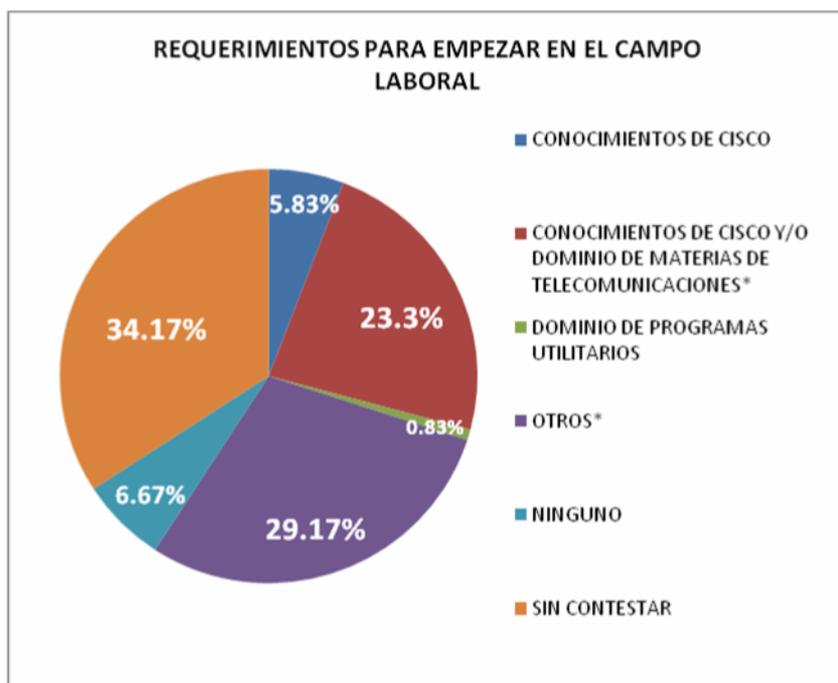
La mayoría de los estudiantes encuestados conscientes de la necesidad de profesionales con alta preparación académica, buscan realizar estudios de cuarto nivel. El 41.67% se orienta por una maestría relacionada con Administración, mientras el 55% lo hace hacia una netamente en Telecomunicaciones; esto nos indica que a algunos les interesa reforzar sus conocimientos acerca de las tecnologías y a otros adquirir bases administrativas que les permitan en lo posterior liderar su propia empresa.

El momento de analizar el lugar donde les gustaría estudiar, nos encontramos con una gama de respuestas;

el 16.67% no piensan salir del país para realizar este estudio y el 1.67% consideran la opción de quedarse en Ecuador o viajar a EEUU, Cuba o Argentina.

El 82.33% de los estudiantes mantienen la idea de estudiar una maestría fuera del país, manifiestan que buscan una mejor educación, dominar otra lengua y mejores oportunidades de trabajo.

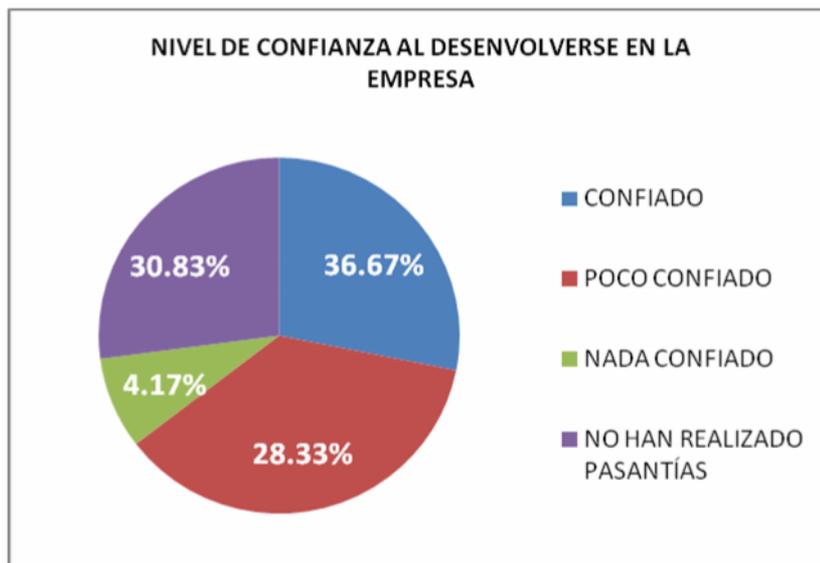
Fig. 2 43 REQUERIMIENTOS SOLICITADOS POR PARTE DE LAS EMPRESAS A LOS ESTUDIANTES PARA INICIAR SUS PASANTÍAS.



OTROS\*: DOMINIO DE AUTOCAD Y VISIO; CONOCIMIENTOS TÉCNICOS Y DE PLANTA EXTERNA; DOMINIO DE INGLÉS, ECONOMÍA; ASPECTOS ÉTICOS; CONOCIMIENTOS DE ADMINISTRACIÓN; SABER PROGRAMAR; BUEN PROMEDIO EN ESTUDIOS UNIVERSITARIOS; DOMINIO DEL INGLÉS; DOMINIO DE SISTEMAS INALÁMBRICOS; PROGRAMACIÓN LINUX Y MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS.

MATERIAS DE TELECOMUNICACIONES\*: PROPAGACIÓN; REDES DE DATOS; TELEFONÍA; COMUNICACIONES INALÁMBRICAS; COMUNICACIONES ÓPTICAS; ELECTRÓNICAS Y SUS LABORATORIOS; SISTEMAS DIGITALES

Fig. 2 44 NIVEL DE CONFIANZA DE PARTE DE LOS ESTUDIANTES AL DESENVOLVERSE EN LA EMPRESA.



Se concluye que pocos estudiantes poseen los conocimientos necesarios y la experiencia adecuada para laborar en el campo de las Telecomunicaciones; el 36.67% de los encuestados certifica haberse sentido confiado en sus trabajos; mientras que el 32.5% se debate entre poco o nada confiado; esto conlleva a sugerir a las universidades que se preocupen por mejorar algunos aspectos de la carrera, porque seguramente aquellos estudiantes que se han sentido confiados lo han logrado gracias a los cursos que han tomado para complementar su formación académica.

Se debe destacar que el 30.83% de los alumnos encuestados no han realizado pasantías, aspecto preocupante puesto que éstos están próximos a egresar y por ende a graduarse; las instituciones deben cuidar éste hecho y buscar minimizar el porcentaje. Es

importante que los estudiantes vayan adquiriendo experiencia laboral y mediante las pasantías refuercen los conocimientos adquiridos en sus clases teóricas.

El 69.17% de los alumnos encuestados sin han realizado pasantías, el 59.13% de los mismos manifiesta que entre los requerimientos que les han pedido para laboral constan: conocimientos de CISCO y de materias de Telecomunicaciones, tales como: PROPAGACIÓN; REDES DE DATOS; TELEFONÍA; COMUNICACIONES INALÁMBRICAS; COMUNICACIONES ÓPTICAS; ELECTRÓNICAS Y SUS LABORATORIOS; SISTEMAS DIGITALES. Los dirigentes de la carrera deben procurar que los estudiantes dominen estas asignaturas para su buen desempeño en el campo laboral.

#### **2.4.4 Análisis de las materias en común que dictan las universidades.**

Considerando lo expuesto anteriormente acerca del verdadero alcance de la ESPOLE y teniendo en cuenta la desventaja de analizar su carrera con respecto a las demás Universidades se ha tratado de consolidar los pensum académicos y rescatar las similitudes entre las materias de formación profesional que ofrecen las Universidades.

Tabla 2 114 MATERIAS QUE SE DICTAN EN COMÚN ENTRE LAS UNIVERSIDADES

MATERIA	ESPOL	UEES	UCSG	SEK	SIMILITUD ENTRE ESPOL Y UEES
LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES	X	NO	NO	LABORATORIO DE REDES EN TELECOMUNICACIONES	
PROPAGACIÓN	X	PROPAGACIÓN DE ONDAS Y ANTENAS	X	X	-Ionósfera. - Antenas (dipolo).
REDES DE DATOS I	X	REDES DIGITALES I	TELEMÁTICA I	X	-Protocolo TCP/IP, Protocolo, Arquitectura. -Modelo OSI, medios de TX, medios guiados. -TX síncrona, asíncrona. -Errores y manejo de

					errores.  -Control de flujo.  -ATM, FR, HDLC.
REDES DE DATOS II	X	REDES DIGITALES II	TELEMÁTICA II	X	-Protocolo UDP.  -Repaso de OSI, ARP, ICMP.  -Enrutamiento (sin clase, con clase, IGRP).  -Redes virtuales.  -IPV6.  -Multicast.  -Protocolo TCP.  -Protocolo de administración de redes

					SNMP.
COMUNICACIONES ANALÓGICAS Y COMUNICACIONES DIGITALES.	X	SISTEMA DE COMUNICACIÓN ANALÓGICO Y DIGITAL	RF ANALÓGICO Y RF DIGITAL	X	-Fourier. -AM, FM, PSK, FSK, QAM, PCM. -Error Nb/Eo. -Modulación y Demodulación SSB,DSB-SC.
ANTENAS	X	PROPAGACIÓN DE ONDAS Y ANTENAS	X	X	-Vectores. -Tipos de antenas. -Características de las antenas. -Directividad. -Polaridad.

					-Antenas YAGUI.
COMUNICACIONES INALÁMBRICAS	X	COMUNICACIÓN INALÁMBRICA FIJA Y MÓVIL	X	COMUNICACIONES MÓVILES.	-Modelo de pérdida. -Modulación AM, FM, PM, DIGITAL. -Código de bloques. -Códigos convolucionales. -Ecuación.
MARCO REGULADORIO DE LAS TELECOMUNICACIONES	X	MARCO LEGAL Y REGULADORIO DE LAS TELECOMUNICACIONES.	MARCO LEGAL DE LAS TELECOMUNICACIONES	MARCO REGULADORIO	-Reglamento del espectro radioeléctrico. -Reglamento para servicio de telefonía celular. -Reglamento de interconexión.

					<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tarifa para uso de frecuencias.</li> <li>-Reglamento para servicios portadores.</li> <li>-Reglamento para servicios de valor agregado.</li> <li>-Otorgamiento del título de habitantes para operación de redes privadas.</li> </ul>
TELEVISIÓN	X	X	SISTEMAS DE TELEVISIÓN	REDES DE DIFUSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción a la televisión.</li> <li>-Color.</li> <li>-NTSC.</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"><li>-Sistemas PAL.</li><li>-SECAM.</li><li>-Televisión Digital.</li><li>-HDTV y DTV.</li><li>-Exploración de una imagen.</li><li>-Video digital.</li><li>-Sistema blanco y negro y color.</li><li>-Interferencias.</li><li>-Ruido.</li><li>-Generador de sincronismo.</li></ul>
--	--	--	--	--	---

COMUNICACIONES ÓPTICAS	X	COMUNICACIÓN FO Y CE	TRANSMISIÓN POR FO	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Historia del desarrollo de la tecnología de FO.</li> <li>-Fibra multimodo y monomodo.</li> <li>-Parámetros estructurales y de transmisión de FO.</li> <li>-Resistencia Mecánica: Fatiga y envejecimiento de FO.</li> <li>-Materiales y procesos de fabricación.</li> <li>-Ventajas y desventajas de usar FO.</li> <li>-Cables de FO.</li> <li>-Conectores de FO.</li> </ul>
---------------------------	---	----------------------	--------------------	----	---

					<ul style="list-style-type: none"> <li>-Acopladores distribuidores de FO.</li> <li>-Empalmes por fusión.</li> <li>-Receptores ópticos.</li> <li>-Parámetros de transmisión.</li> </ul>
TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA II	X	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	MEDIOS DE TRANSMISIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Líneas de transmisión: concepto y ecuaciones.</li> <li>-Impedancia de entrada.</li> <li>-Acoplamiento.</li> <li>-Carta de Smith.</li> <li>-Ondas estacionarias.</li> <li>-Ondas electromagnéticas.</li> </ul>

					-Guías de ondas. -Introducción a fibra óptica.
SISTEMAS LINEALES	X	NO	SEÑALES Y SISTEMAS	ANÁLISIS DE SEÑALES CIRCUITOS DIGITALES (SEGUNDA PARTE)  PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	
COMUNICACIONES SATELITALES	X		SISTEMAS SATELITALES		-Introducción a la telefonía.
TELEFONÍA DIGITAL	X	TELEFONÍA Y CONMUTACIÓN	REDES TELEFÓNICAS  CONMUTACIÓN Y TRÁFICO TELEFÓNICO	NO	-Congestión y pérdida de llamadas.  -Tráfico.

					<ul style="list-style-type: none"> <li>-Calidad de servicio.</li> <li>-Canal de voz.</li> <li>-Enrutamiento TANDEM.</li> <li>-Conmutación.</li> </ul>
SEGURIDAD DE REDES	NO	X	NO	SEGURIDAD DE DATOS I	
MICROECONOMÍA Y MACROECONOMÍA	X	ELEMENTOS DE ECONOMÍA	ECONOMÍA	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción a la economía.</li> <li>-John Keynes y la teoría del subempleo.</li> <li>-Adam Smith y la teoría del crecimiento económico.</li> <li>-Capitalismo y revolución económica.</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistemas económicos y monetarios.</li> <li>-Producción y factores de producción.</li> <li>-Flujo circular de la economía.</li> <li>-Renta de un país.</li> <li>-Renta y gasto de la economía.</li> <li>-PIB: análisis completo.</li> <li>-Mercado.</li> </ul>
CONTABILIDAD BÁSICA	X	NO	X	CONTABILIDAD GENERAL	
FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN		X	ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL	ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS.	

				ADMINISTRACIÓN FINANCIERA.	
--	--	--	--	----------------------------	--

MATERIA	SIMILITUD ENTRE ESPOL Y UCSG	SIMILITUD ENTRE ESPOL Y SEK	SIMILITUD ENTRE UEES Y UCSG	SIMILITUD ENTRE UEES Y SEK	SIMILITUD ENTRE UCSG Y SEK
LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES		-Modulación AM y FM.			
PROPAGACIÓN	-Propagación de ondas. -Atenuación (agentes atmosféricos). -Pérdidas.	-Ecuaciones de Maxwell. -Propiedades ópticas de las ondas.	-Propagación de ondas (vacío, conductor, dieléctrico).	- Propagación y reflexión en la ionósfera. - Propagación de ondas (vacío, conductor,	-Propagación en espacio libre (pérdidas, atenuación). -Fresnel.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Línea de vista.</li> <li>-Fresnel.</li> <li>-Desvanecimiento.</li> <li>-Tropósfera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Propagación en la ionósfera.</li> <li>-Zonas de Fresnel.</li> <li>-Pérdidas en espacio libre.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>dieléctrico).</li> <li>- Curvatura de la tierra y radio efectivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Propiedades ópticas (Refracción, Reflexión, Difracción).</li> </ul>
REDES DE DATOS I	<ul style="list-style-type: none"> <li>-TCP/IP.</li> <li>-Modelo OSI.</li> <li>-Redes LAN, WAN.</li> <li>-Medios guiados Cobre, coaxial, medio inalámbrico.</li> <li>-Tramas.</li> <li>-Manejo de errores.</li> <li>-Enlace Full Dúplex, Half</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-TCP/IP.</li> <li>- Modelo OSI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-TCP/IP.</li> <li>-Modelo OSI.</li> <li>-Medios guiados y no guiados.</li> <li>-Manejo de errores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TCP/IP-</li> <li>- Modelo OSI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-TCP/IP.</li> <li>-Modelo OSI.</li> <li>-Análisis de Ethernet.</li> <li>-Protocolo de Internet (IP).</li> <li>-TCP y UDP.</li> <li>-DNS, FTP, HTTP; Telnet.</li> </ul>

	Dúplex.  -Conmutación de Paquetes.  -Enrutamiento.  -Ventanas.  -Control de flujo.				
REDES DE DATOS II		-Direccionamiento IP.  -Enrutamiento IP.  -IPv6.		- Modelo OSI.  - Modelo TCP/IP.  Direccionamiento IP.	
COMUNICACIONES ANALÓGICAS Y COMUNICACIONES DIGITALES.	-Modulación y Demodulación AM y FM.  -SNR.	-AM,FM, PCM, PM, ASK, FSK, PSK. Angular, M-aria, DM, TDM, FDM.  -Probabilidad de error.	-AM, FM, PCM, PSK, FSK, DM.  -Teorema de Shannon.  -Velocidad de	-AM, FM, FSK, PSK, QAM, PCM, ANGULAR.  - Ancho de banda.	-AM, FM, ANGULAR, PCM, DM.  -Teorema de muestreo.  -Tasa de error de bits.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Probabilidad de error.</li> <li>-Ruido blanco.</li> <li>-Modulación por desplazamiento de fase y frecuencia.</li> <li>-Modulación PCM y Delta.</li> <li>-Teorema de Shannon.</li> <li>-Capacidad del canal gaussiano.</li> <li>-Ortogonalidad.</li> <li>-Codificación con comprobación de paridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tasa de error de bits.</li> <li>-Teorema de muestreo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>información.</li> <li>-Cálculo de error (SNR).</li> <li>-Modulación por Desplazamiento de Fase y Frecuencia.</li> </ul>		
ANTENAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ecuaciones de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Electromagnetismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Radiación, Directividad,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Electromagnetismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Maxwell.</li> </ul>

<p>Maxwell.</p> <p>-Dipolo ideal.</p> <p>-Directividad, Radiación y Reciprocidad.</p> <p>-Impedancia de antena.</p> <p>-Polarización.</p> <p>-Antena dipolo.</p> <p>-Antena YAGUI-UDA.</p> <p>-Antena de banda ancha.</p> <p>-Antena logarítmica periódica.</p> <p>-Antena en espiral.</p> <p>-Diagrama de radiación.</p>	<p>-Fuentes eléctricas y magnéticas.</p> <p>-Ecuaciones de Maxwell.</p> <p>-Radiación: Patrón e intensidad.</p> <p>-Directividad.</p> <p>-Polarización.</p> <p>-Impedancia de entrada.</p>	<p>Ganancia.</p> <p>-Antena monopolar.</p> <p>-Antena YAGUI.</p> <p>-Antena de cuadro.</p>	<p>-Maxwell.</p> <p>-Características de las antenas.</p> <p>-Parámetros fundamentales de las antenas (Directividad, Reciprocidad, Radiación).</p>	<p>-Parámetros de antenas.</p>
---	--	--	---	--------------------------------

COMUNICACIONES INALÁMBRICAS	-Telefonía celular.  -Tráfico y grado de servicio.	-Pérdida de propagación.  -Efecto doopler.  -Sistema radio-móvil.  -Desvanecimiento.  -Antenas.	-Introducción a comunicación inalámbrica.	-Pérdida de propagación.  -Desvanecimiento.  - Sistema celular.	-Introducción a las comunicaciones inalámbricas.  -Tráfico.  -División celular.  -Sistema 2G, 2.5G, 3G.
MARCO REGULATORIO DE LAS TELECOMUNICACIONES	-Ley reformada de las telecomunicaciones.  -Marco legal de las telecomunicaciones.  -Entes reguladores.	-Reglamento de precios y tarifas.  -Otorgamiento de concesiones.	-Ley reformada de las telecomunicaciones.  -Entes reguladores.  -Servicios de valor agregado.	-Reglamentación de tarifas.  -Interconexión.  -Otorgamiento de concesiones.	-Evolución del régimen jurídico.
TELEVISIÓN	-Equipos usados.  -Distorsión de la señal.	- Introducción a la TV.	-Introducción a la TV.  -Formas de transmisión.	-Propagación y perturbaciones de radioenlaces.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruido.</li> <li>-Video MPEG.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Radioenlaces.</li> <li>-Repetidores.</li> <li>- Equipos básicos.</li> <li>- Interferencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción a la TV.</li> <li>-Era digital.</li> <li>-HDTV y DTV.</li> <li>-Ondas de radio de UV, HF, IUHF.</li> <li>-Tipos de transmisores y receptores.</li> <li>-Tipos de antenas.</li> </ul>	
<p>COMUNICACIONES ÓPTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fibra monomodo.</li> <li>-Construcción de FO.</li> <li>-Pérdidas por absorción.</li> <li>-Dispersión, atenuación.</li> <li>-Acopladores de FO.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-La luz.</li> <li>-Reflexión y Refracción.</li> <li>-Elementos teóricos.</li> <li>-Pérdidas.</li> <li>-conectores de fibra</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pérdidas de vidrio.</li> <li>-láser.</li> <li>-Led.</li> <li>-Conectores de fibra óptica.</li> <li>-Transmisión.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>óptica.</li> <li>-Transmisión.</li> <li>- Elaboración de fibra óptica.</li> </ul>		
TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA II	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Poynting.</li> <li>-Guía de onda.</li> <li>-Modo TE y TM para ondas rectangulares.</li> <li>-Modo TE y TM para ondas circulares.</li> <li>-Impedancia característica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Medios de transmisión.</li> <li>-Acoplamiento.</li> <li>-Impedancia.</li> <li>-Guía de onda.</li> <li>-Líneas de transmisión.</li> <li>-Ondas incidentes y reflejadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Impedancia característica.</li> <li>- Líneas de transmisión.</li> <li>-Reflexión.</li> <li>- Carta de Smith.</li> <li>-Onda estacionaria.</li> <li>- Voltaje y Corriente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción a la FO.</li> <li>-Guía de onda.</li> <li>-Líneas de transmisión.</li> <li>-Reflexión.</li> <li>-Impedancia.</li> <li>-Carta de Smith.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Guía de onda.</li> <li>-Líneas de transmisión.</li> <li>-Atenuación.</li> <li>-Reflexión.</li> <li>-Carta de Smith.</li> <li>-Acoplamiento de impedancias.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Atenuación.</li> <li>-Líneas de transmisión.</li> <li>-Reflexión.</li> <li>-Ondas estacionarias.</li> <li>-Acoplamiento.</li> <li>-Carta de Smith.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Coeficiente de reflexión.</li> <li>-Carta de Smith.</li> <li>-Onda estacionaria.</li> </ul>			
SISTEMAS LINEALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistemas LTI.</li> <li>-Convolución.</li> <li>-Serie y Transformada de Fourier.</li> <li>-PARSEVAL.</li> <li>-Filtros.</li> <li>-Señales y sistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Representación de señales.</li> <li>-Serie y transformada de Fourier.</li> <li>-Transformada y Transformada Inversa de Laplace.</li> <li>- Muestreo.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fourier.</li> <li>-Sistemas LTI.</li> <li>-Convolución.</li> <li>-Sistemas Discretos.</li> <li>-Filtros.</li> </ul>

	discretos.	-Sistemas LTI. -Sistemas LTI Discretos. -Convolución. -Integral. -Transformada Z. -Filtros. -Señales y sistemas en tiempo discreto.			
COMUNICACIONES SATELITALES	-Estaciones terrenas: Guayaquil.  -Satélites geoestacionarios.				
TELEFONÍA DIGITAL	-Introducción a la telefonía.		-Introducción a la telefonía.		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tráfico.</li> <li>-Enrutamiento.</li> <li>-Pérdida de llamadas.</li> <li>-Erlang, POISSON.</li> <li>-Conmutadores.</li> <li>-Calidad de servicio.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de llamadas.</li> <li>-Tráfico.</li> <li>- Accesibilidad.</li> <li>- Enrutamiento.</li> <li>-Congestionamiento.</li> <li>- Enlace de abonado.</li> <li>- Limitaciones.</li> <li>- Conmutación.</li> <li>- Degeneración.</li> <li>- Graduación.</li> <li>- Numeración.</li> <li>-Transmisión por dos y cuatro hilos.</li> </ul>		
--	--	--	---	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Transmisión híbrida.</li> <li>- Troncales.</li> <li>- Eco.</li> </ul>		
SEGURIDAD DE REDES		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificación de amenazas.</li> <li>-Identificación de puntos débiles.</li> <li>-Seguridad sistemas operativos.</li> <li>-Seguridad en red corporativa.</li> <li>-Protocolos y tecnología de seguridad.</li> </ul>			
MICROECONOMÍA Y	-Introducción a la		- Introducción a la		

MACROECONOMÍA	<p>economía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mercado de insumos y de bienes.</li> <li>-Flujo circular.</li> <li>-Oferta y demanda.</li> <li>-Equilibrio del mercado.</li> <li>-Papel del gobierno en la macroeconomía.</li> <li>-PIB.</li> <li>-Desempleo e inflación.</li> <li>-Dinero: inversión, tasa de interés.</li> <li>-Gasto de la economía.</li> <li>-Punto de equilibrio.</li> </ul>		<p>economía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desempleo.</li> <li>- PIB.</li> <li>- Flujo circular.</li> <li>- Equilibrio.</li> <li>- Renta y gasto de la economía.</li> <li>- Sistemas económicos y monetarios.</li> <li>- Oferta y demanda.</li> </ul>		
---------------	--	--	--	--	--

	-Curva SA. -Desempleo. - Bonos.				
CONTABILIDAD BÁSICA	-Introducción a la contabilidad. -Principales cuentas. -Balance general. -Tributos. -Estado de resultados.	-Introducción a la Contabilidad. -Ecuación contable. -Balance inicial. -Transacción. -Cuenta contable. -Balance de comprobación. -Proceso contable: libro diario, libro mayor, balance de comprobación, estados			-Introducción a la contabilidad. -Cuentas contables. - Balance General. - Estados financieros básicos. -Principios de contabilidad aceptados generalmente.

		financieros, ajustes contables.			
FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN				<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción a la administración.</li> <li>- Toma de decisiones.</li> <li>- Comunicación en la empresa.</li> <li>- Grupos de Trabajo.</li> <li>- Administración de RRHH.</li> <li>-Estrategia de RRHH.</li> </ul>	

Se insiste en el hecho de que para realizar estas comparaciones se debe incluir materias consideradas como optativas dentro de la malla de la ESPOL.

Haciendo un recuento general de las coincidencias existentes se tiene que las universidades sostienen un perfil de Ingenieros con mayor tendencia a la parte teórica; es decir, las materias impartidas son netamente analíticas y constituyen un gran número dentro de la formación profesional que se brinda; es así, que a lo largo del cuadro comparativo solamente se menciona una materia práctica bajo el nombre de LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES. Es significativo además acotar que los tópicos de estas materias, en muchas ocasiones no presentan gran similitud, aunque se las considera con el mismo nombre, generando así un conflicto acerca del verdadero alcance que se quiere lograr con la misma.

Sin embargo, todas las universidades pretenden converger a un modelo de ingeniero con facultades administrativas, impartiendo las bases elementales para su buen desenvolvimiento en el ámbito de los negocios, aunque se sugiere prestar mayor atención en este punto, puesto que lo que se busca es proyectar una formación completa e integral del profesional, haciéndolo capaz de desenvolverse en cualquier situación laboral.

#### **2.4.5 Planteamiento de materias imprescindibles en la malla curricular según tendencias y necesidades laborales.**

Para poder escoger cuales materias deberían ser imprescindibles en la malla curricular, se recurre a las encuestas realizadas a las empresas, ya que se debe orientar a los estudiantes a las necesidades de las plazas de trabajo, a las tecnologías utilizadas y a las que apuntan las empresas.

##### **2.4.5.1 Análisis de encuestas a empresas**

**CONECEL.-** Utiliza tecnologías como CCH, DWDM, FRAME-RELAY, GSM, HSDPA, PDH, SDH. Tiende al uso de las siguientes tecnologías: LTE, MPLS.

Los conocimientos básicos que deben tener los aspirantes para trabajar en esta empresa son: Radio frecuencia, módulos de CCNA, Wireless, marco regulatorio.

Bajo las experiencias que CONECEL ha tenido con los pasantes, recomienda a las Universidades crear convenios bajo compromisos de confidencialidad entre las empresas y las universidades; de tal forma, que el pasante pueda involucrarse con las tecnologías y servicios que presta CONECEL y tener una idea más concreta

de la realidad que le espera al momento de trabajar en esta empresa.

CONECEL considera que los egresados no poseen los conocimientos básicos para laboral en esta empresa.

**Grupo Tv Cable.-** Utiliza tecnologías: HFC, IP/MPLS, SDH, TDM, WLL, apunta al uso de HDTV.

Los conocimientos básicos que deben tener los aspirantes a trabajar en esta empresa son: enlaces PDH, televisión, sistemas síncronos y asíncronos, cableado estructurado, inglés, manejo de equipos de telecomunicaciones y de medición.

La recomendación que da el grupo Tv Cable a las Universidades es el acondicionamiento de laboratorios y la manipulación de equipos de Telecomunicaciones; además, menciona que el tiempo de pasantías debería ser de seis meses, con el objeto de afianzar verdaderamente los conocimientos adquiridos en la universidad.

Grupo TVCABLE considera que los egresados no poseen los conocimientos básicos para laboral en esta empresa.

**ISEYCO.-** hace uso de línea fija y Wireless, apunta al uso de IP y Wireless.

Iseyco hace énfasis en la necesidad de personal técnico en lugar de ingenieros, por lo cual existe una fuerte crítica de parte de ésta empresa hacia las universidades y la formación que le dan a sus estudiantes; sin embargo, como conocimientos básicos para laborar en esta empresa se requiere: dominio de redes, microondas, cableado estructurado, sistemas de energía AC y DC.

Las recomendaciones que hace Iseyco a las universidades es ser muy específicas y enfocar el pensum académico a la profesión o título a adquirir.

ISEYCO considera que los egresados si poseen los conocimientos básicos para laboral en esta empresa.

**TELCONET.-** Esta empresa hace uso de: DWDM, IP/MPLS, SDH. Apunta al uso de: DWDM 16 LAMBDA.

Los conocimientos básicos que deben tener los aspirantes a trabajar en esta empresa son: Networking, Security, Project Management y Wireless.

La sugerencia planteada por TELCONET a las universidades es: la actualización del

pensum académico acorde a los avances tecnológicos.

TELCONET considera que los egresados no poseen los conocimientos básicos para laboral en esta empresa.

**INTEGRALDATA.-** Utiliza tecnologías: fibra óptica, Wireless; apunta a nuevas formas de uso de la fibra óptica y VOIP.

Los conocimientos básicos que deben tener los aspirantes a trabajar en esta empresa son: dominio y diseño de redes y manejo de Radio Frecuencia (RF), Las recomendaciones que da INTEGRALDATA son: incrementar las prácticas de campo y proactivas.

INTEGRALDATA considera que los egresados no poseen los conocimientos básicos para laboral en esta empresa.

A diferencia de otras empresas considera que un Ingeniero en Gestión con sólidos conocimientos en Telecomunicaciones lideraría mejor una empresa de Telecomunicaciones que un Ingeniero en Telecomunicaciones con sólidos conocimientos en gestión.

**CNT.-** La Corporación Nacional de Telecomunicaciones Esta empresa hace uso de las siguientes tecnologías: CDMA, HFC, NGN, PDH, SDH, TDM; apunta al manejo de: CDMA450, NGN, Telefonía Ip, WIMAX. Según esto, el aspirante a trabajar en la empresa debe poseer conocimiento de Networking, Conmutación, Fibra Óptica, Transmisiones, Sistemas Operativos, Tecnologías de Acceso.

Las recomendaciones que esta empresa hace a las Universidades es que se incentive las prácticas o visitas técnicas; ajustar las materias del pensum a las Redes de Nueva Generación, IP, Networking.

CNT considera que los egresados no poseen los conocimientos básicos para laboral en esta empresa.

**EASYNET.-** Easynet usa Fibra Óptica a nivel de transporte y a nivel de última milla, algunas tecnologías alámbricas e inalámbricas. Esta empresa tiende a fortalecer su red MPLS y considera como aspectos básicos para sus colaboradores

el dominio de Protocolos, redes, microcomputadores y sistemas operativos.

Sugieren a las Universidades fortalecer el conocimiento de redes y protocolos de medios de transporte.

**LINKOTEL.-** La empresa utiliza tecnologías como TDM, sistemas de softswitch, Fibra Óptica además apunta a Nueva Generación de Redes.

Los conocimientos elementales que se requieren a parte de los básicos en telecomunicaciones son: dominio del protocolo TCP/IP, manejo e instalación de antenas, señalización y por supuesto inglés.

LINKOTEL recomienda a las universidades realizar una evaluación minuciosa a los estudiantes; de tal forma, que se cercioren si han comprendido realmente los conceptos y aplicaciones de las materias y no solo memorizado eventualmente con la finalidad de pasar el curso.

LINKOTEL considera que los egresados no poseen los conocimientos básicos para laboral en esta empresa.

**TELMEX.-** La empresa usa tecnologías como HFC, WLL, ADSL, con tendencia a WiMax, al no conocer la situación académica de las universidades no dio ninguna sugerencia al respecto.

La empresa considera que los estudiantes no poseen bases suficientes para que laboren en la empresa.

**TELECSA.-** Bajo su nombre comercial Alegro, para brindar sus servicios hace uso de tecnologías como CDMA, GSM, tiende a tecnologías como 3G.

La empresa sugiere que se realicen evaluaciones constantes a los estudiantes, se realicen prácticas de laboratorio con casos reales.

Considera además que los estudiantes recién graduados no están aptos para laborar en las empresas.

**TELEFÓNICA.-** Bajo su nombre comercial MOVISTAR, para brindar sus servicios utiliza tecnologías como IP, ATM, Voip, 3G, 2G, metro ethernet, SIP, GSM, CDMA; tiende a Convergencia de Servicios multimedia y telefonía celular permitiendo cada vez una mayor capacidad de acceso de cada cliente.

Los conocimientos básicos que debe tener el profesional para laborar en la empresa deben ser:

Señalización SS7, Sigstran, ANSI, Tecnología IP, Telefonía Celular, Plataformas Basadas en Unix ó Windows. Manejo de Proyectos.

Las sugerencias que esta empresa da a las universidades son: Dictar cursos de Telefonía Celular, señalización avanzada el dominio de sistemas operativos.. Además como parte de la capacitación de Microsoft se debería incluir M. Project. Reforzar la orientación administrativa, manejo y dirección de proyectos.

Igual que INTEGRALDATA esta empresa considera que un Ingeniero en Gestión con sólidos conocimientos en Telecomunicaciones lideraría mejor una empresa de telecomunicaciones que un Ingeniero en Telecomunicaciones con sólidos conocimientos en gestión.

La mayoría de las empresas concluyen que un Ingeniero en Telecomunicaciones con sólidos conocimientos en gestión lideraría de mejor forma el servicio que estas prestan en el medio social.

Fig. 2 45 Tecnologías de las Empresas

	CNT	CONECEL	EASYNET	INTEGRALDATA	ISEYCO	LINKOTEL	TELCONET	TELECSA	TELEFÓNICA	TELMEX	TVCABLE
ASDL										X	
ATM									X		
CCH		X									
CDMA	X							X	X		
DWDM		X					X				
FIBRA ÓPTICA			X	X		X					
FRAME- RELAY		X									
GSM		X						X	X		
HFC	X									X	X
HSDPA		X									
IP/MPLS							X				X
LÍNEA FIJA					X						
METRO ETHERNET									X		
NGN	X										
PDH	X	X									
SDH	X	X					X				X
SIP									X		
SISTEMAS DE SOFTSWITCH						X					
TDM	X					X					X
VOIP									X		
WIRELESS				X	X						
WLL										X	X

Fig. 2 46 Tendencias Tecnológicas de las Empresas

	CNT	CONECEL	EASYNET	INTEGRALDATA	ISEYCO	LINKOTEL	TELCONET	TELECSA	TELFÓNICA	TELMEX	TVCABLE
CDMA	X										
DWDM 16 LAMBDA							X				
FIBRA ÓPTICA				X							
HDTV											X
IP					X						
LTE		X									
NGN	X					X					
MPLS		X	X								
SERVICIOS MULTIMEDIA									X		
TECNOLOGÍA 3G								X			
TELEFONÍA CELULAR									X		
TELEFONÍA IP	X										
VOIP				X							
WIMAX	X									X	
WIRELESS					X						

Fig. 2 47 Servicios que brindan las Empresas<sup>18</sup>

	CNT	CONCEL	EASYNET	INTEGRALDATA	ISEYCO	LINKOTEL	TELCONET	TELECSA	TELFÓNICA	TELMEX	TVCABLE
INTERNET	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
PORTABILIDAD NUMÉRICA	X	X					X	X	X		
SERVICIOS INALÁMBRICOS	X			X	X	X	X				X
TELEFONÍA FIJA	X					X				X	
TELEFONÍA INALÁMBRICA	X			X							
TELEFONÍA IP	X			X	X					X	X
TELEFONÍA MÓVIL		X		X				X	X		
TELEVISIÓN POR CABLE				X						X	X
TRANSMISIÓN DE DATOS	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X

---

<sup>18</sup> Fuente: Los autores

Fig. 2 48 Conocimientos básicos del ingeniero para laborar en la empresa

	CNT	CONECEL	EASYNET	INTEGRALDATA	ISEYCO	LINKOTEL	TELCONET	TELECSA	TELEFÓNICA	TELMEX	TVCABLE
ANSI									X		
CABLEADO ESTRUCTURADO					X						X
CISCO	X	X	X			X	X				
CONMUTACIÓN	X										
ENLACES PDH											X
FIBRA ÓPTICA	X										
MANEJO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN											X
MICROONDAS					X						
PROJECT MANAGEMENT							X		X		
RADIO FRECUENCIA		X		X							
REDES			X	X	X						
REGULACIÓN		X									
SEÑALES SÍNCRONAS Y ASÍNCRONAS											X
SEÑALIZACIÓN SS7						X			X		
SISTEMAS DE ENERGÍA AC/DC					X						
SISTEMAS OPERATIVOS	X	X	X						X		
TECNOLOGÍAS DE ACCESO	X										
TECNOLOGÍA IP									X		
TELEFONÍA CELULAR									X		
TV DIGITAL											X

Created with

WIRELESS		X					X					19
----------	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	----

Fig. 2 49 Que profesional lidera mejor una empresa en Telecomunicaciones

	CNT	CONECCEL	EASYNET	INTEGRALDATA	ISEYCO	LINKOTEL	TELCONET	TELECSA	TELEFÓNICA	TELMEX	TVCABLE
ING. EN TELECOMUNICACIONES CON CONOCIMIENTOS EN GESTIÓN EMPRESARIAL	X	X	X		X	X	X	X		X	X
ING. EN GESTIÓN EMPRESARIAL CON CONOCIMIENTOS EN TELECOMUNICACIONES				X					X		20

Fig. 2 50 Conocimiento de la situación académica

	CNT	CONECCEL	EASYNET	INTEGRALDATA	ISEYCO	LINKOTEL	TELCONET	TELECSA	TELEFÓNICA	TELMEX	TVCABLE
SI				X	X	X			X		X
NO	X	X	X				X	X		X	21

---

<sup>19</sup> Fuente: Los autores

<sup>20</sup> Fuente: Los autores

<sup>21</sup> Fuente: Los autores

Fig. 2 51 Conocimientos de la Universidad son suficientes para laborar en la empresa

	CNT	CONECCEL	EASYNET	INTEGRALDATA	ISEYCO	LINKOTEL	TELCONET	TELECSA	TELEFÓNICA	TELMEX	TVCABLE
SI				X	X						
NO	X	X				X	X	X	X		X <sup>22</sup>

Fig. 2 52 Sugerencias de las empresas a las Universidades

	CNT	CONECCEL	EASYNET	INTEGRALDATA	ISEYCO	LINKOTEL	TELCONET	TELECSA	TELEFÓNICA	TELMEX	TVCABLE
AJUSTAR EL PENSUM A LAS NECESIDADES DEL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES	X				X		X				
CAPACITACIÓN CONSTANTE Y MÁS PRÁCTICAS											
CONVENIOS CON EMPRESAS		X									
INCREMENTAR EL TIEMPO DE PASANTÍAS	X			X							X
FORTALECER EL PENSUM EN PROTOCOLOS Y REDES (CISCO)			X						X		
MANEJO DE SISTEMAS OPERATIVOS									X		
MEJORAR EL PENSUM EN LA PARTE ADMINISTRATIVA									X		<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> Fuente: Los autores

<sup>23</sup> Fuente: Los autores

De las 11 empresas encuestadas 9 de ellas brindan servicios como: Internet y Transmisión de datos. 6 de las 11 empresas brindan Servicios Inalámbricos, Telefonía IP es también uno de los servicios más comunes, brindado por 5 de las empresas encuestadas.

Entre los conocimientos básicos que debe poseer el Ingeniero en Telecomunicaciones para desenvolverse satisfactoriamente dentro del sector, las empresas opinaron lo siguiente: 5 de estas señalan que es importante el dominio de Cisco, por lo menos los módulos de CCNA, 4 manifestaron que se debe saber manejar sistemas operativos, 3 consideran necesario el dominio de redes, 2 conocimientos de Radio Frecuencia y Wireless, el resto de empresas menciona tópicos como Regulación, Señalización, Telefonía Celular, Manejo de Equipos, entre otros.

De estos datos se puede notar cuales deberían ser los tópicos o materias esenciales en pregrado.

9 de las 11 empresas coinciden que para liderar una empresa de Telecomunicaciones es mejor contar con

un Ingeniero en Telecomunicaciones con conocimientos en Gestión que con un Ingeniero en Gestión con conocimientos en Telecomunicaciones; lo que lleva a considerar que la educación en administración es necesaria dentro de las carreras.

6 empresas contestaron que no conocen la situación académica de las universidades, lo que corrobora que no existe en su totalidad una relación entre las universidades y la industria.

9 de las empresas concluyen que los conocimientos impartidos en las Universidades no son suficientes para que el ingeniero pueda laborar, por lo cual se sugiere que el pensum de estudio este apegado a las necesidades del medio, se actualice según surjan nuevas tecnologías, las pasantías deben ser obligatorias para que los estudiantes se vayan relacionando con la realidad laboral.

De acuerdo a los cambios que plantean los egresados, junto con las recomendaciones y tecnologías que brindan las empresas, se concluye que Ecuador necesita una mayor afluencia de

ingenieros que dominen la plataforma IP y conceptos de Networking y administración. Bajo este planteamiento hemos establecido ciertas materias como ineludibles para la formación profesional en cuanto a Telecomunicaciones se trata:

#### **2.4.5.2 Materias para la formación en Telecomunicaciones**

- **LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES**

El alcance de Laboratorio de Telecomunicaciones debería ser que los estudiantes lleven a práctica los conocimientos adquiridos en las respectivas materias teóricas acerca de modulación lineal; diseño de sistemas de modulación digital, primordialmente AM, FM y PM; implementación de sistemas de codificación de línea: PCM y la simulación de comunicaciones.

- **PROPAGACIÓN Y ANTENAS**

Si bien estas materias se dictan por separado, surge el afán de unificarlas y consolidar los tópicos de cada una de estas.

Si se analiza el pensum de cada una se nota claramente la dependencia directa

que existente, bajo lo cual afianzamos el hecho de fusionarlas.

Esta materia debería tener como meta que el estudiante obtenga sólidos conocimientos teóricos y prácticos acerca de diseño de enlaces de radio, radiación electromagnética, métodos de medición y prospección de radio, modelos empíricos de propagación en exteriores, formas de propagación: ondas terrestres, ondas espaciales y ondas ionosféricas; características, tipos y propiedades de antenas, implementación de una antena YAGUI y dominio de ecuaciones de Maxwell.

- **REDES DE DATOS I**

Considerando que el contenido de esta materia es el mismo que el que se imparte en CCNA1: “*CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE NETWORKING*” de la Academia CISCO NETWORKING sugerimos que este curso sea tomado como materia y así evitar que el estudiante acuda a afianzar sus conocimientos posteriormente.

- **REDES DE DATOS II**

Considerando que el contenido de esta materia es el mismo que el que se imparte

en CCNA2 “*PROTOSCOLOS DE ENRUTAMIENTO Y CONCEPTOS*” de la Academia CISCO NETWORKING sugerimos que este curso sea tomado como materia y así evitar que el estudiante acuda a afianzar sus conocimientos posteriormente.

- **COMUNICACIONES ANALÓGICAS Y COMUNICACIONES DIGITALES**

Estas materias deberían ser unificadas ya que sus tópicos se complementan mutuamente; el objetivo de la misma debería ser que el estudiante posea conocimientos básicos involucrados en el análisis y diseño de un sistema de comunicación análogo, incluyendo aspecto de análisis de ruido, modulaciones de: amplitud, angular, de pulsos, delta; probabilidad de error y tasa de error de bit, modulación binaria y m-aria, codificación.

- **COMUNICACIONES INALÁMBRICAS**

El estudiante al concluir esta materia debería poseer buenas bases en desvanecimiento y múltiple trayectoria, sistemas celulares, tráfico y grado de servicio, propagación, técnicas de modulación, sistemas de comunicaciones

móviles de segunda y tercera generación, redes de área local inalámbrica (WLAN), AMPS.

- **MARCO REGULATORIO DE LAS TELECOMUNICACIONES**

El alcance de esta materia debería estar orientado a la visión general de regulación nacional de las telecomunicaciones, los procesos de otorgación de título de habitantes para operar sistemas de Telecomunicaciones, políticas tarifarias y libre competencia que rigen en el Ecuador.

- **COMUNICACIONES ÓPTICAS**

La materia debería introducir al alumno conceptos fundamentales asociados a los componentes, medios de transmisión y técnicas utilizadas por las comunicaciones en bandas ópticas, para lo cual es necesario tratar temas como dispositivos de láser, foto detectores, fibra óptica, dispositivos activos y pasivos, técnicas de detección óptica, servicios prestados por los sistemas de comunicación de fibra óptica actuales y futuros basados en jerarquía digital síncrona, modo de transferencia asíncrona, sistemas de

multiplexaje de longitud de onda y dispositivos de óptica integrada.

- **TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA II**

Esta materia debería tener como meta que el estudiante obtenga sólidos conocimientos acerca de la aplicación de ecuaciones de Maxwell para campos electromagnéticos en diferentes medios e interfaces, características de campos y transmisión de potencia en líneas de transmisión, uso de la carta de Smith, propagación de energía para guías de ondas con diferentes características geométricas.

- **SISTEMAS LINEALES**

Se debe procurar que en esta materia el estudiante obtenga sólidos conocimientos acerca de formulaciones matemáticas fundamentales para analizar el comportamiento de señales y sistemas lineales continuos tanto en el tiempo como en la frecuencia, conceptos de convolución, series y transformadas de Fourier, diseño de filtros analógicos, señales y sistemas en tiempo discreto.

- **TELEFONÍA DIGITAL**

El alcance de Telefonía Digital debería ser que los estudiantes posean conocimientos de la comunicación telefónica moderna, técnica de comunicación y transmisión digital aplicada a las redes de telefonía pública y privada, teoría de tráfico y arquitectura de conmutación digital, digitalización de la voz, calidad de servicio, enrutamiento y numeración telefónica, señalización en redes telefónicas.

- **ECONOMÍA**

Esta materia debería cubrir la siguiente temática: oferta y demanda, equilibrio de mercado, PIB, desempleo e inflación, renta y gasto de la economía, dinero: inversión, tasa de interés, análisis del mercado.

- **CONTABILIDAD BÁSICA**

El estudiante al culminar esta materia debería dominar la elaboración de un balance general y un proceso contable con sus respectivos estados financieros, principales cuentas, tributos, transacciones.

- **ADMINISTRACIÓN**

El alcance de Administración debería ser que el estudiante tenga sólidas bases de manejo de funciones de planeación, organización, dirección, coordinación y control de recursos limitados de una organización; así como tomar decisiones oportunas relacionadas con objetivos empresariales.

- **COMUNICACIONES SATELITALES**

El alcance de Comunicaciones Satelitales debería ser que los estudiantes dominen técnicas de comunicación satelitales para aplicaciones de telefonía, datos y televisión, conocimiento teórico-práctico de las estaciones terrenas de Guayaquil, capacidad de elaborar diseño para estaciones terrenas domésticas, administración del segmento espacial de INTELSAT.

- **TELEVISIÓN**

El estudiante al culminar esta materia debería dominar conceptos de Televisión y Radiodifusión digital, propagación de las señales de televisión, estándares

internaciones, circuitos básicos de recepción y transmisión, equipos utilizados, evaluación de la calidad del servicio de televisión.

- **SEGURIDAD DE REDES**

Seguridad de Redes debería cubrir con la temática: protocolos de autenticación, introducción al cifrado, seguridad en la red LAN, WAN e internet, gestión de claves, seguridad de la red corporativa, evaluación de daños, arquitectura de FIREWALL, detección de intrusos, seguridad a nivel de sistema operativo, contingencias.

#### **2.4.5.3 Planteamiento de malla curricular y Especializaciones.**

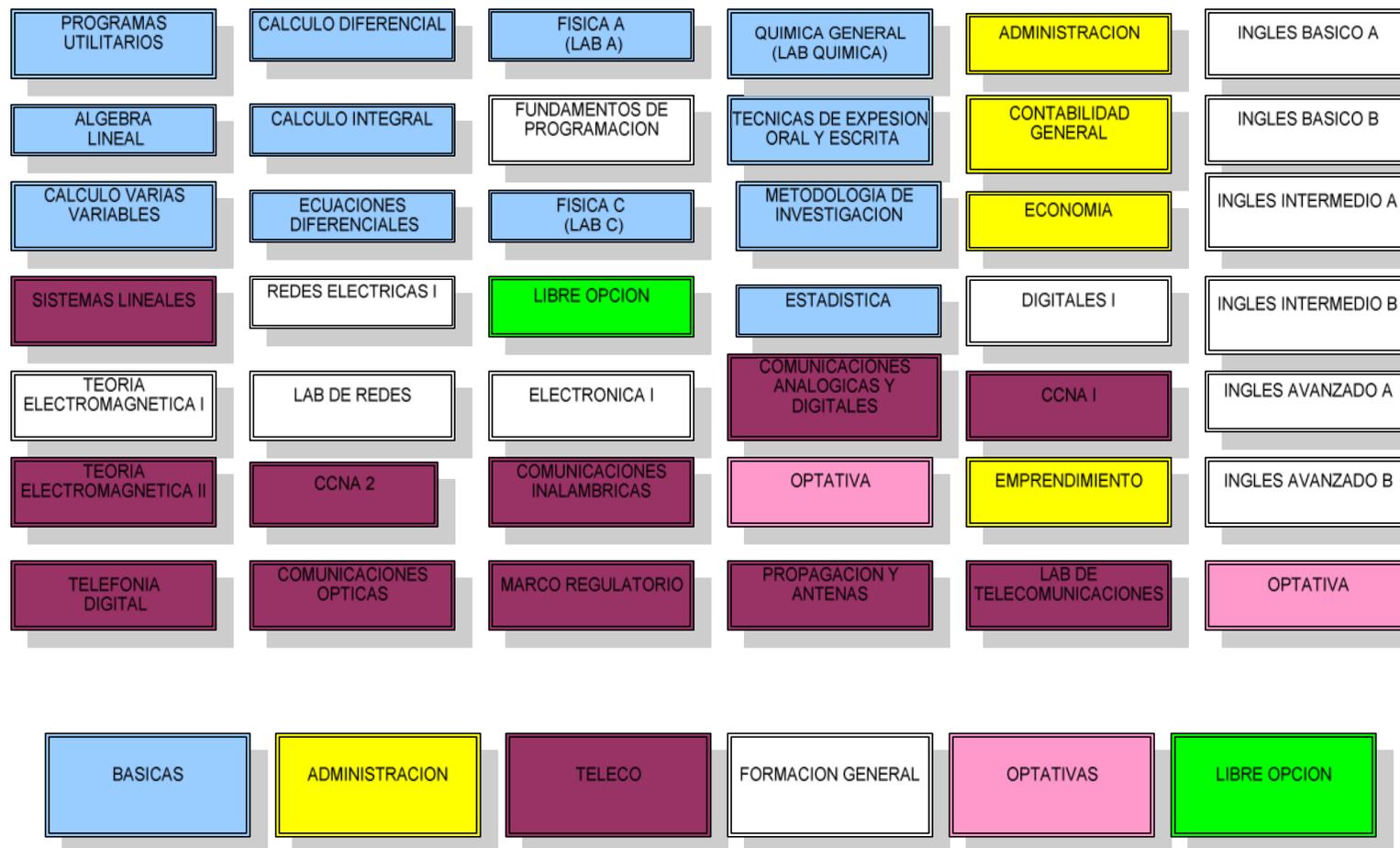
A partir de las materias descritas anteriormente y según los requerimientos de las empresas y los estudiantes, se ha planteado una malla curricular básica para la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones con tres distintas especializaciones:

- Redes
- Gestión
- Electrónica

La malla curricular constará de 9 semestres sin incluir el proceso de graduación, cada semestres está formado de seis materias en las cuales se incluye Inglés.

Los 7 primeros semestres estarán orientados la formación en Telecomunicaciones, los 2 semestres restantes serán para la especialización que escoja el estudiante.

Fig. 2 53 Malla Curricular básica para Ingeniería en Telecomunicaciones



24

<sup>24</sup> Fuente: Los autores.

#### 2.4.5.4 Perfil de la Especialización en Redes:

El Ingeniero en Redes y Telecomunicaciones tendrá una formación integral humanística, tecnológica y administrativa y estará en la capacidad de:

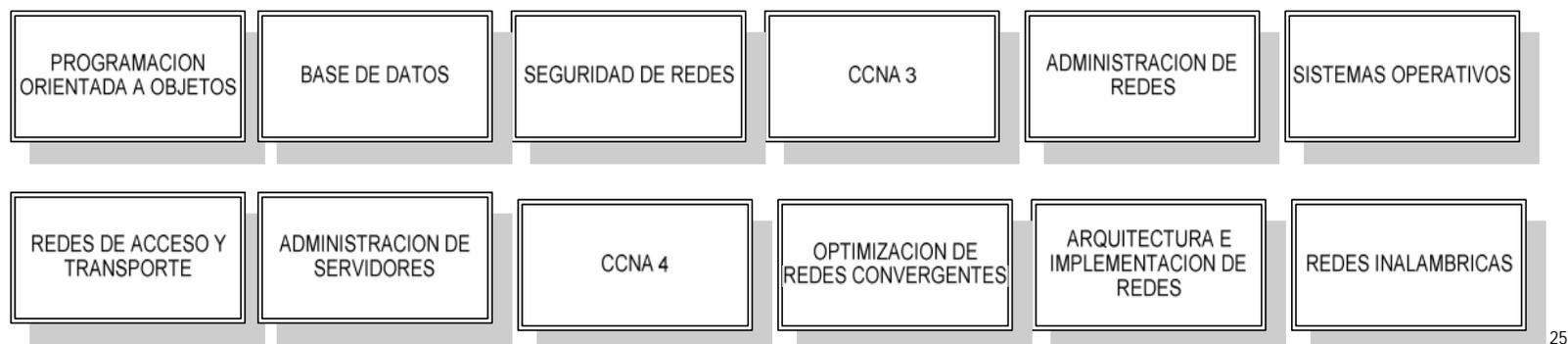
Cumplir funciones relacionadas con seguridad de la información y bases de datos, configuración de servicios integrados de red, administración y mantenimiento de sistemas computacionales, instalación de redes de comunicación, además de velar por la convergencia, flexibilidad y movilidad de las redes de voz, datos y video.

Desarrollar y mantener las Redes y las Telecomunicaciones con soporte en sistemas de información basados en computadores.

Analizar las condiciones sectoriales y recomendar diferentes equipos, redes y telecomunicaciones en arquitecturas computacionales que permitan solucionar los problemas que enfrentan las empresas en economías abiertas y cada vez más globales.

Diseñar o definir procedimientos para estructurar las Telecomunicaciones.

Fig. 2 54 Materias Especialización REDES



---

<sup>25</sup> Fuente: Los autores

## **PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS:**

### Objetivos:

El objetivo de esta materia es tratar fundamentalmente de enseñar a programar con tecnología de objetos, sin centrarse exclusivamente en un lenguaje de programación específico. El estudiante aprenderá las técnicas de modelado del mundo real mediante objetos, de modo que, cuando tuviera el modelo idóneo se pudiera pasar fácilmente a la codificación de un programa que resolvería el problema en cuestión.

Argumentar la importancia y ventajas que tiene la metodología orientada a objetos para el desarrollo de sistemas.

Para la práctica y codificación de los conceptos de la programación orientada a objetos se utilizará Java y C++.

## **BASE DE DATOS:**

### Objetivos:

En esta asignatura se presentan las características y componentes, manipulación y estructura de un sistema

de bases de datos, así como su modo general de funcionamiento.

- Justificar las ventajas de la utilización de bases de datos frente al uso de los sistemas de ficheros convencionales.
- Comprender la arquitectura de un sistema de bases de datos.
- Conocer y comparar los distintos modelos de datos (conceptual, lógico, físico) según los distintos niveles de abstracción de datos.
- Introducir los conceptos básicos de diversos subsistemas de un sistema de bases de datos: Gestión de Transacciones, Control de la Concurrencia y Control de la Seguridad.

## **SEGURIDAD DE REDES:**

### Objetivos:

El objetivo de la asignatura Seguridad en Redes es ofrecer a los alumnos una panorámica introductoria de los principales algoritmos criptográficos, abordar los cuatro objetivos principales de la criptografía: confidencialidad, integridad de la información, autenticación y no repudio.

- Identificar vulnerabilidades y amenazas en un sistema de información, TIC o empresa.
- Decidir la solución más adecuada en caso de plantear múltiples opciones de actuación frente a riesgos de seguridad.
- Interpretar y aplicar estándares para la construcción de políticas de seguridad y planes directores de seguridad y contingencias.
- Analizar las debilidades de mecanismos criptográficos y de seguridad aplicando el criptoanálisis.
- Aplicar el control de acceso a través de diferentes herramientas FW, IDS/IPS, HP/HN, VPN, SSO, etc

## **ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES:**

### Objetivos:

Estudiar diversos sistemas operativos de redes que le permitan al alumno ser capaz de implementar y administrar servicios como implementar políticas a usuarios, impresoras, equipos y servicios como DHCP y DNS bajo las plataformas operativas Windows 2003 Server y alguna distribución Linux.

Proveer a los estudiantes el conocimiento y las habilidades que son necesarias para

mantener los recursos del servidor eficientemente, monitorear el rendimiento del servidor.

## **SISTEMAS OPERATIVOS:**

### Objetivos:

Proporcionar un conocimiento general de sistemas operativos para que el estudiante tenga un aprendizaje integral y sepa identificar bajo cual plataforma de sistema operativo conviene implementar aplicaciones orientada a Internet.

Se explotarán tópicos como: Configuración de hardware/software, procedimientos de instalación, medidas de seguridad, procedimientos de respaldos y accesos remotos que le darán capacidad de administrar lo sistemas operativos de red.

## **ADMINISTRACIÓN DE REDES:**

### Objetivos:

Que el alumno sea capaz de comprender como funciona el sistema operativo Linux fundamentalmente para programar y recomendable para administrar tanto en pequeñas redes , como grandes lan's o wan's, administrar servicios de red tales

como samba, dns , nis, nfs , apache, ftp , smtp, etc y terminales.

## **REDES DE ACCESO Y TRANSPORTE:**

### Objetivos:

El objetivo de la asignatura es presentar distintas tecnologías de redes que pueden ser clasificadas como redes de acceso y de transporte.

Entre las redes de acceso se estudian las que utilizan tecnologías inalámbricas, como WLAN con estándares de tanto éxito como WiFi y Bluetooth, y WiMAX que ofrece mayor capacidad y cobertura, además de otras tecnologías utilizadas en redes de sensores como Zigbee, y las redes de área local cableada de alta velocidad, como Ethernet Gigabit, redes multigigabit y las redes móviles GSM/UMTS/LTE.

Entre las redes de de transporte se estudian las tecnologías para banda ancha ATM y SDH. Finalmente se describen las diferentes soluciones para adaptar la tecnología IP a las diferentes tecnologías de comunicaciones: IP sobre ATM, All-IP.

## **OPTIMIZACIÓN DE REDES CONVERGENTES:**

### Objetivos:

Las redes convergentes o redes de multiservicios hacen referencia a la integración de los servicios de voz, datos y video sobre una sola red basada en IP como protocolo de nivel de red.

El alumno analizará y planeará las redes de voz y datos analógicas y digitales, la teoría del tráfico, la conmutación, transmisión y señalización que prevalecen hoy en día, acorde con las normas que se enmarcan en la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

## **REDES INALÁMBRICAS:**

### Objetivos:

Diseño de una arquitectura lógica LAN inalámbrica para usuarios de inalámbricos portátiles, de conformidad con las normas IEEE 802.11.

Conocimiento de la teoría correspondiente a los factores más comunes que afectan las WLAN.

Instalación de WLANs en edificios con dispositivos CISCO.

Mejoramiento de productos inalámbricos y asuntos de rendimiento en la solución de problemas.

## **ARQUITECTURA E IMPLEMENTACIÓN DE REDES:**

### Objetivos:

Introducir conceptos básicos sobre redes de datos, comprender la arquitectura TCP/IP, conocer los organismos internacionales de estandarización

Concepto de Red de telecomunicación. Ventajas y desventajas. Clasificación de las redes. Componentes de una red LAN y WAN.

Arquitectura de protocolos TCP/IP. Historia. Evolución. Modelo de referencia TCP/IP: función de cada nivel. Conjunto de Protocolos. Orígenes. Características. Servicios básicos. Organismos Internacionales de Normalización: ITU, ISO, Estándares IETF: RFC. Alternativas de conexión a Internet. Proveedores de servicios de Internet (ISP).

**CCNA 3:**Objetivos:

Principios básicos de conmutación y enrutamiento intermedio.

- El curso se centra en las siguientes avanzadas técnicas de direccionamiento IP:
- Máscaras de subred de longitud variable (VLSM).
- Protocolos de enrutamiento intermedio como RIP V2, OSPF y EIGRP.
- LAN virtuales (VLAN)
- Spanning Tree Protocol (STP)
- VLAN Trunking Protocol (VTP)

**CCNA 4:**Objetivos:

- Identificar los dispositivos y estándares utilizados en una WAN.
- Identificar y describir los componentes básicos de la comunicación PPP.
- Configurar DDR (enrutamiento por llamada telefónica bajo demanda, Dial-on Demand Routing).

- Describir los servicios, normas y componentes de Frame Relay.

#### **2.4.5.5 Perfil de la Especialización en Gestión:**

La carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones con especialización en Gestión es una carrera que busca formar profesionales capaces de lograr ventajas competitivas sostenibles derivadas de la mejora en la capacidad de dirección, administración y gestión de su organización, mediante la correcta aplicación de las Telecomunicaciones y tecnologías asociadas.

Esta carrera tiene como meta la formación de ingenieros que sean capaces de:

Dominar los fundamentos técnicos y jurídicos del sector de las telecomunicaciones, con énfasis en el régimen legal aplicable en Ecuador y en la evolución y tendencias de la relación jurídica internacional.

Manejar adecuadamente los elementos, herramientas y métodos que se utilizan para la toma de decisiones y para conseguir un óptimo control de gestión.

Fig. 2 55 Materias Especialización GESTIÓN DE TELECOMUNICACIONES



26

---

<sup>26</sup> Fuente: Los autores

## **INGENIERÍA ECONÓMICA:**

### Objetivos:

- El estudiante será capaz de elaborar un flujo de caja.
- Analizar: TIR y VAN para tomar decisiones en función del progreso de la empresa.
- Realizar un análisis del aspecto monetario y del uso de recursos alternativos.

## **CONTABILIDAD DE COSTOS:**

### Objetivo:

Enseñar al estudiante a utilizar la Contabilidad de Costos como una técnica para controlar la combinación ideal de recursos que tiene que hacer una empresa de carácter industrial.

## **LIDERAZGO:**

### Objetivo:

El estudiante aprenderá a ser consciente y a desarrollar un nivel de profundidad

interior que permita irrigar un liderazgo constructivo; fortaleciendo su autoconocimiento, trazándose un objetivo, planteando mejores soluciones y manejando mejor su tiempo; con el fin de guiar a su equipo hacia el éxito.

### **ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS DE UNA EMPRESA:**

#### Objetivo:

Aprender a reducir los diferentes riesgos relativos a un ámbito preseleccionado a un nivel aceptado por la sociedad aplicando todos los recursos tanto financieros como comerciales que la empresa dispone.

### **ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS:**

#### Objetivo:

- Diseñar políticas para el desarrollo y gestión de los empleados, que aseguren que la empresa dispondrá de los recursos humanos adecuados para alcanzar sus objetivos.

- Planificar y desarrollar procesos de gestión de información y capacidades de redes corporativas para asegurar que todos los empleados dispongan de los conocimientos necesarios para ser eficaces en su trabajo.

## **TECNOLOGÍAS DE LAS TELECOMUNICACIONES:**

### Objetivo:

- Conocer los fundamentos tecnológicos de las Telecomunicaciones, la estructura de los sistemas de comunicación, de las redes de banda ancha y su integración con las tecnologías de la información.
- Conocer los fundamentos de la telefonía celular y las comunicaciones inalámbricas, así como la convergencia de servicios y tecnologías.
- Analizar los criterios fundamentales en el análisis y planificación de sistemas de comunicaciones, así como las características de los diferentes servicios y productos de

Telecomunicaciones y su evolución futura.

## **GERENCIA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES:**

### Objetivo:

- Proveer una visión pragmática y completa de todos los procesos y actividades para el lanzamiento de un producto o servicio de telecomunicaciones que debe desarrollar un gerente de producto dentro del proceso de creación de riqueza y valor en la organización.
- Analizar el mercado, la demanda y la competencia de un nuevo producto, desarrollando un plan de negocios y las estrategias de marketing y ventas a través de diversos canales de distribución.
- Analizar la gerencia de control de calidad del producto y sus procesos, así como la gestión del ciclo de vida del producto.
- Analizar casos de productos y servicios exitosos desde su

concepción, lanzamiento, control de producción, distribución y venta.

### **GESTIÓN DE TELECOMUNICACIONES:**

#### Objetivo:

Preparar a los estudiantes para la gestión de los sistemas de telecomunicaciones de instituciones, empresas o proveedores de servicios, mediante la revisión y comprensión de las estrategias de gestión a seguir, a fin de que los sistemas de telecomunicaciones sean efectivos en el ámbito de su aplicación.

### **ESTRATEGIAS DE NEGOCIOS DE TELECOMUNICACIONES:**

#### Objetivos:

- Evaluar los factores claves para emprender un negocio de Telecomunicaciones, realizando el respectivo análisis competitivo y del FODA empresarial.
- Analizar desde un enfoque de dirección y planeamiento estratégico los factores internos y externos que determinan las

ventajas competitivas de un producto o servicio de telecomunicaciones.

- Analizar los diferentes modelos de negocios de telecomunicaciones, así como los ratios e indicadores para evaluar su eficiencia operativa y rentabilidad económica.
- Analizar la evolución del mercado ecuatoriano de las Telecomunicaciones, identificando los casos y dilemas estratégicos enfrentados por empresas y organismos del sector.

## **ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS:**

### Objetivos:

- Analizar de la demanda de los servicios de Telecomunicaciones.
- Determinación de precios de los servicios de Telecomunicaciones, diferenciando los precios regulados de los no regulados.
- Analizar la rentabilidad y rendimiento de una operación financiera.

- Analizar los indicadores económicos de la gestión de una empresa de Telecomunicaciones.

#### **2.4.5.6 Perfil de la Especialización Electrónica:**

La carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones con especialización en Electrónica es una carrera que busca formar profesionales en el área de electrónica usando como base la teoría de circuitos eléctricos, de computación, y de transmisión de información para brindarles una formación sólida que les permita entender, analizar, y manipular las señales electrónicas en los sistemas de control, sistemas de computación, y sistemas de computaciones; convirtiendo a estos profesionales en verdaderos pilares del sector productivo del país.

Esta carrera tiene como meta la formación de ingenieros que sean capaces de:

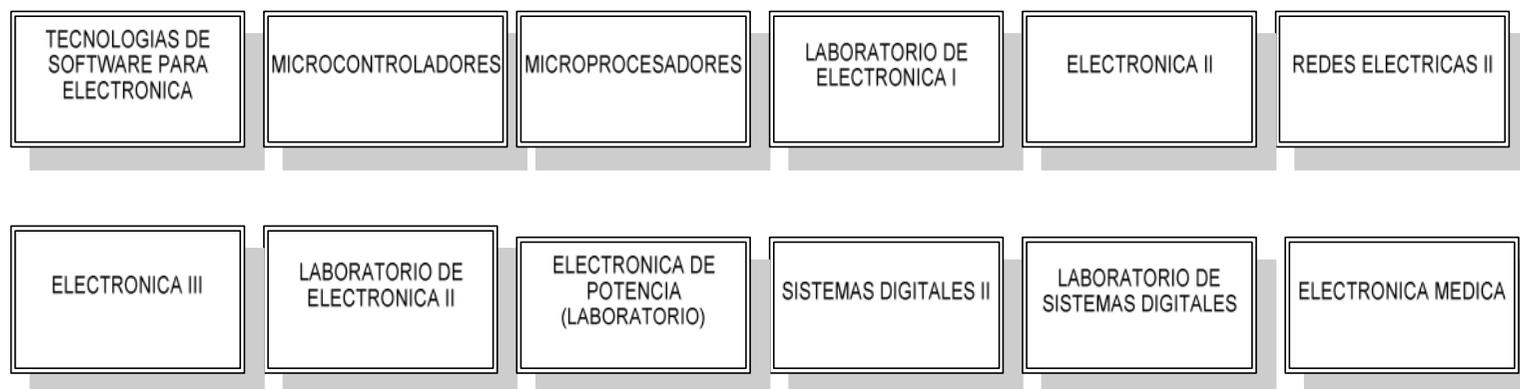
Aplicar técnicas de programación e implementar dispositivos electrónicos de última tecnología, para disminuir la dependencia tecnológica del país, cumpliendo normas internacionales para la

documentación y la elaboración de sus diseños.

Diseñar, instalar, planear, proyectar, evaluar, modificar y operar sistemas de Telecomunicaciones y electrónicos en todas sus modalidades.

Seleccionar, planear y diseñar equipos electrónicos de potencia y medición para optimizar procesos industriales.

Fig. 2 56 Materias Especialización ELECTRÓNICA



27

---

<sup>27</sup> Fuente: Los autores

## **TECNOLOGÍAS DE SOFTWARE PARA ELECTRÓNICA**

### Objetivos:

El estudiante será capaz de:

- Diseñar y desarrollar aplicaciones software para el control de dispositivos electrónicos utilizando técnicas de la programación orientada a objetos que le permitan desarrollar proyectos orientados a la ingeniería electrónica, utilizando el lenguaje de programación JAVA.
- Integrar dispositivos electrónicos diseñados e implementados a través de los puertos serie y paralelo.

## **MICROCONTROLADORES**

### Objetivos:

El estudiante será capaz de:

- Diseñar e implementar sistemas basados en microcontroladores.
- Desarrollar programas en lenguaje ensamblador y lenguaje C para aplicaciones generales.

## MICROPROCESADORES

### Objetivos:

- Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:
- Identificar en detalle la arquitectura, el conjunto de instrucciones y la operación de los microprocesadores de 8, 16 y 32 bits de Intel.
- Conocer en detalle las técnicas de direccionamiento de datos y de la memoria del programa, puertos de entrada / salida no programables y programables, el sistema de interrupciones y el diseño de programas en lenguaje ensamblador.
- Identificar los aspectos esenciales de la arquitectura de los microprocesadores de 32/64 bits de INTEL y de sistemas de microcomputadores asociados.
- Desarrollar proyectos de hardware y software con los microprocesadores estudiados.

## LABORATORIO DE ELECTRÓNICA I

### Objetivos:

- Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Desarrollar prácticas que involucren la implementación de circuitos eléctricos con componentes discretos, integrados y amplificadores operacionales.
- Desarrollar un proyecto, en el cual se ponga en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en la materia de Electrónica I. Este proyecto incluirá: simulación, informe técnico, implementación en protoboard, elaboración de la tarjeta y presentación final.

## **ELECTRÓNICA II**

### Objetivos:

El estudiante será capaz de:

- Diseñar completamente un circuito amplificador usando FETS.
- Diseñar circuitos amplificadores multi-etapa considerando anchos de banda específicos y usando BJT y FET.
- Ser capaz de entender y analizar circuitos amplificadores de potencia.
- Diseñar un circuito amplificador de potencia incluyendo consideraciones térmicas.
- Entender y diseñar circuitos osciladores.
- Diseñar fuentes de poder reguladas dadas sus especificaciones.

## REDES ELÉCTRICAS II:

### Objetivos:

El estudiante será capaz de:

- Analizar y resolver circuitos eléctricos: en el dominio de la frecuencia y, mediante análisis de potencia.
- Aplicar los conceptos de ecuaciones diferenciales, transformadas de Laplace y matrices para solución de circuitos eléctricos con CA.
- Aplicar las técnicas de análisis para solución de circuitos de primero y segundo orden.
- Obtener valores de potencia promedio y valores eficaces.

## ELECTRÓNICA III:

### Objetivos:

El estudiante será capaz de:

- Capacitar al estudiante en el análisis y diseño de circuitos electrónicos analógicos mediante el uso de dispositivos discretos e integrados.
- Incentivar la creatividad del estudiante a través de la solución de problemas de carácter práctico mediante la aplicación de las técnicas aprendidas.

- Dominar técnicas de diseño y simulación de circuitos electrónicos mediante el uso de software especializado.
- Familiarizar al estudiante con la óptima presentación de informes técnicos con la utilización de procedimientos modernos de diseño, simulación e implementación de subsistemas electrónicos aplicados.

## **LABORATORIO DE ELECTRÓNICA II:**

### Objetivos:

El estudiante será capaz de:

- Poner en práctica y reforzar los conocimientos teóricos adquiridos en las materias de Electrónica II y Electrónica III.
- Desarrollar un circuito electrónico como proyecto, el cual abarcará las siguientes etapas: simulación, pruebas en protoboard, construcción de la tarjeta y presentación final incluyendo informe técnico.

## **ELECTRÓNICA DE POTENCIA: (CON LABORATORIO)**

### Objetivos:

El estudiante será capaz de:

- Analizar, diseñar y dimensionar equipos industriales que utilicen: rectificadores no controlados, rectificadores controlados y controladores de voltaje alterno.
- Rediseñar configuraciones y/o redimensionar componentes de quipos industriales que utilicen dentro de sus subsistemas: rectificadores no controlados, rectificadores controlados y controladores de voltaje alterno.

## **SISTEMAS DIGITALES II:**

### Objetivos:

El estudiante será capaz de:

- Diseñar e implementar circuitos secuenciales.
- Utilizar circuitos integrados MSI y LSI en la implementación de circuitos secuenciales sincrónicos.
- Escribir, diseñar y simular sistemas digitales usando: PLD, CPLD y FPGA usando herramientas de CAD y lenguaje de descripción de hardware VHDL.

## **LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES:**

Objetivos:

El estudiante será capaz de:

Poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las materias de Sistemas Digitales I y sistemas Digitales II.

**ELECTRÓNICA MÉDICA:**Objetivos:

- Estudiar las características generales de los sistemas biológicos y de las señales eléctricas que estos producen.
- Conocer los instrumentos y equipos de mayor importancia y/o uso en Bioingeniería, tanto en diagnóstico como en tratamiento.
- Analizar y diseñar circuitos electrónicos de uso específico en equipos médicos.
- Estudiar las características especiales que deben tener las instalaciones eléctricas en ambientes hospitalarios.

## CAPÍTULO 3

### ANÁLISIS DEL NIVEL ACADÉMICO DE POSTGRADO DE LAS UNIVERSIDADES

#### 3.1 Situación de postgrados en Telecomunicaciones.

La oferta de un programa de postgrado específico en el área de Telecomunicaciones brinda la posibilidad de adquirir las aptitudes y habilidades que satisfagan las competencias apropiadas para la gestión y ejecución de los medios técnicos que permitan la cabal operación y explotación de los Sistemas de Comunicación.

Si se considera que el mercado de las Telecomunicaciones está en constante desarrollo y, en consecuencia es complejo y con proyecciones inmensas. Cualquier esfuerzo encaminado a formar profesionales que lo satisfagan de una manera técnica y eficiente, tiene asegurado el éxito académico y financiero.

Según la guía de carreras universitarias y postgrados que se publicó en LA REVISTA del diario “EL UNIVERSO” en el año 2006 y aquellas que estuvieron vigentes durante el año 2008, nuestro país cuenta con cinco universidades que imparten maestría relacionadas a Telecomunicaciones, 3 de éstas se encuentran en la

ciudad de Quito, 1 en la ciudad de Cuenca y 1 en la ciudad de Guayaquil.

- ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL (EPN), EN QUITO, CON SU MAESTRÍA EN CONECTIVIDAD Y REDES DE TELECOMUNICACIONES.
- ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO (ESPE), EN QUITO, CON SU MAESTRÍA EN GERENCIA DE REDES Y TELECOMUNICACIONES.
- PONTÍFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR (PUCE), EN QUITO, CON SU MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIONES.
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA (UPS), EN CUENCA, CON SU MAESTRÍA EN GESTIÓN DE TELECOMUNICACIONES.
- UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL (UCSG), EN GUAYAQUIL, CON SU MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES.

Esta baja oferta de postgrados en la Costa, podría volverse un inconveniente para muchos profesionales de este sector, debido a que solo cuentan con una Universidad que les brinde una maestría en Telecomunicaciones; mientras que 3 Universidades brindan la carrera en pregrado; es decir, existen mayor cantidad de demanda de cursos de postgrado en la ciudad de Guayaquil que no abastece, por lo que muchos estudiantes tienden a posponer sus estudios por falta de recursos económicos, toda vez que se ven en la necesidad de viajar a otras ciudades del país.

En promedio la duración de las maestrías es de 1 año y medio y, en la planificación del horario de clases se ha considerado la

necesidad de que muchos de los candidatos al programa, son profesionales que laboran en la empresa privada y pública, por lo que las asignaturas se dictan fuera del horario normal de su trabajo; algunas con modalidad semi-presencial y otras en modalidad presencial.

El costo de cursar las maestrías es de aproximadamente USD. 4000.00 sin incluir dirección de tesis y derechos de grado, y de USD. 7400.00 dólares con todo incluido, dependiendo de la política económica de cada universidad.

### **3.2 Descripción de las universidades que brindan maestrías en Telecomunicaciones.**

#### **3.2.1 Universidades que brindan maestrías.**

Teniendo una visión general de la realidad en la que esta inmerso el país, se sabe que un título de tercer de nivel, no basta para sentirse competente ante una sociedad cambiante, en donde se busca la forma de enriquecerse intelectualmente, con el afán de conseguir mejores oportunidades laborales y de servicio; es así, que las Universidades del Ecuador no sólo se proyectan en formar Ingenieros en Telecomunicaciones, sino Másters en Telecomunicaciones, orientados a una especialidad determinada, tratando de unificar la parte técnica con la administrativa.

Entre las Universidades que ofrecen maestrías relacionadas a Telecomunicaciones en el país, según fuente de base<sup>28</sup> tenemos:

- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA (UPS)
- UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL (UCSG)
- ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL (EPN)
- ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO (ESPE)
- PONTÍFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR (PUCE)

### 3.2.2 Generalidades y perfil de la maestría.

#### 3.2.2.1 Generalidades y perfil de la maestría en la UPS.

TÍTULO A OBTENERSE: Máster en Gestión de Telecomunicaciones

#### **PERFIL DE LA MAESTRÍA:**

La Universidad Politécnica Salesiana ofrece esta maestría con el objetivo de formar profesionales capaces de planificar y diseñar sistemas de las Tecnologías de la Información y comunicaciones eficientes tanto técnica como económicamente y a

---

<sup>28</sup> Fuente: Guía de carreras universitarias y postgrados que se publicó en el diario "EL UNIVERSO" en el año 2006.

su vez administrar eficientemente los recursos humanos de una empresa de Telecomunicaciones y prepararlos para los nuevos servicios y estrategias de mercado que se desarrollarán en el futuro, conjugando el conocimiento técnico y administrativo a la vez.

#### **DURACIÓN DE LA MAESTRÍA:**

La maestría tiene una duración de 18 meses.

#### **3.2.2.2 Generalidades y perfil de la maestría en la UCSG.**

TÍTULO A OBTENERSE: Máster en Telecomunicaciones

#### **PERFIL DE LA MAESTRIA:**

La Universidad Católica Santiago de Guayaquil ofrece el Programa de Postgrado en Telecomunicaciones dividido en tres Diplomados Superiores de acuerdo al siguiente detalle:

- Diplomado 1: Fundamentos de los sistemas de Telecomunicaciones.
- Diplomado 2: Diseño de Sistemas de Telecomunicaciones.
- Diplomado 3: Redes y Sistemas de Telecomunicaciones.

El programa de Maestría en Telecomunicaciones está dirigido a profesionales universitarios, preferiblemente con título de Ingeniero en Telecomunicaciones, Electrónica o Electricidad debidamente refrendado por el CONESUP, que muestren condiciones para la investigación aplicada en algunas de las áreas de las Telecomunicaciones o que estén involucrados en el sector de las Telecomunicaciones, es decir a todos aquellos profesionales que estén relacionados con el diseño, planeación, venta, selección, administración, operación y mantenimiento de productos, servicios y en general con una infraestructura de telecomunicaciones y cuya visión sea mejorar sus conocimientos de las telecomunicaciones modernas.

***DURACIÓN DE LA MAESTRÍA:***

El total de la maestría es de 1 año y 2 meses más trabajo de titulación (tesis).

Diplomado Superior 1: Fundamentos de los sistemas de Telecomunicaciones, tiene una duración de 4 meses.

Diplomado Superior 2: Diseño de Sistemas de Telecomunicaciones, tiene una duración de 5 meses.

Diplomado Superior 3: Redes y Sistemas de Telecomunicaciones, tiene una duración de 5 meses.

### **3.2.2.3 Generalidades y perfil de la maestría en la EPN.**

TÍTULO A OBTENERSE: MÁSTER EN CONECTIVIDAD Y REDES DE TELECOMUNICACIONES.

#### **PERFIL DE LA MAESTRÍA:**

La Escuela Politécnica Nacional ofrece esta maestría con el afán de formar profesionales en el área de la Conectividad y Redes de Telecomunicaciones, con una capacidad innovadora, científica, técnica y metodológica para la solución de problemas académicos o profesionales comprometida con los máximos valores éticos y con su responsabilidad social.

#### **DURACIÓN DE LA MAESTRÍA:**

La maestría tiene una duración de 4 semestres sin incluir realización de tesis.

#### **3.2.2.4 Generalidades y perfil de la maestría en la ESPE.**

TÍTULO A OBTENERSE: MAESTRÍA DE GERENCIA EN REDES Y TELECOMUNICACIONES.

#### ***PERFIL DE LA MAESTRÍA:***

La Escuela Superior Politécnica del Ejército ofrece esta maestría con el afán de proveer conocimientos técnicos y de administración de redes, servicios y sistemas avanzados de telecomunicaciones, mediante el análisis de teoría, discusión sobre técnicas de diseño, utilización de programas computacionales, análisis de regulación y legislación existentes, con la finalidad de proveer al profesional del área de telecomunicaciones de conocimientos técnicos, de regulación y de legislación y así satisfacer la necesidad actual y con proyección a futuro del país.

#### ***DURACIÓN DE LA MAESTRÍA:***

Created with

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

download the free trial online at [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

La maestría tiene una duración de 18 meses incluyendo proyecto de tesis.

### **3.2.2.5 Generalidades y perfil de la maestría en la PUCE.**

TITULO A OBTENERSE: Maestría en Redes de Comunicaciones.

#### **PERFIL DE LA MAESTRÍA:**

La Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la PUCE pone a consideración de la sociedad ecuatoriana la Maestría en Redes de Comunicaciones para innovar, implantar y adaptar los nuevos sistemas y redes de comunicaciones al entorno nacional.

Consolidar la actividad de investigación y desarrollo tecnológico en el área de las redes de comunicación, tomando en cuenta el estado del arte de la tecnología y las características particulares del país y de la región. Al término de la maestría el participante adquirirá los conocimientos necesarios que le permitan generar, diseñar, implantar, innovar y administrar los sistemas y las redes de comunicaciones, siendo al mismo tiempo

competitivo en el contexto nacional e internacional.

#### **DURACIÓN DE LA MAESTRÍA:**

La maestría tiene una duración de 2 semestres más 1 semestre para el proyecto de tesis.

#### **3.2.2.6 Conclusiones de las generalidades y perfil de la maestría.**

Las maestrías que se dictan en las diferentes universidades del país coinciden en algunos aspectos, buscan orientar a los profesionales a la planificación, análisis, administración de nuevas tecnologías y recursos que vuelvan más eficientes y competentes a sus empresas o servicios que presta la misma.

Se busca que los profesionales sean capaces de encontrar soluciones eficientes, innovadoras e inmediatas haciendo uso de su ingenio.

Las universidades de nuestro país que brindan estudios de postgrado buscan en lo posible de crear una fusión entre la parte técnica, administrativa y económica que lleven a los ingenieros a tener una

visión de las necesidades de una empresa en Telecomunicaciones y como prosperar en la misma, impulsando líderes cuyo norte sea la competitividad dentro del mercado ecuatoriano.

La duración aproximada de las maestrías que se ofrecen en el país es de 1 año 6 meses sin considerar el proceso de tesis.

### **3.3 Perfil profesional que busca la maestría.**

#### **3.3.1 Perfil profesional que busca la maestría en la UPS.**

La maestría que dicta la Universidad Politécnica Salesiana tiene como objetivo formar profesionales capaces de:

- Planificar e implementar políticas de desarrollo en las empresas de telecomunicaciones para conseguir incrementar la productividad en función de la aplicación de herramientas tecnológicas actuales y de mecanismos administrativos modernos.
- Desarrollar nuevos modelos de negocios en telecomunicaciones en diferentes áreas tanto en la provisión de servicios como en la consultoría.
- Invertir en disputas que surjan entre operadores de telecomunicaciones por conceptos de divergencias de opinión en interconexión.

- Proponer cambios en la legislación ecuatoriana para propender a un desarrollo armónico de las telecomunicaciones.
- Evaluar situaciones de dominio en mercados de telecomunicaciones y establecer las bases para que la competencia con las demás operadoras sean adecuadas.
- Fijar costos y precios de servicios de telecomunicaciones.

### **3.3.2 Perfil profesional que busca la maestría en la UCSG.**

La Maestría en Telecomunicaciones de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, permite a los profesionales trabajar en áreas de vanguardia tecnológica, como son el área de sistemas personales de comunicación, redes de comunicación de alta velocidad con esquemas síncronos y asíncronos (SONET/ATM), telefonía digital, procesamiento y modelado de señales, sistemas de transmisión digital y desarrollo de aplicaciones, entre otros.

Este programa de postgrado se propone obtener un egresado con una sólida formación en el área de las comunicaciones que deberá estar en capacidad de:

- Diseñar, operar y controlar redes de comunicaciones.

- Manejar adecuadamente los aspectos metodológicos fundamentales relacionados con la planificación de sistemas de comunicaciones.
- Manejar proyectos de implementación de nuevas tecnologías.
- Tener un conocimiento avanzado de las capacidades, características y potencial de la tecnología moderna de las comunicaciones.
- Analizar y procesar información mediante sistemas de procesamiento digital de señales.

### 3.3.3 Perfil profesional que busca la maestría en la EPN.

Los Másteres en Conectividad y Redes de Telecomunicaciones están capacitados para:

- Realizar procesos innovadores de convergencia y adaptación de nuevas tecnologías en el área de Telecomunicaciones y redes de Información.
- Ejercer asesorías y consultorías en el campo de integración, conectividad e interoperatividad de redes de Telecomunicaciones, coadyuvando en el desarrollo de las Telecomunicaciones.
- Diseñar, planificar e implementar soluciones integrales de conectividad en un ambiente seguro de servicios multimedia.
- Analizar, diseñar, modelar y simular tecnologías de internetworking.
- Administrar y gestionar Redes de Telecomunicaciones heterogéneas.

- Comprender la corriente teórica pasada, presente y tendencias futuras de desarrollo tecnológico en el área de Telecomunicaciones y redes.
- Dominar, analizar e investigar sobre las tecnologías de vanguardia en la temática relacionada, su potencialidad y sus aplicaciones.
- Participar en la consolidación y fortalecimiento de la enseñanza y la investigación en redes de telecomunicaciones en las empresas privadas, universidades y centros de investigación del país.

#### **3.3.4 Perfil profesional que busca la maestría en la ESPE.**

La Escuela Superior Politécnica del Ejército busca al finalizar la maestría, un profesional con dominio en:

- Conocimiento general sobre planificación y dimensionado de redes, tecnología disponible y técnicas de acceso.
- Conocimiento en las nuevas tecnologías en el mercado convergente de las telecomunicaciones, Internet y audiovisual.
- Identificación de estrategias de migración.
- Conocimiento del marco regulador actual y legislación en el mercado global.
- Conocimiento y utilización de las herramientas comerciales de gestión de red.

- Conocimiento del valor de las diferentes plataformas de red inteligente, evaluar costes y servicios.
- Supervisión de las acciones de seguridad en redes IP.
- Desarrollo de aplicaciones distribuidas en Internet.
- Administración de redes de telecomunicaciones.
- Asesoramiento en la normativa de los servicios y su convergencia.
- Determinación de costes a nivel de servicios y empresas.

### **3.3.5 Perfil profesional que busca la maestría en la PUCE.**

El egresado de la maestría Redes de Comunicaciones tendrá un alto nivel de conocimiento en el campo de las redes de comunicaciones y de forma específica en: redes LAN, WAN, satélite, redes celulares, inalámbricas, desarrollo en Internet, seguridad y gestión de redes, además de una visión de las tendencias tecnológicas, dominio de los aspectos técnicos, económicos y de aplicación de la tecnología en el entorno nacional e internacional.

El Postgrado en Redes de Comunicaciones preparará a sus profesionales en:

- Redes de Banda Ancha, estado del arte, topologías, componentes.

- Redes de área local (LAN), estado del arte, topologías, sus componentes, las tecnologías aplicadas, los tipos de medios de transmisión, protocolos y equipos utilizados.
- Redes de área extensa (WAN), estado del arte, tecnologías, protocolos y equipos relacionados.
- Redes satélite, estado del arte, redes VSAT, topologías, protocolos y equipos relacionados.
- Redes inalámbricas de área local, estado del arte, topologías, protocolos y equipos relacionados.
- Redes celulares, acceso múltiple CDMA TDMA, redes GSM y GPRS, redes celulares de segunda y tercera generación.
- La torre completa del protocolo de Internet TCP/IP, IP Multicast, Voz sobre IP y calidad de servicio en la Internet.
- Desarrollo de Software para Internet.
- Administración de redes, protocolos utilizados herramientas y plataformas.
- Configuración de equipos de conectividad de última generación.

### **3.3.6 Conclusión del perfil profesional que buscan las maestrías.**

Las maestrías buscan proporcionar una formación integral en Telecomunicaciones, además de formar investigadores que planteen soluciones factibles y adecuadas a las necesidades del país en este sector.

Si bien es cierto los tópicos tratados dentro de cada una de las maestrías son diferentes, algunas presentan conocimientos sólidos en networking, protocolos y tendencias de las Telecomunicaciones, otras se orientan a las regulaciones y aspectos administrativos; sin embargo, todas coinciden en la formación de Másters capaces de tener un alto nivel de competitividad que respondan a la realidad en la que estamos inmersos.

En suma el perfil profesional de las maestrías busca profundizar la formación de los Ingenieros en la investigación científica y tecnológica como en las tareas profesionales de alta complejidad en las disciplinas vinculadas a las Telecomunicaciones, para desafiar los cambios que se presentan en dicho sector, al tiempo de formar una disciplina para planificar, administrar, operar, mantener y explotar los recursos de Telecomunicaciones.

### **3.4 Análisis de Maestrías.**

#### **3.4.1 Análisis de encuestas.**

Gracias a los resultados de las encuestas, podemos ver que el 65% de los estudiantes encuestados sienten la necesidad de tomar cursos que contribuyan a su formación, dentro de estos cursos los más solicitados son los de la academia Cisco, alrededor del 48.37% han tomado por lo menos un curso de estos, la razón por la que los estudiantes los prefieren es porque el contenido de los módulos de CCNA tiene muchos tópicos relacionados a networking, protocolos y otros temas de

importancia para las empresas, que no han sido tratados dentro del pensum de estudios, los mismos que deberían ser profundizados en las maestrías.

El 97.50% tiene en sus planes realizar una maestría, lo cual nos indica que en su gran mayoría, los ingenieros sienten la necesidad de elevar su nivel académico con un estudio de postgrado.

Para saber que inclinación deben tener las Maestrías dentro del campo de las Telecomunicaciones es necesario hacer un recuento de las necesidades del país y las tecnologías usadas por las empresas, ya que éstas son las plazas de trabajo para los profesionales, además de la opinión de los encuestados que en un 41.67% revelan su interés hacia una maestría relacionada con administración, mientras que le 55% se inclina a una maestría netamente en Telecomunicaciones.

Como se mencionó en el capítulo anterior, las empresas demandan un perfil de profesional más práctico, con conocimientos relacionados a IP, Networking, manejo de sistemas operativos, marco regulatorio, gestión, mercado, Wireless, fibra óptica, protocolos y redes de transporte. El 59.16% de los encuestados indica que es necesario el manejo de estos tópicos, ya que en sus pasantías aplicaron conceptos relacionados a los mismos.

### **3.4.2 Análisis de las maestrías según las tendencias y necesidades del país.**

#### **3.4.2.1 Tendencias y Necesidades del país en Telecomunicaciones.**

Se ha enfatizado a lo largo de este trabajo, que el conocimiento que debería poseer el profesional, está ligado a las necesidades de las empresas y del país.

El sector de las Telecomunicaciones está caracterizado por profundos y rápidos cambios en un ambiente de globalización y de liberalización, determinado por convergencia de servicios y de la interconexión de redes.

Las empresas de Telecomunicaciones en el Ecuador orientan sus tecnologías a una completa convergencia a IP, éstas se encuentran trabajando arduamente para lograr su objetivo; sin embargo, Ecuador necesita realizar fuertes inversiones para la consolidación de proyectos en esta área.

El ministro español de Ciencia y Tecnología, Josep Piqué, señaló, en julio del 2002, que existen varias empresas

interesadas en entrar en el ambicioso proceso de liberalización y competencia en Ecuador; esta es una oportunidad interesante ya que si el país no cuenta con el poder monetario para financiar los proyectos, puede valerse de estas propuestas de inversión extranjera.

Para llevar a cabo los proyectos se necesita profesionales que, además de conocimientos pertinentes al tema, posean iniciativa de investigación, liderazgo y conocimiento de mercado.

El afán de seguir una maestría es, justamente, poder adquirir nuevos conocimientos, formas de innovar, diseñar y administrar servicios de calidad que satisfagan las demandas del mercado.

#### **3.4.2.2 Análisis de la Maestría en Gestión de Telecomunicaciones que ofrece la UPS.**

Los contenidos que abarca esta maestría se los imparte en el transcurso de 4 ciclos, en los cuales se desarrollan varios módulos para el mejor entendimiento de los estudiantes.

### CICLO I

- Procesos estadísticos.
- Análisis de la Demanda y Diseño de tráfico.
- Regulación en Telecomunicaciones.
- Sistemas de telecomunicaciones digitales.
- Tendencias Tecnológicas de Acceso y Transporte de sistemas de comunicación.

### CICLO II

- Principios económicos aplicables a los sistemas de telecomunicaciones.
- Sistemas de comunicaciones inalámbricas y móviles.
- Redes de telecomunicaciones, transmisión de datos e Internet.
- Gerencia de Proyectos de Telecomunicaciones.
- Perspectivas de negocios en Telecomunicaciones.

### CICLO III

- Principios de Conexión e Interconexión.
- Nueva Administración de Recursos Humanos.
- Evaluación de proyectos de telecomunicaciones.
- Análisis de Costos de los servicios de telecomunicaciones.
- Análisis de Mercados en Libre competencia y su Incidencia en el desarrollo económico del país.

#### **CICLO IV**

- Estructura Tarifaria de los servicios de telecomunicaciones.
- Planificación Estratégica de Telecomunicaciones.
- Arbitraje y solución de conflictos entre operadoras.
- Deontología.

#### **Proyecto de Tesis**

Para un mejor entendimiento del alcance de la maestría, se expondrá la meta de cada uno de los módulos impartidos a lo largo de los ciclos.

## CICLO I

- **Procesos estadísticos:**

Objetivos:

Este curso permite al estudiante conocer y desarrollar la teoría de la probabilidad y estadística, que está involucrada en el comportamiento y tratamiento de las señales y sistemas de comunicaciones.

- **Análisis de la Demanda y Diseño de tráfico:**

Objetivos:

En este módulo los participantes conocerán las diferentes técnicas y metodologías para efectuar el diseño de tráfico de un sistema o de una red, basados en los modelos de conmutación de circuitos y paquetes.

- **Regulación en Telecomunicaciones:**

Objetivos:

Los participantes al término del curso, serán capaces de: comprender los argumentos jurídicos y económicos que

justifican la existencia de la regulación de los servicios de telecomunicaciones; la incidencia de la regulación en el desarrollo de los mercados de telecomunicaciones; y, la protección que debe brindarse a los usuarios de los servicios para garantizar la calidad de los mismos.

- **Sistemas de telecomunicaciones digitales:**

Objetivos:

El objetivo de este curso es: ofrecer a los estudiantes una visión panorámica de las redes y sistemas de telecomunicaciones, introduciendo conceptos tales como: transmisión, multiplexión, sincronización y conmutación. Además se analizará la capacidad de la información presentada al sistema considerando conceptos de tráfico.

- **Tendencias Tecnológicas de Acceso y Transporte de sistemas de comunicación:**

Objetivos:

Los participantes serán capaces de utilizar las herramientas necesarias, para

seleccionar el medio de comunicación más adecuado que requiere un determinado sistema, considerando los aspectos técnicos y económicos.

## **CICLO II**

- **Principios económicos aplicables a los sistemas de telecomunicaciones**

Objetivos:

Al término de este módulo, los participantes estarán en capacidad de conocer las técnicas básicas del análisis económico de los proyectos; efectuar el análisis macroeconómico, a través de la comprensión de los procesos de determinación de precios de los bienes y servicios; efectuar el análisis macroeconómico, a través del estudio de los agregados; y, comprender el papel del Estado en la economía.

- **Sistemas de comunicaciones inalámbricas y móviles:**

Objetivos:

El objetivo central del curso es, ofrecer al

estudiante la visión panorámica de las redes y sistemas inalámbricos de comunicaciones. Se discutirán los aspectos relacionados con la implementación de este tipo de redes y las soluciones existentes para sistemas satelitales de transmisión de datos y difusión de televisión y GPS. Se analizarán los sistemas VSAT, SCPS e IBS. Adicionalmente se analizarán los sistemas de comunicaciones móviles y las aplicaciones de los sistemas de comunicaciones celulares GSM, PCS, e IMT 2000.

- **Redes de telecomunicaciones, transmisión de datos e Internet:**

Objetivos:

En este curso, se ofrecerá a los estudiantes los conceptos sobre la comunicación de redes de datos, el modelo tradicional de comunicaciones OSI y los protocolos de comunicación entre computadores: X25, FRAME-RELAY, ATM y TCP/IP. Se aplicarán los conceptos a la implementación de redes TCP/IP, adicionalmente se analizarán las redes de datos inalámbricas WLAN, BLUETOOTH y 802.11.

- **Gerencia de Proyectos de Telecomunicaciones:**

Objetivos:

El objetivo de este módulo implica que los estudiantes serán capaces de: aplicar las técnicas de administración de los servicios y recursos de las telecomunicaciones, para efectuar la gestión y el control de los proyectos, que permitan asegurar la operación continua del mismo en la parte técnica y económica.

- **Perspectivas de negocios en Telecomunicaciones:**

Objetivos:

El objetivo fundamental de este curso es, permitir a los participantes identificar los mercados de telecomunicaciones en el mundo global e identificar los riesgos y oportunidades que se presentan en este mercado, aplicando las estrategias a casos reales de conexión nacional e internacional.

### **CICLO III**

- **Principios de Conexión e Interconexión:**

Objetivos:

En este módulo los participantes, adquirirán las destrezas necesarias para evaluar y determinar las condiciones técnicas, económicas y legales que intervienen en la interconexión de redes públicas de telecomunicaciones.

- **Nueva Administración de Recursos Humanos:**

Objetivos:

Al término de este módulo los participantes, dispondrán de las herramientas necesarias para administrar los recursos humanos y técnicos, mediante la formulación de políticas y procedimientos que permitan obtener el crecimiento adecuado de las empresas, y obtener el máximo rendimiento del personal, a través del aprovechamiento del talento humano dentro de la organización.

- **Evaluación de proyectos de telecomunicaciones:**

Objetivos:

Los participantes estarán en la capacidad de: evaluar los proyectos de telecomunicaciones, identificando los elementos claves para la realización de los estudios técnicos y económicos que permitan determinar la factibilidad del proyecto y los riesgos para los inversionistas.

- **Análisis de Costos de los servicios de telecomunicaciones:**

Objetivos:

Los participantes serán capaces de determinar las variables que intervienen en la determinación de los costos de los servicios de telecomunicaciones, y su incidencia en las relaciones comerciales que se mantienen entre las operadoras de telecomunicaciones.

**Análisis de Mercados en Libre competencia y su Incidencia en el desarrollo económico del país:**Objetivos:

Al finalizar este módulo los participantes, conocerán las fuerzas del mercado que han impulsado el desarrollo de los

esquemas de libre competencia y su incidencia en el crecimiento de los servicios de telecomunicaciones. Adicionalmente, se tratarán las diferentes circunstancias que permiten erradicar las políticas monopólicas; se tratarán además, los componentes del mercado de las telecomunicaciones, y cómo afecta la existencia de los subsidios a la estructura tarifaria y de servicios.

#### **CICLO IV**

- **Estructura Tarifaria de los servicios de telecomunicaciones:**

Objetivos:

Los participantes tendrán los conocimientos necesarios para: delinear los fundamentos para el establecimiento de tarifas en los servicios de telecomunicaciones. Adicionalmente, dispondrán de los conocimientos para evaluar la estructura tarifaria de los servicios de telecomunicaciones y proponer cambios en esta estructura, con el fin de optimizar las redes y los servicios que se prestan. Así también, podrán conocer las metodologías para clasificar los servicios de telecomunicaciones en

paquetes de servicios que puedan ser ofrecidos a los clientes.

- **Planificación Estratégica de Telecomunicaciones:**

Objetivos:

Al final de este módulo los participantes estarán en capacidad de: comprender y utilizar los elementos básicos de la Planeación estratégica utilizada como herramienta para el desarrollo de las empresas relacionadas con las tecnologías de la información.

- **Arbitraje y solución de conflictos entre operadoras:**

Objetivos:

Al término de este módulo, los participantes estarán en capacidad de: conocer la metodología para participar como árbitros en controversias que se susciten entre los operadores de telecomunicaciones, tanto en la parte técnica como en la parte económica y legal.

- **Deontología:**

### Objetivos:

Los participantes adquirirán conciencia de la importancia de actuar con ética en cada uno de los actos que deban ejecutar, y de cómo incide esta actuación en la entrega del servicio de las telecomunicaciones.

### Beneficios de la maestría

El primer ciclo de esta maestría brinda un enfoque técnico, profundizándose en diseño de tráfico; a excepción de la materia Regulación en Telecomunicaciones, en la que se proporciona al estudiante la capacidad de comprender la parte jurídica y económica en la regulación de los servicios de telecomunicaciones.

Los conocimientos adquiridos en el transcurso del segundo ciclo son muy productivos para los estudiantes, puesto que les brindan un panorama claro acerca de la gestión y el control de los proyectos de Telecomunicaciones, los mismos que permiten asegurar la operación continua del proyecto en la parte técnica y la rentabilidad del mismo en la parte económica.

Cabe recatar que este ciclo permite a los estudiantes, a más de analizar sistemas de comunicaciones celulares GSM, PCS, e IMT 2000, profundizar los conocimientos acerca de protocolos de comunicación entre computadores usados en algunas de las empresas del país, tales como: X25, FRAME-RELAY, ATM y TCP/IP.

Un aspecto importante es el enfoque hacia los negocios en el campo de las Telecomunicaciones, permitiéndoles a los estudiantes identificar los riesgos y oportunidades que se presentan en este mercado, aplicando las estrategias a casos reales.

Los dos últimos módulos de esta maestría se orientan a la formación humana y administrativa de los estudiantes, proporcionándoles los conocimientos necesarios para un estudio económico adecuado, y brindándoles las herramientas necesarias para liderar su empresa de manera eficiente.

Esta maestría permite profundizar los conocimientos de las tecnologías usadas por las empresas; a la vez que proporciona un enfoque administrativo. De esta manera el Máster en Gestión de

Telecomunicaciones, graduado en esta universidad, está listo para emprender su negocio en el mercado de las Telecomunicaciones.

### **3.4.2.3 Análisis de la Maestría en Telecomunicaciones que ofrece la UCSG.**

Este programa de postgrado está dividido en tres Diplomados Superiores:

#### **Diplomado 1: Fundamentos de los sistemas de Telecomunicaciones**

- Teoría de la comunicación.
- Procesamiento digital de señales.
- Programación avanzada.
- Sistemas operativos multitareas.
- Multimedia.
- Metodología de la investigación (PROYECTO DE INVESTIGACIÓN I).

#### **Diplomado 2: Diseño de Sistemas de Telecomunicaciones:**

- Diseño electrónico asistido por computadora.

- Instrumentación virtual en las telecomunicaciones.
- Sistemas telefónicos digitales.
- Sistemas de radiocomunicaciones.
- Sistemas de comunicación personales.
- Proyecto de investigación II.

### **Diplomado 3: Redes y Sistemas de Telecomunicaciones.**

- Redes de datos y comunicaciones.
- Sistemas de transmisión ópticos.
- Diseño y gestión de redes de computadoras.
- Televisión digital.
- Gerencia estratégica en las telecomunicaciones.
- Proyecto de investigación III.

Cada uno de los temas que se imparten en los 3 diplomados tiene una duración de 32 horas presenciales y 16 horas no presenciales.

## **Diplomado 1: Fundamentos de los sistemas de Telecomunicaciones**

- **Teoría de la comunicación**

### Objetivos

Dominar los fundamentos teóricos en los cuales se sustentan las nuevas tecnologías del procesamiento y la transmisión de información.

- **Procesamiento digital de señales**

### Objetivos

Conocer los fundamentos teóricos de las técnicas de procesamiento digital de señales, así como sus aplicaciones al campo de las Telecomunicaciones y la Electrónica.

- **Programación avanzada**

### Objetivos

Conocer los recursos y herramientas básicas de programación empleando el lenguaje C, así como los métodos de programación avanzados que soportan los conceptos de la programación orientada a

objetos. Conocer Matlab como su asistente matemático y su herramienta Simulink, para el análisis y modelación de problemas de ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica.

- **Sistemas operativos multitareas.**

Objetivos

Utilizar el sistema operativo Linux en aplicaciones básicas de exploración, edición y ejecución de comandos que faciliten la administración de redes. Aprender las diferencias entre varios sistemas operativos y hacer el mejor uso de ellos.

- **Multimedia.**

Objetivos

Conocer los fundamentos y las aplicaciones de la tecnología multimedia en las redes de telecomunicaciones.

- **Metodología de la investigación (PROYECTO DE INVESTIGACIÓN I).**

#### Objetivos

Conocer de forma preliminar una ficha de proyecto de investigación innovadora desde una dimensión socio económica, técnica y ambiental.

#### **Diplomado 2: Diseño de Sistemas de Telecomunicaciones**

- **Diseño electrónico asistido por computadora.**

#### Objetivos

Los estudiantes estarán en capacidad de analizar y diseñar circuitos electrónicos utilizando el ORCAD- PSPICE.

- **Instrumentación virtual en las telecomunicaciones.**

#### Objetivos

Manejar programas para la instrumentación Virtual para desarrollar

aplicaciones vinculadas a las  
Telecomunicaciones

- **Sistemas telefónicos digitales.**

Objetivos

Utilizar de manera adecuada los fundamentos de las nuevas tecnologías de transmisión y conmutación digital en los sistemas telefónicos.

- **Sistemas de radiocomunicaciones.**

Objetivos

Dominar las estructuras, funcionamiento, propagación y uso de antenas de los sistemas VHF, UHF y los de última generación en la radiocomunicación, así como los detalles más relevantes de los sistemas de frecuencias inferiores.

- **Sistemas de comunicación personales.**

#### Objetivos

Determinar con precisión los fundamentos técnicos en los cuales se sustentan los sistemas personales de radiocomunicaciones móviles.

### **Diplomado 3: Redes y Sistemas de Telecomunicaciones.**

- **Redes de datos y comunicaciones**

#### Objetivos

Conocer técnicamente el funcionamiento de las redes de computadoras y de comunicaciones, que permita explotarlas eficientemente.

Identificar y explotar el uso de una red de área local, a través del conocimiento de los componentes de las capas físicas de enlace y de Red.

- **Sistemas de transmisión ópticos**

Objetivos

Utilizar adecuadamente las diferentes tecnologías empleadas para la transmisión sobre fibras ópticas, así como los principales componentes ópticos de estos sistemas.

- **Diseño y gestión de redes de computadoras**

Objetivos

Utilizar los procedimientos organizativos y normas para el control y supervisión de los componentes de una red, y garantizar un adecuado nivel de servicio que permita elevar el grado de satisfacción de los usuarios.

- **Televisión digital.**

Objetivos

Dominar los fundamentos técnicos en los cuales se sustentan los sistemas de transmisión digital de televisión.

- **Gerencia estratégica en las telecomunicaciones.**

### Objetivos

Los estudiantes comprenderán la necesidad del pensamiento estratégico en la gestión de las telecomunicaciones, formularán estrategias para organizaciones que gestionan la actividad de las telecomunicaciones, y conocerán metodológicamente el modelo a seguir en un proceso de implantación estratégica.

### Beneficios de la maestría

Esta maestría proporciona sólidos conocimientos teóricos acerca de las nuevas tecnologías de procesamiento y transmisión de información y manejo de la herramienta ORCAD- PSPICE para desarrollo de aplicaciones vinculadas a las Telecomunicaciones.

Hay que destacar que el estudiante adquiere herramientas necesarias para su desenvolvimiento en una empresa de Telecomunicaciones, tales como: uso de una red de área local; dominio de diferentes tecnologías empleadas para la transmisión sobre fibras ópticas, así como

los principales componentes ópticos de estos sistemas.

El Máster en Telecomunicaciones graduado en esta universidad orienta sus conocimientos netamente al área de telecomunicaciones, puesto que las asignaturas que recibe están fundamentadas en sólidos conocimientos científicos y tecnológicos de última generación en este campo.

El contenido de esta maestría es óptimo para profesionales encargados de la operación, mantenimiento y aprovechamiento del mercado de las Telecomunicaciones, el cual presenta una demanda inmensa e insatisfecha en el país.

Sin embargo se debe mencionar que si el estudiante busca un enfoque administrativo, necesitará un curso especializado; puesto que, esta maestría en aspectos de gestión sólo profundiza en la elaboración de una ficha de proyecto de investigación.

#### **3.4.2.4 Análisis de la Maestría en Conectividad y Redes de Telecomunicaciones que ofrece la EPN.**

La Escuela Politécnica Nacional ofrece su maestría en Conectividad y Redes de Telecomunicaciones en una duración aproximada de 4 semestres sin incluir el proceso de tesis de grado.

##### **Primer Semestre incluye:**

- Transmisión Digital.
- Estadística de Telecomunicaciones.
- Regulaciones, Mercados y servicios de Telecomunicaciones.
- Tecnologías de Redes LAN y WAN
- Técnicas de Codificación de información

##### **Segundo Semestre incluye:**

- Redes Inalámbricas
- Redes de Banda Ancha
- Seguridad en Sistemas de Comunicaciones

**Tercer Semestre incluye:**

- Sistemas de comunicación Satelital
- Gestión de TIC
- Administración de Redes
- Sistemas de F.O

**Cuarto Semestre incluye:**

- Internet Móvil
- Redes y servicios convergentes
- Comercio Electrónico
- Control y Gestión de proyectos de telecomunicaciones

**Primer Semestre incluye:**

- **Transmisión Digital.**

La asignatura de Transmisión Digital pretende ofrecer un escenario adecuado para que los estudiantes consoliden los conocimientos sobre comunicaciones digitales y transmisión de datos adquiridos en asignaturas previas, para que aprendan nuevas tecnologías de transmisión digital y para que desarrollen la habilidad

analizar las características de un sistema de comunicaciones.

- **Estadística de Telecomunicaciones.**

Introducir la probabilidad y la estadística y enfatizar técnicas y aplicaciones útiles en ingeniería de telecomunicación. Introducir al alumno en la utilización de software estadístico avanzado.

- **Regulaciones, Mercados y servicios de Telecomunicaciones.**

Se pretende ofrecer al alumno una formación específica en regulación de las telecomunicaciones, introduciéndole en sus fundamentos, procedentes de los campos de la tecnología, la economía, la política y la legislación.

Esta asignatura trata de formar al alumno para que adquiera una visión del sector de las telecomunicaciones desde el punto de vista del mercado de servicios y su política y regulación. En este entorno es necesario un conocimiento integrador, ya que el

conjunto de criterios que guían las decisiones del operador no son exclusivamente tecnológicos sino que priman fundamentalmente consideraciones de demanda, regulación, situación de la competencia y rentabilidad económica.

La regulación está muy presente en el día a día del sector de las telecomunicaciones, condicionando las estrategias de los operadores. Su misión es crear un marco favorable para el desarrollo de las actividades de los operadores que redunde en mejores servicios y precios para los usuarios finales, apoyándose en un rápido progreso tecnológico.

- **Tecnologías de Redes LAN y WAN**

Su objetivo es analizar las características, servicios y protocolos de las redes de área local (LAN), de área metropolitana (MAN) y de área extendida (WAN).

- **Técnicas de Codificación de información**

El objetivo de la asignatura es revisar las distintas técnicas de codificación y cifrado, así como sus aplicaciones a sistemas de seguridad en redes y servicios telemáticos. El alumno debe familiarizarse con técnicas de cifrado simétrico y asimétrico, funciones hash, checksum criptográficos, protocolos de autenticado y las aplicaciones combinadas de los mismos.

**Segundo Semestre incluye:**

- **Redes Inalámbricas**

Conocer las características de diferentes dispositivos inalámbricos.

Seleccionar los componentes para la instalación de una red inalámbrica, implementar una red inalámbrica, enlazar una red inalámbrica a internet.

- **Redes de Banda Ancha**

La asignatura Redes de Banda Ancha tiene como objetivo estudiar las características, arquitectura y

protocolos de la Internet de Banda Ancha, también conocida como Internet de Nueva Generación, que supone la consolidación definitiva de las redes informáticas en el ámbito público como soporte de todo tipo de servicios (telefonía, transmisión de datos, distribución de TV, video-conferencia, tele-educación, tele-trabajo, etc.) puestos al alcance de los usuarios (domésticos, industriales y de negocios).

- **Seguridad en Sistemas de Comunicaciones**

Asimilar la seguridad informática como un conjunto de metodologías. Obtener una visión completa y actual de la posibilidad de la puesta en marcha del plan de gestión de la seguridad en la empresa para mejorar el entorno de los sistemas informáticos.

Detectar e identificar los distintos tipos de amenazas contra la seguridad física y lógica.

Establecer mecanismos de protección de software (parches de seguridad, antivirus y antitroyanos y firewalls) y del

sistema de comunicaciones (sistemas de gestión de claves seguras, sistemas de seguridad en protocolos y servicios y otros protocolos de seguridad).

Ver qué técnicas de prevención hay contra los ataques más frecuentes.

Entender el funcionamiento de diferentes protocolos criptográficos que se utilizan en la actualidad.

Aprender las técnicas principales de seguridad en los sistemas operativos.

### **Tercer Semestre incluye:**

- **Sistemas de comunicación Satelital**

Se pretende que el alumno conozca los conceptos básicos de las órbitas, subsistemas de satélite y arquitecturas de los sistemas y subsistemas tanto a bordo del satélite como en las estaciones terrenas, y que al finalizar el curso el alumno sea capaz de calcular y diseñar sistemas de comunicaciones por satélite.

- **Gestión de TIC**

En el ámbito de la gestión de servicios en las TICs, se dará una visión global y

práctica de ITIL, desde sus comienzos hasta la última revisión denominada ITIL v.3, planteando como objetivo principal el conocimiento básico de sus fundamentos y las mejoras que aporta en la gestión eficiente de los servicios TI.

El objetivo de la asignatura consiste en dar una visión general a los alumnos sobre los conocimientos, metodologías, prácticas y herramientas para la gestión de los proyectos y la gestión estratégica de las TICs.

- **Administración de Redes**

Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para la administración de redes y servidores. Practicar con redes para que el alumno domine las técnicas fundamentales de administración de redes. Practicar con servicios de red.

- **Sistemas de F.O**

Conocer, analizar y aplicar conceptos avanzados de comunicaciones por fibra óptica.

**Cuarto Semestre incluye:**

- **Internet Móvil**

Profundizar en los aspectos que están marcando la evolución de Internet hacia las redes de comunicaciones de 4ª Generación, así como proporcionar una visión actual de las tecnologías y tendencias desde el punto de vista del diseño, la planificación y la arquitectura de protocolos

- **Redes y servicios convergentes**

El alumno diseñará redes convergentes aplicando las arquitecturas orientadas a servicio considerando la infraestructura adecuada para garantizar la transmisión eficiente de información.

- **Comercio Electrónico**

Conocer diferentes modelos de negocio electrónico existentes actualmente. Adquirir un espíritu crítico para ser capaz de diferenciar las ventajas y desventajas, las amenazas y oportunidades que ofrecen cada uno de ellos.

Adquirir conocimientos de las herramientas, sistemas de seguridad, medios de pago y protocolos de comunicación usados en dichos modelos de negocio.

- **Control y Gestión de proyectos de telecomunicaciones**

La asignatura de Gestión de Proyectos tiene como objetivo fundamental formar al alumno en los proyectos profesionales que se les puede presentar en el entorno empresarial, se pretende desarrollar y potenciar todas aquellas habilidades y características personales que pudieran poseer los alumnos/as referidas a la comunicación verbal, escrita, y de relación con los demás, así como capacidades de evaluación de situaciones, planteamiento de soluciones, planificación de las mismas y control de la ejecución de dichas soluciones.

**Beneficios de la maestría**

Esta maestría posee mayor inclinación a la parte técnica, aprendizaje de tecnologías y redes, en cuanto a los conocimientos de administración esta no profundiza en

dichos temas, por lo cual se podría catalogar como una maestría netamente en Telecomunicaciones.

#### **3.4.2.5 Análisis de la maestría en Gerencia en Redes y Telecomunicaciones que ofrece la ESPE.**

La Escuela Superior Politécnica del Ejército ofrece su Maestría en Gerencia en Redes y Telecomunicaciones con una duración de 18 meses aproximadamente incluyendo proyecto de tesis.

De manera general las materias que incluye la malla son:

- Comunicación digital
- Redes de Telecomunicaciones.
- Multimedia Inalámbrica, Servicios y Tecnologías.
- Internet, Aplicaciones Distribuidas e ISP'S.
- Gerencia de Empresas de Telecomunicaciones
- Planificación y Dimensionado de Redes De Telecomunicaciones.
- Seguridad para la Gerencia de Redes De Telecomunicaciones.

- Gestión, Mercado Global y Expansión de Mercado.
- Derecho para la Comunicación.
- Modelo de Simulación de Negocios para Empresas de Telecomunicaciones.
- Contabilidad de Costos.
- Administración de redes de telecomunicaciones.
- Sistemas avanzados de telecomunicaciones.
- Tecnologías de conmutación.
- Proyecto Práctico
- Control de tesis 1
- Control de tesis 2
- Pasantía en el exterior
- CERTIFICACION INTERNACIONAL CCNA
- Proyecto tesis.

Para su mejor apreciación se detalla el objetivo de cada una de estas materias.

- **Comunicación digital**

Objetivos:

El objetivo de esta asignatura es actualizar al estudiante en los sistemas de comunicación digital, y establecer las condiciones necesarias para el diseño y

análisis de sistemas de comunicaciones digitales.

- **Redes de Telecomunicaciones.**

Objetivos:

Provee del conocimiento de los diferentes tipos de redes de telecomunicaciones y su operación, por lo que el estudiante será capaz de analizar trazas de tráfico de los diferentes protocolos utilizados en redes LAN y WAN.

- **Multimedia Inalámbrica, Servicios y Tecnologías.**

Objetivos:

Provee al estudiante el conocimiento de las técnicas de multimedia y de sus aplicaciones; las técnicas de información audiovisual; recursos de multimedia inalámbrica; y, tecnologías aplicativas “on-line” en educación virtual.

- **Internet, Aplicaciones Distribuidas e ISP'S.**

Objetivos:

Provee al estudiante el conocimiento sobre la tecnología; ámbito de aplicación; y, servicios que proporciona Internet con fines de educación y difusión de información. El estudiante conocerá la tecnología que involucra ser un proveedor de Servicio de Internet, servicios y las aplicaciones que puede otorgar el Internet.

- **Gerencia de Empresas de Telecomunicaciones**

Objetivos:

Crear un espacio de reflexión y generación de nuevos conocimientos que facilite la exploración de alternativas factibles y la búsqueda de soluciones apropiadas a nuestra realidad.

Formar profesionales en el manejo de importantes proyectos en telecomunicaciones. Resolver problemas actuales de las empresas de los participantes, vía los trabajos de Grado.

Analizar los factores financieros y organizacionales de las empresas de telecomunicaciones. Estudiar el nuevo esquema regulatorio para servicios públicos y su incidencia en los costos y la calidad del servicio.

- **Planificación y Dimensionado de Redes De Telecomunicaciones.**

Objetivos:

El objetivo general de esta asignatura, es proveer al estudiante del conocimiento sobre planificación de sistemas y redes, y de la aplicación de las técnicas de dimensionamiento; aplicar la ingeniería de teletráfico en el dimensionado; y, en la evaluación de desempeño de los sistemas y redes de telecomunicaciones.

- **Seguridad para la Gerencia de Redes De Telecomunicaciones.**

Objetivos:

Proveer al estudiante del conocimiento de seguridad para usar en productos de seguridad y ofrecer soluciones prácticas

que permitan planificar, implantar y administrar los componentes, en un ambiente de seguridad total de la red. Conocer los algoritmos y protocolos de interés para telecomunicaciones.

- **Gestión, Mercado Global y Expansión de Mercado.**

Objetivos:

Proveer al estudiante del conocimiento sobre las leyes, normas y legislación existente en el ámbito de las telecomunicaciones, con el fin de aplicar en los proyectos de administración de telecomunicaciones. Comprender como aplicar las técnicas de gestión a los proyectos y negocios de las comunicaciones.

- **Derecho para la Comunicación.**

Objetivos:

Preparar académicamente a los profesionales de telecomunicaciones en el área de legislación, enfatizando en las redes de información y la convergencia de

servicios; las libertades y derechos de la información; y, de la comunicación en el uso de las nuevas tecnologías

- **Modelo de Simulación de Negocios para Empresas de Telecomunicaciones.**

Objetivos:

Está enfocada en empresas de telecomunicaciones que ayudan en la formación y crecimiento de los ejecutivos, permite al profesional conocer el funcionamiento global y las principales variables que juegan en el negocio de las telecomunicaciones tomando decisiones efectivas y oportunas.

- **Contabilidad de Costos**

Objetivos:

Satisfacer los requerimientos fundamentales sobre costos de los programas de administración, contaduría, finanzas, economía, ingeniería industrial y otras disciplinas afines al desarrollo

empresarial, dentro del ámbito de las nuevas estrategias organizacionales, para desarrollar en el estudiante una aplicación estratégica de gestión y liderazgo empresarial, para lograr resultados eficientes, eficaces y efectivos.

- **Administración de redes de telecomunicaciones.**

Objetivos:

Proveer al estudiante del conocimiento sobre principios de administración de redes, protocolos, y estándares de administración nacional e internacional OSI.

- **Sistemas avanzados de telecomunicaciones.**

Objetivos:

Adquirir conocimiento sobre sistemas avanzados de telecomunicaciones para realizar estudios comparativos entre sistemas de distinta procedencia, en base de protocolos referentes; para formar juicios que permitan tomar decisiones

adecuadas para su organización, funcionamiento y utilizar correctamente las ventajas de la tecnología MPLS y sus aplicaciones.

Comprenderá las ventajas de la transmisión de voz sobre IP y sus aplicaciones en las redes de próxima generación.

- **Tecnologías de conmutación.**

Objetivos:

Provee al estudiante el conocimiento de la operación y del diseño de las tecnologías de conmutación empleadas actualmente, arquitecturas, protocolos, diseño y análisis de conmutación de banda ancha.

*Beneficios de la maestría*

Esta maestría posee una buena orientación no solo a la parte técnica sino también a la parte de administración, volviéndola una opción bastante completa para un curso de postgrado. En cuanto a las tendencias tecnológicas y requerimientos actuales de las empresas esta maestría si cubre algunos aspectos;

por ejemplo: protocolos; redes; seguridad de red; MPLS; redes de próxima generación (NGN); Voz sobre IP (VoIP); H.323; tendencias; y, migración de tecnologías enfatizadas en la materia de Sistemas avanzados de telecomunicaciones.

El alcance y tópicos de las materias de una maestría no tienen que ser similares a lo enseñado en el estudio de pregrado de las Universidades.

En este caso, si bien el pensum de las materias tienen temas similares a los tratados en pregrado, tales como: IPV6; Modelo OSI; Redes LAN y WAN; ATM; FRAME RELAY; y, X.25; el enfoque es mucho más profundo, en cuanto abarca el tráfico en la red, aplicaciones y diseño; a diferencia de pregrado, donde solo se daba una descripción general de estos temas.

Esta es una muy buena opción de maestría ya que cubre muchos de los puntos señalados por las empresas como necesarios para laborar en el medio.

### 3.4.2.6 Análisis de la maestría Gestión en Telecomunicaciones que ofrece la PUCE.

La maestría en Gestión en Telecomunicaciones que ofrece la PUCE tiene una duración aproximada de 2 semestres más 1 semestre para el proyecto de tesis.

El Primer Semestre incluye:

- Sistemas de Telecomunicaciones
- Tecnología de Redes de Banda Ancha
- Tecnología de Internet y TCP/IP
- Laboratorio de redes IP

El Segundo Semestre incluye:

- Calidad de Servicio en redes TCP/IP
- Comunicaciones por fibra óptica
- Comunicaciones Móviles
- Telefonía IP
- Redes Locales Inalámbricas

El Tercer Semestre incluye:

- Gestión de Redes de Telecomunicación
- La regulación de las Telecomunicaciones

- **Sistemas de Telecomunicaciones**

Objetivos:

En esta materia se pretende lograr el dominio de aspectos básicos tales como: Medios de transmisión, modulación analógica, Banda Base y con Portadora y Multiplexación.

- **Tecnología de Redes de Banda Ancha**

Objetivos:

Esta materia tiene como objetivo el conocimiento de tecnologías, redes y protocolos tales como: SONET/SDH, ISDN, Frame Relay, ATM, MPLS, xDSL, CATV (Community Access Television), MetroEthernet, Redes de alta velocidad.

- **Tecnología de Internet y TCP/IP**

Objetivos:

El objetivo general de esta asignatura es el dominio del protocolo de TCP/IP, análisis de cabecera IP y TCP, detección de pérdida de paquetes y retransmisiones.

- **Laboratorio de Redes IP**

Objetivos:

Esta materia tiene como objetivo la instalación y pruebas de redes de área local LAN, seguir con los conocimientos del protocolo IP, arquitectura TCP/IP, Nivel de enlace – Conmutadores, Nivel de red – Encaminadores.

- **Calidad de Servicio en redes TCP/IP**

Objetivos:

Incluye tópicos referentes a calidad de Servicio (QoS), enfoques para proveer QoS, arquitectura del protocolo de etiquetas multinivel (MPLS), Redes Combinadas, calidad de Servicio y Gestión

- **Comunicaciones por Fibra Óptica**

Objetivos:

El objetivo de esta materia está ligado al manejo de F.O, transmisores y receptores ópticos incluye además sistemas de

transmisión con F.O, aplicaciones y tendencias.

- **Comunicaciones Móviles**

Objetivos:

Esta asignatura tiene como objetivo el estudio de tecnologías celulares, la evolución que han tenido y las tendencias.

- **Telefonía IP**

Objetivos:

El objetivo de esta materia son los escenarios de voz sobre IP (VoIP), arquitectura H.323, SIP, soluciones con tecnología propietaria y abierta.

- **Redes Locales Inalámbricas**

Objetivos:

Esta materia abarca temas como: IEEE 802.11, subcapa física, seguridad y wireless mesh networks.

- **Gestión de Redes de Telecomunicación**

Objetivos:

El objetivo de esta asignatura es la planificación estratégica de un Centro de Redes y Servicios, gestión de Internet, gestión basada en web. Manejo de arquitectura TMN y modelo de gestión de red OSI.

- **La regulación de las Telecomunicaciones**

Objetivos:

Su objetivo general es conocer sobre leyes de telecomunicaciones y Reglamento, permisos y concesiones de telecomunicaciones, administración del espectro.

Beneficios de la maestría

El primer semestre del programa consta de un grupo de asignaturas que constituyen un soporte imprescindible para cualquier programa de especialización en el área de las redes de comunicaciones.

El segundo semestre consta de un grupo de asignaturas donde se profundiza el estudio de los diferentes tipos de tecnología, como por ejemplo: las redes inalámbricas; redes de fibra óptica; redes satélite; y, sus servicios relacionados como: Voz sobre IP; Multimedia sobre IP, donde necesariamente se debe tener claro los conceptos de Calidad de Servicio.

El tercer semestre incluye asignaturas que complementan la formación del estudiante, mediante temas de seguridad, gestión y regulación de las redes de comunicaciones.

Cabe recalcar que el alcance de las asignaturas tiene un nivel de postgrado; lo que significa que se potenciará la investigación de los estudiantes. Por ejemplo, es posible analizar el caso de la asignatura de Tecnología de Internet y TCP/IP, que puede encontrarse en varios programas de pregrado, pero eso no significa que el nivel de profundidad y los temas abordados son los mismos.

Como se puede notar es una maestría orientada a la parte técnica sin mucho interés en la administración; sin embargo, va muy acorde con las tendencias y

necesidades que poseen las empresas; lo que la vuelve una excelente alternativa para los profesionales, con la única desventaja que los estudios relacionados a gestión deben realizarlos por separado.

### 3.4.3 Planteamiento de materias imprescindibles en las maestrías según tendencias y necesidades del país.

Ecuador debe hacer frente a una revolución tecnológica en materia de Telecomunicaciones que obliga a que se introduzcan en él cambios sustanciales en los esquemas legales, regulatorios, de control y de gestión operativa de los servicios de telecomunicaciones. Situación que conlleva a manifestar que se necesita profesionales que dominen tanto la parte de Telecomunicaciones como la de gestión de una empresa, por ende la mejor opción para los ingenieros es una maestría que relacione estos dos aspectos; analizando asignaturas como :

- **TECNOLOGÍAS DE SOFTWARE PARA TELECOMUNICACIONES**

El estudiante hará uso de programación en JAVA para diseñar y desarrollar aplicaciones de Telecomunicaciones enfocadas al control remoto de dispositivos electrónicos y aquellas que requieran de almacenamiento persistente de información.

- **SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES DIGITALES**

El objetivo de este curso es ofrecer a los estudiantes una visión panorámica de las redes y sistemas de telecomunicaciones, introduciendo conceptos tales como transmisión, multiplexión, sincronización y conmutación.

- **SISTEMAS DE COMUNICACIONES INALÁMBRICAS Y MÓVILES**

En este curso se analizarán temas fundamentales para el campo laboral, como lo son: el modelo tradicional de comunicaciones OSI; protocolos de comunicación entre computadores X25, FRAME RELAY, ATM y TCP/IP; implementación de redes TCP/IP; redes de datos inalámbricas WLAN, aplicaciones y servicios de multimedia inalámbrica: WAP, MMS, IMPS, IMMP. PUSH TO TALK. BLUETOOTH Y 802.11; estándares de comunicación móvil 2G, 2.5G, 3G Y 4G.

- **COMUNICACIONES ÓPTICAS Y DE MICROONDAS**

Esta materia brinda a los alumnos un conocimiento acerca de las comunicaciones ópticas y de microondas, analizando la compatibilidad de los elementos ópticos y de microondas con los sistemas de comunicación, los medios de transmisión de los sistemas ópticos y de microondas, las clases de transmisores y receptores. Se culmina este curso con la implementación de un sistema

óptico y de microondas en una aplicación moderna de Telecomunicaciones.

- **SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES**

La materia de Sistemas de Radiocomunicaciones permite a los alumnos conocer acerca de los sistemas de radiocomunicaciones analógicos y digitales en las bandas de onda hectométricas, métricas, centimétricas y milimétricas, los métodos de multiplexación y acceso múltiple por radio, métodos de modulación digital en radio, propagación y predicción de enlaces de radio, uso de antenas VHF, UHF y de última generación en la radiocomunicación. Esta materia incluye prácticas constantes acerca del diseño de enlaces de radio con uso de las antenas analizadas en clases.

- **REDES CONVERGENTES**

El estudiante tendrá amplio conocimiento del manejo de redes inalámbricas de banda ancha, redes inalámbricas avanzadas y redes de datos avanzadas y será capaz de simular varios diseños considerando la infraestructura adecuada para garantizar la transmisión eficiente de información.

- **REDES DE NUEVA GENERACIÓN**

Al finalizar esta materia los alumnos comprenderán: la importancia de las redes de nueva generación en la participación de un mundo interconectado; el empleo de redes de nueva generación para VOIP, IPTV, Redes

MPLS; y, serán promotores de la implementación de nuevas redes de vanguardia en la empresa privada de nuestro país

- **REDES DE TELECOMUNICACIONES**

Proveer al estudiante del conocimiento de los diferentes tipos de redes de telecomunicaciones y su operación.

Se estudian diferentes tipos de Redes:

- Redes de conmutación de circuitos y redes de conmutación de paquetes.
- Jerarquías digitales de transmisión: PDH y SDH.
- Redes locales y metropolitanas.
- Redes de área extensa. X.25, Frame Relay, ATM.
- Interconexión de redes. TCP/IP. IPv6
- Redes celulares.
- Redes satelitales.

- **CALIDAD DE SERVICIO DE REDES TCP/IP**

Con esta materia los estudiantes comprenderán la importancia de la calidad de servicio al definir la prioridad de los paquetes en una aplicación TCP/IP; para lograr este objetivo se analiza la arquitectura del protocolo de etiquetas de multinivel MPLS, las redes combinadas, redes de conmutación de paquetes. Este curso se culmina con la ejecución por parte de los estudiantes de un proyecto práctico de implementación de la calidad de servicio, el cual consiste en la implantación de una red con calidad de servicio en nivel de enlace, red y

transporte; se define la topología de la red; y, los requisitos y las aplicaciones de tiempo real.

- **TELEFONÍA IP**

Diseñar una infraestructura de telefonía IP con el fin de ahorrar al simplificar y consolidar el mantenimiento de la red y al mismo tiempo eliminar gastos en determinados tipos de llamadas.

Esta materia también permite que los estudiantes dominen las arquitecturas como: H.323, SIP; las soluciones con tecnología propietaria y las soluciones con tecnología abierta, comprendiendo las ventajas y desventajas de cada una de estas.

- **TELEVISIÓN DIGITAL**

Televisión Digital permite a los alumnos conocer los problemas fundamentales de la televisión analógica; el proceso de digitalización de la señal de video; compresión de video MPEG-2; HDTV de la Gran Alianza; estándar ATSC; estándar DVB-T; estándar ISDB-T; estudio del audio digital; y, la transición de la televisión analógica a digital.

- **SEGURIDAD DE REDES**

El objetivo general es proveer al estudiante del conocimiento de seguridad para usar en productos y ofrecer soluciones prácticas que permitan planificar, y administrar los componentes en un ambiente de

seguridad total de la red se estudiarán temas relacionados a:

- Seguridad en la administración de redes.
- Ataques y defensas, mecanismo básicos de seguridad y mecanismos de soporte.
- Futuros énfasis en la seguridad de la administración de redes de telecomunicaciones.

- **REGULACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES**

Al término de esta materia, los estudiantes estarán capacitados para: conocer el papel de las Telecomunicaciones en el desarrollo económico; conocer qué es la regulación y sus principales características de proceso en las últimas décadas; analizar los mercados en libre competencia, regulaciones y servicios de Telecomunicaciones y su incidencia en el desarrollo económico del país; conocer las estrategias usadas a efectos de contar con una exitosa gestión reguladora.

- **FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS DE TELECOMUNICACIONES**

Esta materia aporta algunas ideas y herramientas para que los estudiantes desarrollen proyectos de Telecomunicaciones aprovechando los factores existentes en el contexto local para la ejecución del mismo.

Los estudiantes serán capaces de diagnosticar, formular, analizar costos y rentabilidad, verificar el proyecto para la posterior ejecución del mismo y posibles fuentes de financiamiento.

- **NEGOCIOS DE TELECOMUNICACIONES**

La materia de Negocios de Telecomunicaciones permite que los estudiantes conozcan la estructura nacional e internacional de redes de telefonía fija; aspectos importantes de interconexión; estructura del mercado de Telecomunicaciones; y, las herramientas necesarias para analizar los riesgos y oportunidades que se presentan en este mercado.

- **MARKETING DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES**

En esta materia se estudian las herramientas del marketing que permiten la comercialización de productos y servicios, desde el consumo masivo y aplicado al mercado de los servicios de Telecomunicaciones. Se proporciona al estudiante un enfoque estratégico, el cual contribuye a la comprensión dinámica de los mercados; del comportamiento de los consumidores; y, de las alternativas que las empresas disponen para formular e implementar su plan de marketing.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Created with

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

download the free trial online at [nitropdf.com/professional](https://nitropdf.com/professional)

## ESTUDIO A NIVEL DE PREGRADO EN EL PAÍS

### Conclusiones.

1. El mercado de las Telecomunicaciones es uno de los más prometedores para el desarrollo de una nación, no solo trae consigo ingresos económicos, al constituirse en el motor para las demás actividades de negocios; sino también, la evolución tecnológica que permite a la sociedad gozar de los beneficios que involucra una completa convergencia a IP, sistemas domóticos y la interconexión global; a pesar de esto, sigue siendo uno de los campos menos explotado en el país al que debería ponerse toda la atención del caso.
2. El nivel de pregrado cuenta con pocas Universidades que imparten la carrera de Ing. en Telecomunicaciones, existiendo mayor concentración de estas en la Costa.
3. Si bien la orientación de éstas es ofrecer Ingenieros con aptitudes y habilidades de diseño, planificación e investigación de sistemas de Telecomunicaciones, ésta no es del todo acertada. La falta de relación directa entre las Universidades y las empresas hace que los estudiantes se encuentren ajenos a la realidad del sector y del campo de trabajo. 6 empresas de las 11 encuestadas contestaron que no conocen la situación académica de las universidades, lo que corrobora que no existe en su

totalidad una relación entre las universidades y la industria, lo que conlleva a que el perfil de ingenieros que brindan las Universidades está ajeno a la realidad laboral.

4. El 67.5% de los encuestados exigen cambios en su malla curricular mientras que el 32.5% revela que los conocimientos adquiridos en las Universidades no son suficientes para su buen desenvolvimiento en las pasantías, siendo así que estos se encontraron poco o nada confiados al empezar las mismas. Muchas veces se encontraron frente a temas que no han sido tratados e incluso consideran que el enfoque que se le da a las asignaturas es muy teórico, con lo que el estudiante no puede adquirir mayor experiencia dentro del aula de clases, teniendo como resultado lo antes expuesto.
5. Sabiendo que en el medio se necesitan profesionales que puedan realizar trabajo de campo, surge la preocupación por implementar mayor número de materias prácticas o laboratorios; ya que la investigación y diseño aún no es algo que el país pueda solventar. Pues, no cuenta con la infraestructura ni el presupuesto para orientarse por este camino. Es verdad, esto está apartado del significado de la ingeniería, sin embargo, no se puede actuar aislado de la realidad del país.
6. La preparación en pregrado debe orientarse a las tendencias y tecnologías usadas por las empresas; las universidades están generando un perfil de ingeniero lejos de lo que éstas necesitan, es así que 9 de las 11 empresas encuestadas indican que bajo las experiencias que han tenido con los pasantes, los egresados no poseen los conocimientos básicos para laborar.

7. La falta de personal docente que domine estas áreas, también es un problema, es claro que se necesitan personas expertas en las nuevas generaciones y tendencias tecnológicas, que hayan realizado investigaciones, proyectos referentes al tema que lo lleven a poseer un dominio del mismo; desde luego, como ya se mencionó, el país no apunta a este tipo de investigaciones; por lo tanto, se debe esperar a que los tutores realicen sus estudios en el exterior o en todo caso, contratar profesores de otros países para que puedan impartir sus conocimientos y experiencias a los estudiantes. De aquí surge el problema porque el presupuesto con el que cuentan las Universidades para este tipo de contrataciones no es el adecuado.

Este tipo de limitantes han contribuido a las falencias que existen en las Universidades y la consiguiente estructuración de sus mallas curriculares.

8. Se debe formar profesionales con conocimientos técnicos y administrativos; ya que el objetivo es formar Ingenieros que puedan liderar no solo cargos operativos, sino también dedicarse a la administración de empresas y a la investigación de campo, además 9 de las 11 empresas coinciden que para liderar una empresa de Telecomunicaciones es mejor contar con un Ingeniero en Telecomunicaciones con conocimientos en Gestión que con un Ingeniero en Gestión con conocimientos en Telecomunicaciones; lo que lleva a considerar que la educación en administración es necesaria dentro de las carreras.

9. Es preciso resaltar que esta carrera se ha introducido en las Universidades en los últimos años, por lo cual, es natural encontrarse con algunas falencias. Por lo que se sugiere brindar una orientación que se

acople a la verdadera inclinación que debe tener la Ingeniería en Telecomunicaciones en el país.

## Recomendaciones

Después de analizar la situación de pregrado; el punto de vista de las empresas y de los profesionales, se presentan algunas sugerencias para mejorar los aspectos antes mencionados:

1. El enfoque del pensum académico debe estar ligado a la demanda del medio; es importante tener en cuenta las recomendaciones por parte de los estudiantes que consideran innecesarias algunas materias descritas anteriormente; concentrar el pensum en materias orientadas a Internetworking; Redes de nueva generación; protocolos de transporte, administrativas; tópicos que además de ayudar al egresado en sus futuros trabajos, le constituyen una base esencial para tomar cursos de postgrado.
2. Para lograr satisfacer las necesidades del medio, incrementar el porcentaje de satisfacción y expectativas de los estudiantes acerca de su carrera se plantea una carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones con 3 diferentes especialidades:
  - Redes
  - Gestión
  - Electrónica

Estas especializaciones poseen una malla base que abarca asignaturas de formación básica, de gestión y circuitos eléctricos para que los estudiantes puedan definir correctamente el tipo de especialización a seguir.

3. La creación de convenios bajo compromisos de confidencialidad con las empresas de Telecomunicaciones permite al estudiante involucrarse más con la actividad de las mismas, trayendo beneficios, no solo para el estudiante en cuanto a la experiencia que adquiere, sino también para la empresa al contar con un colaborador más.
4. El acondicionamiento de laboratorios con equipos que permitan al estudiante realizar trabajos prácticos mediante la manipulación de éstos, y de esta manera adquirir un conocimiento técnico con resultados de calidad.
5. La actualización del pensum académico, según los avances de última generación, permite a los estudiantes estar siempre al tanto de las nuevas tendencias y la evolución de las Telecomunicaciones.
6. Una evaluación minuciosa a los estudiantes en la consecución de los objetivos planteados, ayuda a determinar si se ha logrado alcanzar las metas propuestas en cada una de las asignaturas.
7. Las materias de gestión no pueden estar separadas de la formación del ingeniero, menos en este ámbito, donde la competencia y el mercado están en constante cambio y expansión siendo así que el 93.33% de los estudiantes consideran necesario estos tópicos para su formación profesional.

8. Es importante hacer un seguimiento al número de egresados o ingenieros, que al culminar su carrera ya cuentan con una oferta laboral; de esta manera, se podrá tener un control de las falencias o éxitos de las universidades respecto a la entrega de los profesionales a la sociedad.

### Expectativas del desempeño del Ingeniero en Telecomunicaciones según los cambios acordados.

Con los cambios planteados a lo largo de este trabajo se espera un perfil de Ingeniero capaz de hacer frente y desenvolverse con mayor confianza en el campo laboral, puesto que se han escogido las materias pertinentes a las sugerencias de empresas y aquellas recomendadas bajo la experiencia de los estudiantes.

Los ingenieros en telecomunicaciones reflejarán su dominio no solo con el manejo de tecnologías, conceptos de Internetworking, protocolos de enrutamiento y transporte; sino también, propiciando nuevas áreas de emprendimiento y competitividad, basadas en el manejo de los recursos; y, de esta manera colaborar con el desarrollo del país.

Estos profesionales atenderán la operación, mantenimiento y explotación del mercado de las Telecomunicaciones, lo cual es una demanda inmensa e insatisfecha.

Los ingenieros en Telecomunicaciones estarán capacitados en términos de regulación y políticas tarifarias, lo que les hace tener una apreciación de las leyes a las que se acoge el sector de las telecomunicaciones.

Al poseer conocimientos sobre metodologías para la investigación se les permite inmiscuirse en el desarrollo de proyectos e innovaciones que ofrezcan mejoras para este ámbito.

Gracias a las distintas especializaciones se obtendrá un mayor porcentaje de estudiantes satisfechos del nivel académico que se les imparte, ya que tienen la ventaja de profundizar sus conocimientos según lo que ellos decidan teniendo una base completa en Telecomunicaciones.

Además de proveerle conocimientos para su formación como Ingeniero, se les brinda las bases para cursos de postgrado, donde puedan afianzar lo aprendido en pregrado.

## ESTUDIO A NIVEL DE POSTGRADOS EN EL PAÍS.

### Conclusiones.

1. Las telecomunicaciones tienen un mercado que se encuentra en constante cambio y desarrollo; por lo tanto, para asegurar el éxito académico y financiero, los ingenieros deben apuntar a estudios de postgrado, que les ayuden a complementar su formación.
2. Existe una gran demanda de cursos de postgrado de Telecomunicaciones, el 97.50% de los encuestados se inclinan por seguir una maestría.
3. La mayor cantidad de universidades que brindan estudios de postgrado se encuentran en la Sierra; mientras que, aquellas que brindan estudios de pregrado se encuentran en la Costa, ocasionando ciertos obstáculos

para el profesional que decida realizar estudios de postgrado aquí en el país, ya que tienen que viajar a otras ciudades para capacitarse.

4. El 55% de los encuestados se inclinan por una maestría netamente en Telecomunicaciones sin embargo en el medio se necesita un perfil de profesional apto no solo para operar en el área técnica sino también administrativa. Por lo cual el programa de postgrado pretende crear profesionales que puedan desenvolverse en cualquier área referente a Telecomunicaciones.
5. Solo 5 universidades de nuestro país, brindan maestrías con el propósito de poder cubrir las expectativas que demanda el sector laboral. Algunas poseen contenidos netamente técnicos; otras, se orientan a la conectividad y redes; y, otras a la gestión de redes.
6. Los programas de maestría que se ofrecen en Ecuador, tienen una muy buena inclinación hacia las nuevas tecnologías y servicios de telecomunicaciones, lo que asegura un buen desempeño de los profesionales en trabajos posteriores; además, es propósito de cada una de éstas encaminar al profesional al buen manejo de protocolos; nueva generación de redes; aspectos regulatorios, de una manera mucho más profunda que en pregrado, orientadas a la realización de proyectos que puedan ser implementados en el país, con el ánimo de beneficiarlo y colaborar en el progreso de las telecomunicaciones, sin embargo solo un 18.34% de los encuestados pretenden realizar sus estudios de postgrado aquí en el país, las razones por las que migran son: idioma, mejores oportunidades de trabajo y mejor educación.

## Recomendaciones.

1. Procurar que el país cuente con mayor número de maestrías en Telecomunicaciones, no solo concentradas en cierta región.
2. Los programas de postgrado deben estar orientados no solo a la parte técnica; sino, también a la administrativa; puesto que, se pretende crear profesionales que puedan desenvolverse en cualquier área referente a Telecomunicaciones.
3. El apropiado acondicionamiento de aulas y laboratorios con las herramientas necesarias tales como: equipos reales; software; y, simuladores para impartir clases, harán posible que los estudiantes puedan tener prácticas en tiempo real y por consiguiente fortalecer los conceptos teóricos adquiridos en la maestría.
4. Igual al caso de pregrado se sugiere realizar convenios con la industria, buscar financiamiento para los proyectos que se realizan en las maestrías, ofrecerlos a las empresas como una alternativa para mejorar y optimizar sus servicios.
5. De ser posible contar con tutores extranjeros, ya que ellos poseen una perspectiva totalmente diferente a la nuestra en cuanto a la administración de empresas y mercado de las telecomunicaciones. Contar, además, con la participación de invitados nacionales e internacionales de reconocido prestigio en el ámbito académico y profesional en el dictado de las clases, la presentación de conferencias y en la realización de los trabajos de investigación.

6. Los directores de la maestría deben realizar constantemente una autoevaluación, de manera que ellos reflexionen de manera conjunta, responsable y con transparencia sobre las acciones que vienen realizando y los resultados que van obteniendo con su nivel de educación; a partir de esta reflexión, se pueden identificar tanto los aspectos positivos como los susceptibles de ser mejorados; y de esta forma, proponer, implementar y monitorear planes de mejoramiento que redunden en beneficio de la maestría.
7. Implementar una evaluación óptima para el término de cada materia dictada en la maestría, de manera que se asegure que los estudiantes logren las habilidades delimitadas en el perfil de la asignatura y los docentes las evidencien a través de esta evaluación, y su posterior desempeño académico y profesional. Además, comparar el perfil que busca la maestría con el perfil del graduado que se obtiene; de esta forma se puede identificar el nivel de eficacia y eficiencia de la maestría.
8. Las materias que se han planteado en el capítulo anterior a nivel de postgrado deberían ser imprescindibles para cualquier tipo de maestría en telecomunicaciones que se dicte, sin importar la orientación que tenga esta.

Expectativas del desempeño laboral del Máster según los cambios acordados.

Según los cambios acordados dentro de este trabajo, se busca que los Másters, operen en dos campos fundamentales: Dirección y administración

de empresas y Sistemas de servicios de telecomunicaciones, preparándolos para las nuevas demandas y estrategias de mercado que se desarrollarán en el futuro.

Los Másters podrán asumir el liderazgo tecnológico sobre la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que cada vez se apoderan más del mercado; siendo capaces de planificar proyectos complejos y multidisciplinarios; dominar las tecnologías líderes del mercado; ampliar el uso de las ya existentes, creando nuevos campos de aplicación; y, asesorar en materia de telecomunicación a los sectores que tradicionalmente han hecho poco uso de estos recursos.

### Proyecto de Maestría en Telecomunicaciones de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Con el propósito de responder a la alta demanda insatisfecha de profesionales altamente especializados en el área de telecomunicaciones en el Ecuador, la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC) de la ESPOL, ha desarrollado el proyecto denominado Maestría en Telecomunicaciones; el objetivo principal que sigue esta Maestría es preparar y formar profesionales de alto nivel para implementar, administrar y desarrollar con éxito las nuevas tecnologías en el campo de las telecomunicaciones. Además, busca fomentar la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y servicios de telecomunicaciones, promoviendo una cultura de actualización continua del conocimiento y de trabajo en equipo. Finalmente, todo esto permitirá potenciar la madurez científica necesaria de

los participantes, para hacer contribuciones a la literatura y al estado del arte de la tecnología en el campo de las telecomunicaciones.

Al final de esta maestría se pretende contar con profesionales preparados para enfrentar tareas de análisis, diseño y gestión de sistemas avanzados de telecomunicaciones. También se espera aumentar el número de profesionales dedicados a la investigación de nuevos sistemas y servicios de telecomunicaciones, lo que permitirá a su vez impulsar la investigación y el nivel académico de docentes de la ESPOL y de otras instituciones educativas de nuestro país.

Esta es la primera maestría en Telecomunicaciones que ofrece la universidad, sus lineamientos están muy bien orientados a las necesidades del país, cumplen en gran parte con las sugerencias que se han planteado en este capítulo ya que abarca no solo temas tecnológicos sino también tópicos relacionados a las regulaciones y mercado.

Siendo este un proyecto base de la ESPOL, seguramente a partir de los resultados obtenidos este se irá perfeccionando a lo largo de sus primeros resultados para de esta manera poder diversificarse y volverlo más completo según las exigencias y tendencias actuales.

El tiempo de duración del programa es de dieciocho meses incluyendo la elaboración de una Tesis.

## APÉNDICE

Created with

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

download the free trial online at [nitropdf.com/professional](https://nitropdf.com/professional)

## APÉNDICE A

### Glosario de Términos

#### A

**ADSL.-** Consiste en una transmisión de datos digitales apoyada en el par simétrico de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando el alcance no supere los 5,5 km. medidos desde la Central Telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.

Es una tecnología de acceso a Internet de banda ancha, lo que implica una mayor velocidad en la transferencia de datos. Para evitar distorsiones en las señales transmitidas, es necesaria la instalación de un filtro (llamado *splitter* o discriminador) que se encarga de separar la señal telefónica convencional de las señales moduladas de la conexión mediante ADSL.

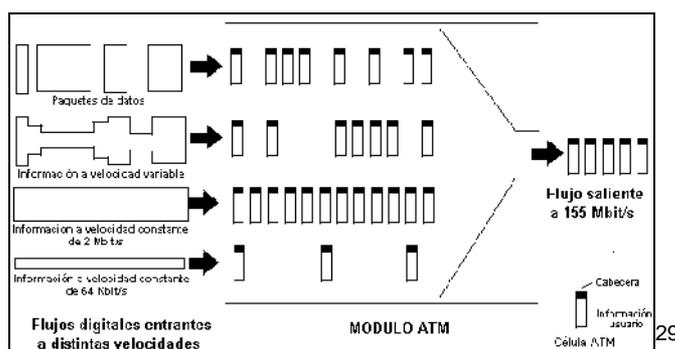
Esta tecnología se denomina asimétrica debido a que la capacidad de descarga (desde la Red hasta el usuario) y de subida de datos (en sentido inverso) no coinciden. Normalmente, la capacidad de bajada (descarga) es mayor que la de subida.

En una línea ADSL se establecen tres canales de comunicación, que son el de envío de datos, el de recepción de datos y el de servicio telefónico normal.

**AMPS.-** AMPS y los sistemas telefónicos móviles del mismo tipo dividen el espacio geográfico en una red de celdas o simplemente celdas de tal forma que las celdas adyacentes nunca usen las mismas frecuencias, para evitar interferencias. Para poder establecerse la comunicación entre usuarios que ocupan distintas celdas se interconectan todas las estaciones base a un MTSO (*Mobile Telephone Switching Office*), también llamado MSC (*Mobile Switching Center*). A partir de allí se establece una jerarquía como la del sistema telefónico ordinario.

**ATM.-** Con esta tecnología, a fin de aprovechar al máximo la capacidad de los sistemas de transmisión, sean estos de cable o radioeléctricos, la información no es transmitida y conmutada a través de canales asignados en permanencia, sino en forma de cortos paquetes (celdas ATM) de longitud constante y que pueden ser enrutadas individualmente mediante el uso de los denominados canales virtuales y trayectos virtuales.

DIAGRAMA SIMPLIFICADO DEL PROCESO ATM



En la Figura se ilustra la forma en que diferentes flujos de información, de características distintas en cuanto a velocidad y formato, son agrupados en el denominado Módulo ATM para ser transportados mediante grandes enlaces

<sup>29</sup> Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Asynchronous\\_Transfer\\_Mode](http://es.wikipedia.org/wiki/Asynchronous_Transfer_Mode)

de transmisión a velocidades (bit rate) de 155 o 622 Mbit/s facilitados generalmente por sistemas SDH.

En el terminal transmisor, la información es escrita byte a byte en el campo de información de usuario de la celda y a continuación se le añade la cabecera.

En el extremo distante, el receptor extrae la información, también byte a byte, de las celdas entrantes y de acuerdo con la información de cabecera, la envía donde ésta le indique, pudiendo ser un equipo terminal u otro módulo ATM para ser encaminada a otro destino. En caso de haber más de un camino entre los puntos de origen y destino, no todas las celdas enviadas durante el tiempo de conexión de un usuario serán necesariamente encaminadas por la misma ruta, ya que en ATM todas las conexiones funcionan sobre una base virtual.

## B

**BGP.-** BGP es un protocolo muy complejo que se usa en la interconexión de redes conectadas por un backbone de internet. Este protocolo usa parámetros como ancho de banda, precio de la conexión, saturación de la red, denegación de paso de paquetes, etc. para enviar un paquete por una ruta o por otra. Un router BGP da a conocer sus direcciones IP a los routers BGP y esta información se difunde por los routers BGP cercanos y no tan cercanos. BGP tiene sus propios mensajes entre routers, no utiliza RIP.

BGP es usado por grandes proveedores de conectividad a internet.

## C

**CCH (CANAL DE CONTROL).**- Es un tipo de radio canal celular que va a hacer posible la comunicación de telefonía celular. Este canal permite enviar y recibir datos entre la BTS y el portátil. Estos canales pueden ser:

**CANAL DE CONTROL DE ADELANTO (FCC).**- Generalmente proporciona una información básica acerca del sistema celular particular: número de identificación del sistema, rango de los canales de paging y de acceso que puede escanear.

**CANAL DE PAGING.**- Son los canales usados para mantener en ubicación temporal a un terminal.

**CANAL DE ACCESO.**- Son canales usados para responder cuando el terminal está siendo llamado, o para iniciar una llamada. También se usa para informar al portátil el TCH que debe utilizar.

En áreas pequeñas de poco tráfico, un solo canal de control realiza las tareas de los tres canales.

**CCNA.**- CCNA (Cisco Certified Network Associate) es una certificación entregada por la compañía Cisco Systems a las personas que hayan rendido satisfactoriamente el examen correspondiente sobre infraestructuras de red e Internet. Está orientada a los profesionales que operan equipamiento de networking.

**CDMA.**- Habitualmente se emplea en comunicaciones inalámbricas (por radiofrecuencia), aunque también puede usarse en sistemas de fibra óptica o de cable. CDMA emplea una tecnología de espectro expandido y un esquema especial de codificación, por el que a cada transmisor se le asigna un código único, escogido de forma que sea ortogonal respecto al del resto;

el receptor capta las señales emitidas por todos los transmisores al mismo tiempo, pero gracias al esquema de codificación (que emplea códigos ortogonales entre sí) puede seleccionar la señal de interés si conoce el código empleado.

Cada usuario de un sistema CDMA emplea un código de transmisión distinto (y único) para modular su señal. La selección del código a emplear para la modulación es vital para el buen desempeño de los sistemas CDMA, porque de él depende la selección de la señal de interés, que se hace por correlación cruzada de la señal captada con el código del usuario de interés, así como el rechazo del resto de señales y de las interferencias *multi-path* (producidas por los distintos rebotes de señal).

**CDMA/EV-DO.-** CDMA2000 1xEV-DO (1x Evolution-Data Optimized, originalmente 1x Evolution-Data Only), también referido como 1xEV-DO, EV-DO, EVDO, o sólo DO, es una evolución de CDMA2000 1x con una alta velocidad de datos y donde el forward link es multiplexado mediante división de tiempo. Este estándar de interfaz 3G ha sido denominada IS-856.

Es un estándar de telecomunicaciones para la transmisión inalámbrica de datos a través de redes de telefonía celular evolucionadas desde IS-95.

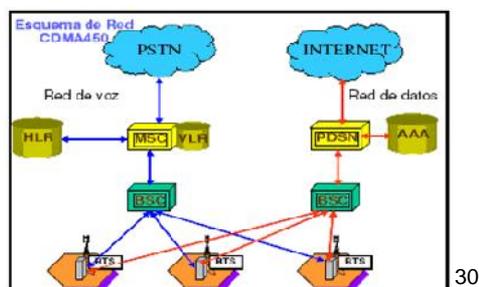
EV-DO está clasificado como un acceso de banda ancha y utiliza técnicas de multiplexación como CDMA (*Code Division Multiple Access*) y FDD (*Frequency Division Duplex*) para maximizar la cantidad de información transmitida. Es un estándar del grupo 3GPP2 que pertenece a la familia CDMA2000 y ha sido adoptado por muchos proveedores a nivel mundial,.

Existen varias revisiones del estándar, numeradas alfabéticamente, comenzando la primera como *Rev 0* y posteriormente como *Rev A*.

CDMA2000 1xEV-DO en su última revisión, Rev. A, soporta una velocidad de datos en el enlace de bajada (forward link) de hasta 3,1 Mbps y una velocidad de datos en el enlace de subida (reverse link) de hasta 1,8 Mbps en un canal de radio dedicado a transportar paquetes de datos de alta velocidad. 1xEV-DO Rev. A fue primero desarrollado en Japón y sigue siendo desarrollado en América del Norte en el 2006. La Rev. 0 es actualmente desarrollada en América del Norte y presenta un pico en la velocidad de datos en el enlace de bajada de 2,5 Mbps y un pico en la velocidad de datos en el enlace de subida de 154 Kbps.

**CDMA450.-** Nace como una idea específica para zonas rurales, plantea la posibilidad de utilizar CDMA2000 en los 450 MHz. Teniendo como ventaja la utilización de una sola estación base, la cual sin ningún obstáculo en su trayectoria podría alcanzar a cubrir hasta 80 Km. Además, esta solución es ideal para zonas rurales porque el espectro está libre, algo que no sucede en las grandes urbes donde está siendo intensamente utilizado por diferentes servicios y tipos de terminales.

Se puede observar que CDMA450 tiene una topología de red basada en CDMA2000, la cual se ve a continuación.



<sup>30</sup> Fuente: <http://blog.pucp.edu.pe/item/41459>

CDMA450 combina la tecnología de 3G CDMA2000 con la banda de frecuencia baja de 450 MHz. CDMA2000 ofrece una de las más altas eficiencias y performance de red de la industria para suministrar servicios inalámbricos avanzados. Es la tecnología de 3G más eficiente desde el punto de vista del uso de espectro para servicios de voz (168 usuarios de voz en 5 MHz) al tiempo que suministra velocidades de transmisión de datos de banda ancha de hasta 3.1 Mbps con EVDO Rev. A. La eficiencia de CDMA permite servicios de voz de gran calidad, banda ancha y servicios multimedia. La banda de 450-470 MHz es una frecuencia baja con una gran propagación y una muy buena penetración, permitiendo la provisión de servicios inalámbricos avanzados sobre grandes áreas con un número mínimo de estaciones radiobases y con costos de inversión, mantenimiento y operación de redes significativamente reducidos.

## D

**DSL.-** Línea de Abonado Digital. Tecnología que permite una conexión a una red con más velocidad a través de las líneas telefónicas. Alternativa al RDSI. Engloba tecnologías que proveen conexión digital sobre red telefónica como ADSL, SDSL, IDSL, HDSL, VDSL, etc. La diferencia entre ADSL y otras DSL es que la velocidad de bajada y la de subida no son iguales, por lo general permiten una mayor bajada que subida.

**DWDM.-** DWDM es un método de multiplexación muy similar a la Multiplexación por división de frecuencia que se utiliza en medios de transmisión electromagnéticos. Varias señales portadoras (ópticas) se transmiten por una única fibra óptica utilizando distintas longitudes de onda de un haz láser cada una de ellas. Cada portadora óptica forma un canal óptico que podrá ser tratado independientemente del resto de canales que

comparten el medio (fibra óptica) y contener diferente tipo de tráfico. De esta manera se puede multiplicar el ancho de banda efectivo de la fibra óptica, así como facilitar comunicaciones bidireccionales. Se trata de una técnica de transmisión muy atractiva para las operadoras de telecomunicaciones ya que les permite aumentar su capacidad sin tender más cables ni abrir zanjas. Para transmitir mediante DWDM es necesario dos dispositivos complementarios: un multiplexador en lado transmisor y un demultiplexador en el lado receptor. A diferencia del CWDM, en DWDM se consigue mayor números de canales ópticos reduciendo la dispersión cromática de cada canal mediante el uso de un láser de mayor calidad, fibras de baja dispersión o mediante el uso de módulos DCM "Dispersion Compensation Modules". De esta manera es posible combinar más canales reduciendo el espacio entre ellos. Actualmente se pueden conseguir 40, 80 o 160 canales ópticos separados entre si 100 GHz, 50 GHz o 25 GHz respectivamente.

## E

**EDGE o EGRPS.-** Es una extensión del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications o GSM) para la transmisión de datos no conmutada (o por paquetes). Permite velocidades de transferencia de 56 a 114 kbps.

## F

**FRAME RELAY.-** La técnica Frame Relay se utiliza para un servicio de transmisión de voz y datos a alta velocidad que permite la interconexión de redes de área local separadas geográficamente a un coste menor.

Frame Relay proporciona conexiones entre usuarios a través de una red pública, del mismo modo que lo haría una red privada punto a punto, esto quiere decir que es orientado a la conexión.

Las conexiones pueden ser del tipo permanente, (PVC, *Permanent Virtual Circuit*) o conmutadas (SVC, *Switched Virtual Circuit*). Por ahora solo se utiliza la permanente. De hecho, su gran ventaja es la de reemplazar las líneas privadas por un sólo enlace a la red.

El uso de conexiones implica que los nodos de la red son conmutadores, y las tramas deben llegar ordenadas al destinatario, ya que todas siguen el mismo camino a través de la red, puede manejar tanto tráfico de datos como de voz.

## G

**GPRS.-** GPRS se puede utilizar para servicios tales como Wireless Application Protocol (WAP) , servicio de mensajes cortos (SMS), servicio de mensajería multimedia (MMS), Internet y para los servicios de comunicación, como el correo electrónico y la World Wide Web (WWW). La transferencia de datos de GPRS se cobra por volumen de información transmitida (en kilo o megabytes), mientras que la comunicación de datos a través de conmutación de circuitos tradicionales se factura por minuto de tiempo de conexión, independientemente de si el usuario utiliza toda la capacidad del canal o está en un estado de inactividad. GPRS da mejor rendimiento a la conmutación de paquetes de servicios, en contraposición a la conmutación de circuitos, donde una cierta calidad de servicio (QoS) está garantizada durante la conexión. Por este motivo, se considera más adecuada la conexión conmutada para servicios como la voz que requieren un ancho de banda

constante durante la transmisión, mientras que los servicios de paquetes como GPRS se orientan al tráfico de datos.

**GSM.-** Es un sistema estándar, completamente definido, para la comunicación mediante teléfonos móviles que incorporan tecnología digital. Por ser digital cualquier cliente de GSM puede conectarse a través de su teléfono con su ordenador y puede hacer, enviar y recibir mensajes por e-mail, faxes, navegar por Internet, acceso seguro a la red informática de una compañía (LAN/Intranet), así como utilizar otras funciones digitales de transmisión de datos, incluyendo el Servicio de Mensajes Cortos (SMS) o mensajes de texto.

GSM se considera, por su velocidad de transmisión y otras características, un estándar de segunda generación (2G). Su extensión a 3G se denomina UMTS y difiere en su mayor velocidad de transmisión, el uso de una arquitectura de red ligeramente distinta y sobre todo en el empleo de diferentes protocolos de radio (W-CDMA).

## H

**HFC.-** En Telecomunicaciones, es un término que define una red que incorpora tanto fibra óptica como cable coaxial para crear una red de banda ancha. Esta tecnología permite el acceso a internet de banda ancha utilizando las redes CATV existentes.

Se puede dividir la topología en dos partes. La primera consiste en conectar al abonado por medio de cable coaxial a un nodo zonal y posteriormente interconectar los nodos zonales con fibra óptica. Esta tecnología comienza a implementarse a través de operadores de CATV, que además de brindar el

servicio de televisión por cable anexaron transportar por el mismo medio la señal de internet de banda ancha.

A través del uso de cada una de estas tecnologías, la red es capaz de aprovecharse de los beneficios y minimizar el impacto de interferencia a cualquier cliente o equipo. Las limitaciones de este sistema son que a veces la señal necesita ser amplificada y además es susceptible a interferencias externas.

**HIPERLAN.-** Opera con un rango de datos de 54 Mbps en la frecuencia de banda de 5 GHz.

Características de HIPERLAN:

- rango 50 m
- baja movilidad (1.4 m/s)
- soporta tráfico asíncrono y síncrono.
- sonido 32 Kbps, latencia de 10 ns
- vídeo 2 Mbit/s, latencia de 100 ns
- datos a 10 Mbps

HIPERLAN no interfiere con hornos microondas y otros aparatos del hogar, que trabajan a 2.4 GHz.

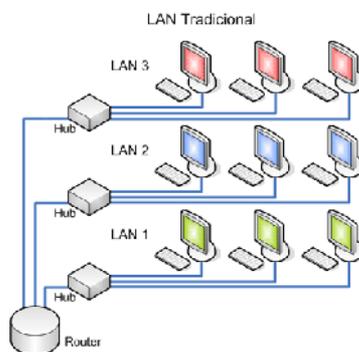
**HSPA.-** Es la combinación de tecnologías posteriores y complementarias a la 3ª generación de telefonía móvil (3G), como son el 3.5G o HSDPA y 3.5G Plus, 3.75G o HSUPA.

Teóricamente admite velocidades de hasta 14,4 Mb/s en bajada y hasta 2 Mb/s en subida, dependiendo del estado o la saturación la red y de su implantación. En la actualidad, HSDPA admite hasta 3,6 Mb/s de bajada y 384 Kb/s de subida y HSUPA hasta 7,2 Mb/s en bajada y 2 Mb/s en subida.

## L

**LAN.-** Es la interconexión de varios ordenadores y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de 200 metros o con repetidores podríamos llegar a la distancia de un campo de 1 kilómetro. Su aplicación más extendida es la interconexión de ordenadores personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas, etc., para compartir recursos e intercambiar datos y aplicaciones. En definitiva, permite que dos o más máquinas se comuniquen.

El término red local incluye tanto el hardware como el software necesario para la interconexión de los distintos dispositivos y el tratamiento de la información.



**LTE.-** Es un nuevo estándar de la norma 3GPP. Definida para unos como una evolución de la norma 3GPP UMTS (3G) para otros un nuevo concepto de arquitectura evolutiva (4G). De hecho LTE será la clave para el despegue del internet móvil, servicios como la transmisión de datos a más de 300M y videos de alta definición, gracias a la tecnología OFDMA, serán de uso corriente en la fase madura del sistema.

La novedad de LTE es la interfaz radioeléctrica basada en OFDMA para el enlace descendente (DL) y SC-FDMA para el enlace ascendente (UL). La modulación elegida por el estándar 3GPP hace que las diferentes tecnologías de antenas (MIMO) tengan una facilidad de implementación, esto favorece según el medio de hasta cuadruplicar la eficacia de transmisión de datos.

Las mejoras a investigar son, por ejemplo, el aumento de la eficiencia, la reducción los costes, la ampliación y mejora de los servicios ya prestados y una mayor integración con los ya protocolos existentes.

## **M**

**MMS.-** Es un estándar de mensajería que le permite a los teléfonos móviles enviar y recibir contenidos multimedia, incorporando sonido, video, fotos o cualquier otro contenido disponible en el futuro. La mensajería multimedia nos permite el envío de estos contenidos además a cuentas de correo electrónico, ampliando las posibilidades de la comunicación móvil, pudiendo publicar nuestras fotografías digitales o actuar en weblogs sin mediación de un ordenador. El límite de cada mensaje multimedia suele ser de 100 o 300

---

<sup>31</sup> Fuente: <http://images.google.com.ec/>

KB, dependiendo de cada móvil, si bien ese límite lo definen el operador o las características del terminal y no el protocolo.

**MODELO OSI.-** Fue el modelo de red descriptivo creado por la Organización Internacional para la Estandarización lanzado en 1984. Es decir, fue un marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones.<sup>32</sup>

Siguiendo el esquema de este modelo se crearon numerosos protocolos, por ejemplo X.25, que durante muchos años ocuparon el centro de la escena de las comunicaciones informáticas. El advenimiento de protocolos más flexibles donde las capas no están tan demarcadas y la correspondencia con los niveles no era tan clara puso a este esquema en un segundo plano. Sin embargo es muy usado en la enseñanza como una manera de mostrar como puede estructurarse una "pila" de protocolos de comunicaciones.

El modelo en sí mismo no puede ser considerado una arquitectura, ya que no especifica el protocolo que debe ser usado en cada capa, sino que suele hablarse de modelo de referencia. Este modelo está dividido en siete capas:

Modelo OSI	
Capa de Aplicación	Programas de aplicación que usan la red.
Capa de Presentación	Estandariza la forma en que se presentan los datos a las aplicaciones.
Capa de Sesión	Gestiona las conexiones entre aplicaciones cooperativas.
Capa de Transporte	Proporciona servicios de detección y corrección de errores.
Capa de Red	Gestiona conexiones a través de la red para las capas superiores.
Capa de Enlace de Datos	Proporciona servicio de envío de datos a través del enlace físico.
Capa Física	Define las características físicas de la red material.

32

<sup>32</sup> <http://images.google.com.ec>

**MPLS.-** Es un mecanismo de transporte de datos estándar que opera entre la capa de enlace de datos y la capa de red del modelo OSI. Fue diseñado para unificar el servicio de transporte de datos para las redes basadas en circuitos y las basadas en paquetes. Puede ser utilizado para transportar diferentes tipos de tráfico, incluyendo tráfico de voz y de paquetes IP.

Es una nueva tecnología de conmutación creada para proporcionar circuitos virtuales en las redes IP, sobre las que introduce una serie de mejoras:

- Redes privadas virtuales.
- Ingeniería de tráfico.
- Mecanismos de protección frente a fallos.

## Arquitectura MPLS

### Elementos

- **LER (Label Edge Router):** elemento de entrada/salida a la red MPLS.
- **LSR (Label Switching Router):** elemento que conmuta etiquetas.
- **LSP (Label Switched Path):** túnel MPLS establecido entre los extremos. A tener en cuenta que un LSP es unidireccional.
- **LDP (Label Distribution Protocol):** un protocolo para la distribución de etiquetas MPLS entre los equipos de la red.
- **FEC (Forwarding Equivalence Class):** nombre que se le da al tráfico que se encamina bajo una etiqueta. Subconjunto de paquetes tratados del mismo modo por el conmutador.

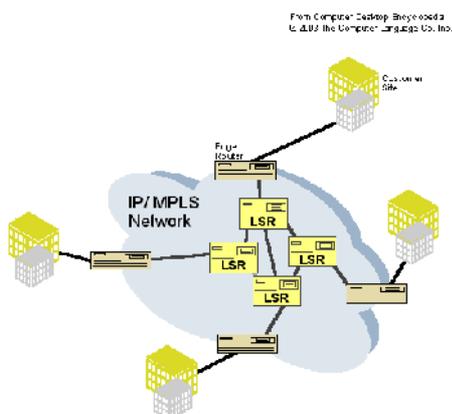
En MPLS el camino que se sigue está prefijado desde el origen (se conocen todos los saltos de antemano): se pueden utilizar etiquetas para identificar cada comunicación y en cada salto se puede cambiar de etiqueta (mismo principio de funcionamiento que VPI/VCI en ATM, o que DLCI en Frame Relay).

Cuando un paquete no etiquetado entra a un enrutador de ingreso y necesita utilizar un tunel MPLS, el enrutador primero determinará la Clase Equivalente de Envío (FEC), luego inserta una o más etiquetas en el encabezado MPLS recién creado. Acto seguido el paquete salta al enrutador siguiente según lo indica el túnel.

Cuando un paquete etiquetado es recibido por un enrutador MPLS, la etiqueta que se encuentra en el tope de la pila será examinada. Basado en el contenido de la etiqueta el enrutador efectuará una operación apilar (PUSH), desapilar (POP) o intercambiar (SWAP).

Durante estas operaciones el contenido del paquete por debajo de la etiqueta MPLS no es examinado.

En el enrutador de egreso donde la última etiqueta es retirada, sólo queda la "carga transportada", que puede ser un paquete IP o cualquier otro protocolo. Por tanto, el enrutador de egreso debe forzosamente tener información de ruteo para dicho paquete debido a que la información para el envío de la carga no se encuentra en la tabla de etiquetas MPLS.



33

**N**

<sup>33</sup> <http://images.google.com.ec>

**NGN.-** Es un amplio término que se refiere a la evolución de la actual infraestructura de redes de telecomunicación y acceso telefónico con el objetivo de lograr la congruencia de los nuevos servicios multimedia (voz, datos, video) en los próximos 5-10 años. La idea principal que se esconde debajo de este tipo de redes es el transporte de paquetes encapsulados de información a través de Internet. Estas nuevas redes serán construidas a partir del protocolo Internet Protocol (IP).

Una Red de Siguiete Generación es una red basada en la transmisión de paquetes capaz de proveer servicios integrados, incluyendo los tradicionales telefónicos, y capaz de explotar al máximo el ancho de banda del canal haciendo uso de las Tecnologías de Calidad del Servicio (QoS) de modo que el transporte sea totalmente independiente de la infraestructura de red utilizada. Además, ofrece acceso libre para usuarios de diferentes compañías telefónicas y apoya la movilidad que permite acceso multipunto a los usuarios.

Respecto a las redes de acceso, NGN supone la migración del canal tradicional dual de voz y datos asociado a las redes xDSL hacia instalaciones convergentes en las que las DSLAMs integren puertos de voz o VoIP, permitiendo de esta forma dejar atrás las actuales redes conmutadas que multiplexan voz y datos por diferentes canales.

Respecto a las redes cableadas, la convergencia NGN implica la migración de la tasa constante de flujo de bits a estándares CableLabs PacketCable que suministren servicios VoIP y SIP. Ambos servicios funcionan sobre DOCSIS como estándar para el cableado.

O

**OFDMA.-** Es una versión multiusuario de la conocida multiplexación por división de frecuencias ortogonales. Se utiliza para conseguir que un conjunto de usuarios de un sistema de telecomunicaciones puedan compartir el espectro de un cierto canal para aplicaciones de baja velocidad. El acceso múltiple se consigue dividiendo el canal en un conjunto de subportadoras que se reparten en grupos en función de la necesidad de cada uno de los usuarios.

Para conseguir una mayor eficiencia, el sistema se realimenta con las condiciones del canal, adaptando continuamente el número de subportadoras asignadas al usuario en función de la velocidad que éste necesita y de las condiciones del canal. Si la asignación se hace rápidamente, se consigue cancelar de forma eficiente las interferencias co-canal y los desvanecimientos rápidos, proporcionando una mayor eficiencia espectral que OFDM.

**OSPF.-** OSPF se usa, como RIP, en la parte interna de las redes, su forma de funcionar es bastante sencilla. Cada router conoce los routers cercanos y las direcciones que posee cada router de los cercanos. Además de esto cada router sabe a que distancia está cada router. Así cuando tiene que enviar un paquete lo envía por la ruta por la que tenga que dar menos saltos.

La O de OSPF viene de abierto, en este caso significa que los algoritmos que usa son de disposición pública.

**P**

**PCS.-** Es el nombre de la frecuencia de 1900 MHz de banda de radio digital utilizada para servicios de telefonía móvil en Canadá, Mexico y los Estados Unidos. Acceso múltiple por división de código (CDMA), GSM, y D-AMPS sistemas se pueden utilizar en las frecuencias PCS. Dual-band GSM teléfonos son capaces de trabajar tanto en los 850 y 1900 MHz, a pesar de que son incompatibles con 900 y 1800 MHz europeos y asiáticos. Sin embargo, GSM "teléfonos mundiales" (algunos de los cuales son conocidos como tri-banda o quad-band teléfonos, porque operan en tres o cuatro diferentes bandas de frecuencia, respectivamente) ofrecen las compañías aéreas de América del Norte de apoyo a nivel europeo y nacional frecuencias. Fuera de los EE.UU., PCS se utiliza para referirse a GSM-1900. En Hong Kong, PCS se utiliza para referirse a GSM-1800.

**PDH.-** Es una tecnología usada en telecomunicación tradicionalmente para telefonía que permite enviar varios canales telefónicos sobre un mismo medio (ya sea cable coaxial, radio o microondas) usando técnicas de multiplexación por división de tiempo y equipos digitales de transmisión. También puede enviarse sobre fibra óptica, aunque no está diseñado para ello y a veces se suele usarse en este caso SDH (**S**ynchronous **D**igital **H**ierarchy).

**PoC.-** Push To Talk es una comunicación half duplex, mientras que una persona habla, el otro escucha. Una importante ventaja de PoC es que permite a una sola persona llegar a una charla con un grupo de pulsando sólo un botón, por lo que los usuarios ya no tienen que hacer varias llamadas de coordinación con un grupo.

**PROTOCOLO TCP/IP.-** TCP/IP es un conjunto de protocolos. La sigla TCP/IP significa "Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet". Proviene de los nombres de dos protocolos importantes del conjunto de protocolos, es decir, del protocolo TCP y del protocolo IP.

En algunos aspectos, TCP/IP representa todas las reglas de comunicación para Internet y se basa en la noción de dirección IP, es decir, en la idea de brindar una dirección IP a cada equipo de la red para poder enrutar paquetes de datos. Debido a que el conjunto de protocolos TCP/IP originalmente se creó con fines militares, está diseñado para cumplir con una cierta cantidad de criterios, entre ellos:

- dividir mensajes en paquetes;
- usar un sistema de direcciones;
- enrutar datos por la red;
- detectar errores en las transmisiones de datos.

**PSTN.-** Es una red de comunicación diseñada primordialmente para la transmisión de voz, aunque pueda también transportar datos, por ejemplo en el caso del fax o de la conexión a Internet a través de un módem acústico.

Se trata de la red, telefónica clásica, en la que los terminales telefónicos (teléfonos) se comunican con una central de conmutación a través de un solo canal compartido por la señal del micrófono y del auricular. En el caso de transmisión de datos hay una sola señal en el cable en un momento dado compuesta por la de subida más la de bajada, por lo que se hacen necesarios supresores de eco.

El sistema de codificación digital utilizado para digitalizar la señal telefónica fue la técnica de modulación por impulsos codificados, cuyos parámetros de digitalización son:

- Frecuencia de muestreo: 8000 Hz
- Número de bits: 8
- Ley A (Europa)
- Ley  $\mu$  (USA y Japón)

## R

**RIP.**- RIP es un protocolo de encaminamiento interno, es decir para la parte interna de la red, la que no está conectada al backbone de Internet. Es muy usado en sistemas de conexión a internet en el que muchos usuarios se conectan a una red y pueden acceder por lugares distintos.

Cuando un usuario se conecta el servidor de terminales (equipo en el que finaliza la llamada) avisa con un mensaje RIP al router más cercano advirtiéndole de la dirección IP que ahora le pertenece. RIP es un protocolo usado por distintos routers para intercambiar información y así conocer por donde deberían enrutar un paquete para hacer que éste llegue a su destino.

## S

**SDH.**- Un estándar internacional para redes ópticas de telecomunicaciones de alta capacidad, sistema de transporte digital sincrónico diseñado para proveer una infraestructura más sencilla, económica y flexible para redes de telecomunicaciones.

La SDH presenta una serie de ventajas respecto a la jerarquía digital plesiocrona (PDH).

Algunas de estas ventajas son:

- El proceso de multiplexación es mucho más directo. La utilización de punteros permite una localización sencilla y rápida de las señales tributarias de la información.
- El procesamiento de la señal se lleva a cabo a nivel de STM-1. Las señales de velocidades superiores son síncronas entre sí y están en fase por ser generadas localmente por cada nodo de la red.
- Las tramas tributarias de las señales de línea pueden ser subdivididas para acomodar cargas plesiócronas, tráfico ATM o unidades de menor orden. Esto supone mezclar tráfico de distinto tipo dando lugar a redes flexibles.
- Compatibilidad eléctrica y óptica entre los equipos de los distintos proveedores gracias a los estándares internacionales sobre interfaces eléctricos y ópticos..

En cuanto a las desventajas tenemos que:

- Algunas redes PDH actuales presentan ya cierta flexibilidad y no son compatibles con SDH.
- Necesidad de sincronismo entre los nodos de la red SDH, se requiere que todos los servicios trabajen bajo una misma referencia de temporización.
- El principio de compatibilidad ha estado por encima de la optimización de ancho de banda. El número de Bytes destinados a la cabecera de sección es demasiado grande, lo que nos lleva a perder eficiencia.

## T

**TARJETA SIM.-** Una de las características principales del estándar GSM es el Módulo de Identidad del Suscriptor, conocida comúnmente como tarjeta SIM. La tarjeta SIM es una tarjeta inteligente desmontable que contiene la información de suscripción del usuario, parámetros de red y Directorio telefónico. Esto permite al usuario mantener su información después de cambiar su teléfono. Paralelamente, el usuario también puede cambiar de operador de telefonía, manteniendo el mismo equipo simplemente cambiando la tarjeta SIM.

**TDM.-** Es el tipo de multiplexación más utilizado en la actualidad, especialmente en los sistemas de transmisión digitales. En ella, el ancho de banda total del medio de transmisión es asignado a cada canal durante una fracción del tiempo total (intervalo de tiempo).

También se podría decir que es un proceso digital que se puede aplicar cuando la capacidad de la tasa de datos de la transmisión es mayor que la tasa de datos necesaria requerida por los dispositivos emisores y receptores. En este caso, múltiples transmisiones pueden ocupar un único enlace subdividiéndole y entrelazándose las porciones.

Esta técnica de multiplexación se emplea en infinidad de protocolos, sola o en combinación de otras, pero en lenguaje popular el término suele referirse al estándar D-AMPS de telefonía celular empleado en América.

**TECNOLOGIA 3.5G.-** Tecnología de tercera generación que proporcionan la posibilidad de transferir tanto voz y datos (una llamada telefónica) y datos no-

voz (como la descarga de programas, intercambio de email, y mensajería instantánea).

La tecnología 3.5G es líder en tecnología celular en 200 países con más de 1.000 millones de usuarios. Según las estadísticas, siete de cada 10 usuarios en el mundo utilizan esta tecnología para sus comunicaciones móviles.

3.5G se diferencia de otras tecnologías en que todos los teléfonos funcionan con un CHIP inteligente que se inserta en la parte posterior de los mismos. Consiste principalmente en la incorporación de una nueva generación de transmisión inalámbrica de datos, comparada con la actual red GPRS/EDGE.

Esta nueva forma de acceder a Internet Móvil es el principio de una nueva era en el desarrollo y generación de servicios y contenidos móviles.

La velocidad promedio de 3.5G fluctúa entre los 400 y los 700 Kbps.

Una de las características más llamativas en lo que es tecnología 3.5G es la video llamada. Esta ventaja consta en realizar sus llamadas con la opción de interactuar con una cámara VGA en la parte frontal de los teléfonos que le permite ver a la persona con quien está hablando, todo a tiempo real, siempre y cuando la persona con quien habla tenga la misma tecnología. Pero es importante aclarar que no todos los teléfonos 3.5G poseen video llamada.

## U

**UMTS.**- Es una de las tecnologías usadas por los móviles de tercera generación (3G, también llamado W-CDMA), sucesora de GSM. Sucesora debido a que la tecnología GSM propiamente dicha no podía seguir un

camino evolutivo para llegar a brindar servicios considerados de Tercera Generación.

Aunque inicialmente esté pensada para su uso en teléfonos móviles, la red UMTS no está limitada a estos dispositivos, pudiendo ser utilizada por otros.

Sus tres grandes características son las capacidades multimedia, una velocidad de acceso a Internet elevada, la cual además le permite transmitir audio y video en tiempo real; y una transmisión de voz con calidad equiparable a la de las redes fijas. Pero dispone de una variedad de servicios muy extensa.

## V

**VOIP.-** Es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Internet Protocol). Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital en paquetes en lugar de enviarla (en forma digital o analógica) a través de circuitos utilizables sólo para telefonía como una compañía telefónica convencional o PSTN (Public Switched Telephone Network, Red Telefónica Pública Conmutada).

El tráfico de Voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo redes de área local (LAN).

Es muy importante diferenciar entre Voz sobre IP (VoIP) y Telefonía sobre IP.

- VoIP es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos, en definitiva la tecnología que permite la transmisión de la voz sobre el protocolo IP.
- Telefonía sobre IP es el conjunto de nuevas funcionalidades de la telefonía, es decir, en lo que se convierte la telefonía tradicional

debido a los servicios que finalmente se pueden llegar a ofrecer gracias a poder portar la voz sobre el protocolo IP en redes de datos.

VoIP puede facilitar tareas que serían más difíciles de realizar usando las redes telefónicas comunes:

- Las llamadas telefónicas locales pueden ser automáticamente enrutadas a un teléfono VoIP, sin importar dónde se esté conectado a la red. Uno podría llevar consigo un teléfono VoIP en un viaje, y en cualquier sitio conectado a Internet, se podría recibir llamadas.
- Algunos paquetes de VoIP incluyen los servicios extra por los que PSTN (Red Pública Telefónica Conmutada) normalmente cobra un cargo extra, o que no se encuentran disponibles en algunos países, como son las llamadas de 3 a la vez, retorno de llamada, remarcación automática, o identificación de llamadas.

**VPN.-** Es una tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública o no controlada, como por ejemplo Internet.

Las VPN son una salida al costo que puede significar el pagar una conexión de alto costo, para usar líneas alquiladas que estén conectadas a otros puntos que puedan hacer uso de la conexión a Internet o para hacer negocios con clientes frecuentes a través de la red.

Los datos son codificados o cifrados e inmediatamente enviados a través de la conexión, para de esa manera asegurar la información y la contraseña que se esté enviando.

Esta tecnología proporciona un medio para aprovechar un canal público de Internet como un canal privado o propio para comunicar datos que son

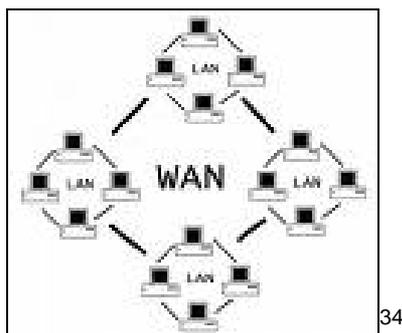
privados. Más aún, con un método de codificación y encapsulamiento, una VPN básica, crea un camino privado a través de Internet. Esto reduce el trabajo y riesgo en una gestión de red.

Las VPNs son una gran solución a distintos problemas, pero solo en el campo de la economía de los usuarios porque por ejemplo en el caso de que se realice una conexión entre dos sedes de empresas, una en Japón y la otra en Chile, sería muy costoso el realizar un cableado entre estos dos países, y un enlace inalámbrico satelital sería muy costoso. Es por ello que una red privada virtual es más económica porque solo se hace uso de Internet que es un conjunto de redes conectadas entre sí.

## W

**WAN.-** Una red de área amplia se extiende sobre un área geográfica extensa, a veces un país o un continente, y su función fundamental está orientada a la interconexión de redes o equipos terminales que se encuentran ubicados a grandes distancias entre sí. Para ello cuentan con una infraestructura basada en poderosos nodos de conmutación que llevan a cabo la interconexión de dichos elementos, por los que además fluyen un volumen apreciable de información de manera continua. Por esta razón también se dice que las redes WAN tienen carácter público, pues el tráfico de información que por ellas circula proviene de diferentes lugares, siendo usada por numerosos usuarios de diferentes países del mundo para transmitir información de un lugar a otro. A diferencia de las redes LAN (siglas de "local area network", es decir, "red de área local"), la velocidad a la que circulan los datos por las redes WAN suele ser menor que la que se puede alcanzar en las redes LAN. Además, las redes LAN tienen carácter

privado, pues su uso está restringido normalmente a los usuarios miembros de una empresa, o institución, para los cuales se diseñó la red.



**WAP.-** Es un estándar abierto internacional para aplicaciones que utilizan las comunicaciones inalámbricas.

Se trata de la especificación de un entorno de aplicación y de un conjunto de protocolos de comunicaciones para normalizar el modo en que los dispositivos inalámbricos, se pueden utilizar para acceder a correo electrónico, grupo de noticias y otros.

**WiMax.-** Es una norma de transmisión de datos usando ondas de radio.

Es una tecnología dentro de las conocidas como tecnologías de última milla, también conocidas como bucle local que permite la recepción de datos por microondas y retransmisión por ondas de radio. El protocolo que caracteriza esta tecnología es el IEEE 802.16. Una de sus ventajas es dar servicios de banda ancha en zonas donde el despliegue de cobre, cable o fibra por la baja densidad de población presenta unos costes por usuario muy elevados (zonas rurales).

---

<sup>34</sup> <http://images.google.com.ec>

**WLAN.-** Es un sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible, muy utilizado como alternativa a las redes LAN cableadas o como extensión de éstas. Utiliza tecnología de radiofrecuencia que permite mayor movilidad a los usuarios al minimizar las conexiones cableadas. Las WLAN van adquiriendo importancia en muchos campos, como almacenes o para manufactura, en los que se transmite la información en tiempo real a una terminal central. También son muy populares en los hogares para compartir el acceso a Internet entre varias computadoras.

**WLL.-** Es el uso de un enlace de comunicaciones inalámbricas como la conexión de "última milla" para ofrecer servicios de telefonía (POTS) e Internet de banda ancha a los usuarios. Se trata principalmente del uso de frecuencias licenciadas, descartándose las llamadas "bandas libres" debido a las carencias de garantías, por tratarse de frecuencias de uso compartido, con el correspondiente riesgo de saturación e indisponibilidad de la red.

Técnicamente se trata de utilizar una red de Estaciones Base que concentran el tráfico que le envían mediante radioenlaces los diferentes terminales instalados en los abonados.

Las Estaciones Base llevan dicho tráfico hasta la central de conmutación a través de las Redes de Transporte ya sea por fibra óptica.

## X

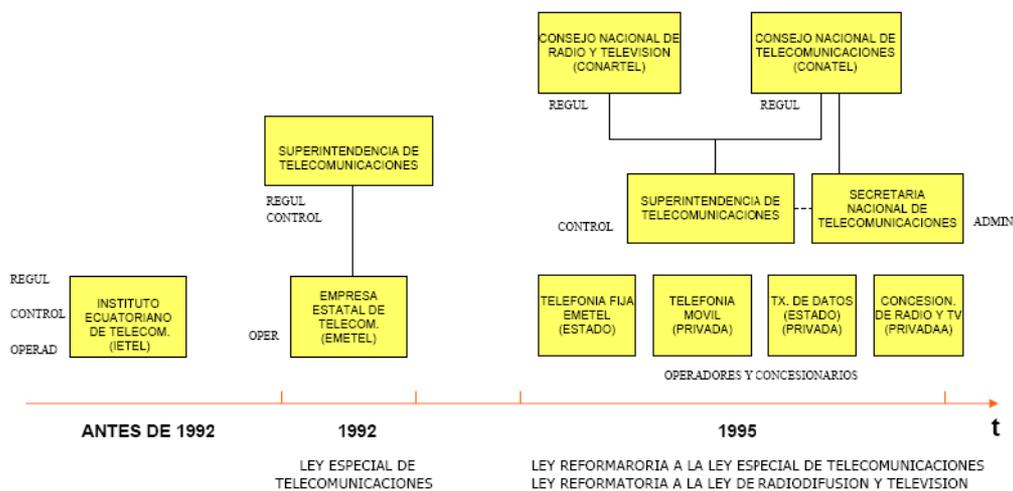
**X.25.-** Es un estándar UIT-T para redes de área amplia de conmutación de paquetes. Su protocolo de enlace, LAPB, está basado en el protocolo HDLC (publicado por ISO, y el cual a su vez es una evolución del protocolo SDLC de

IBM). Establece mecanismos de direccionamiento entre usuarios, negociación de características de comunicación, técnicas de recuperación de errores. Los servicios públicos de conmutación de paquetes admiten numerosos tipos de estaciones de distintos fabricantes. Por lo tanto, es de la mayor importancia definir la interfaz entre el equipo del usuario final y la red.

OSI ha sido la base para la implementación de varios protocolos. Entre los protocolos comúnmente asociados con el modelo OSI, el conjunto de protocolos conocido como X.25 es probablemente el mejor conocido y el más ampliamente utilizado. X.25 fue establecido como una recomendación de la ITU-TS (Telecommunications Section de la International Telecommunications Union), una organización internacional que recomienda estándares para los servicios telefónicos internacionales. X.25 ha sido adoptado para las redes públicas de datos y es especialmente popular en Europa.

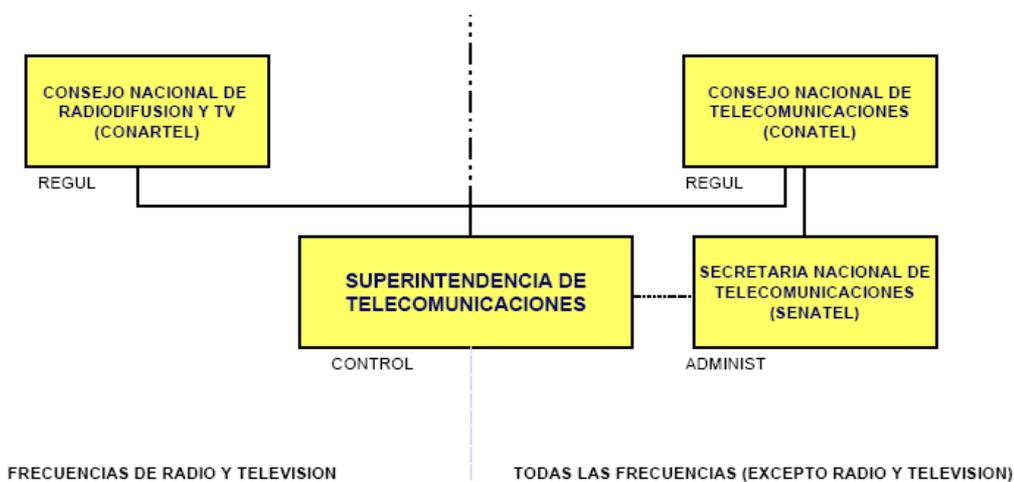
## APÉNDICE B

### EVOLUCIÓN DE ORGANISMOS DE REGULACIÓN



35

### ESTRUCTURA ACTUAL

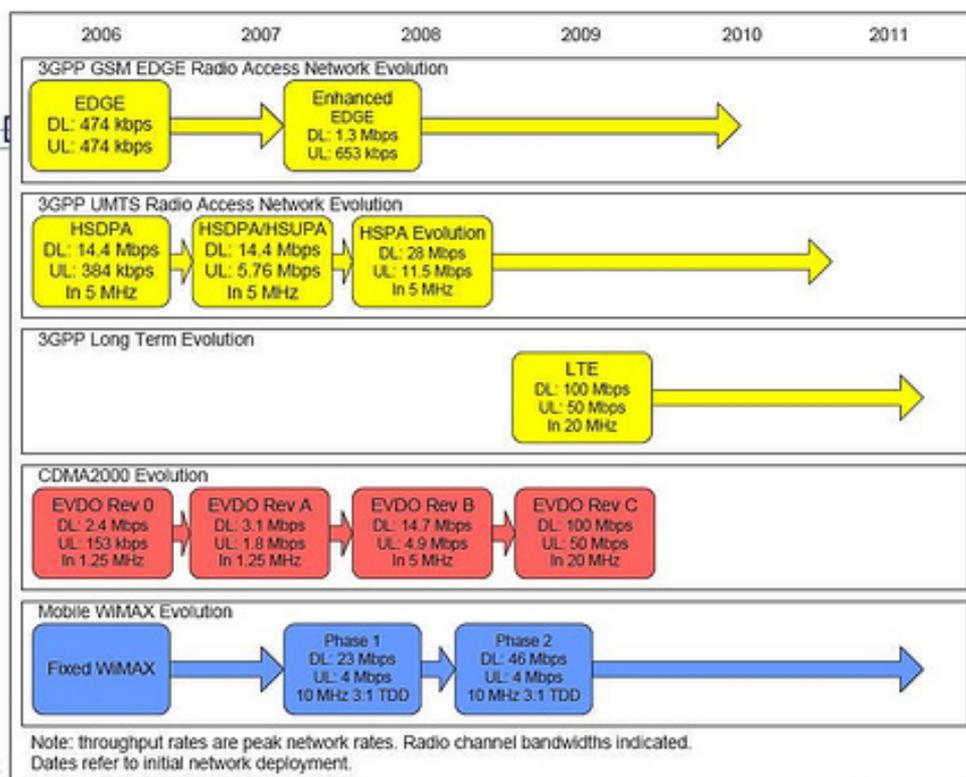


36

<sup>35</sup> Fuente: www.google.com

## APÉNDICE C

### EVOLUCIÓN DE TECNOLOGÍA CELULAR



37

<sup>36</sup> Fuente: [www.google.com](http://www.google.com)

<sup>37</sup> Fuente: [http://farm3.static.flickr.com/2293/1725106434\\_b85047739b.jpg?v=0](http://farm3.static.flickr.com/2293/1725106434_b85047739b.jpg?v=0)

## APÉNDICE D

### TABLA Z DISTRIBUCIÓN NORMAL

$1-\alpha$	90%	92%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
$\alpha$	10%	8%	6%	5%	4%	3%	2%	1%
$z_{\alpha/2}$	1,645	1,751	1,881	1,960	2,054	2,170	2,326	2,576
$z_{\alpha}$	1,282	1,405	1,555	1,645	1,751	1,881	2,054	2,326

Siendo:

$1-\alpha$  = Nivel de confianza  
 $\alpha$  = Nivel de significación

38

<sup>38</sup> [www.vaxasoftware.com/derex.html](http://www.vaxasoftware.com/derex.html)

## BIBLIOGRAFIA

1. La Revista Diario el Universo, “Guía de Carreras Universitarias y Postgrados”, Carlos A. Ycaza, 2006.
2. Superintendencia de Telecomunicaciones, “Principales Estadísticas del Sector de Telecomunicaciones”, [www.supertel.gov.ec](http://www.supertel.gov.ec).
3. Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, “Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones”, [www.fiec.espol.edu.ec](http://www.fiec.espol.edu.ec)
4. Universidad Católica Santiago de Guayaquil, “Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones”, [www.ucsg.edu.ec](http://www.ucsg.edu.ec).
5. Universidad Católica Santiago de Guayaquil, “Maestría en Telecomunicaciones”, [www.ucsg.edu.ec](http://www.ucsg.edu.ec).
6. CTSI-UEES, “Sistemas, Telecomunicaciones y Electrónica”, [www.uees.edu.ec](http://www.uees.edu.ec).
7. Soluciones Tecnológicas, “Facultad de Sistemas en Información y Telecomunicaciones”, [www.uisek.edu.ec](http://www.uisek.edu.ec).
8. Escuela Politécnica Nacional, “Carreras de Estudio de Postgrado”, [www.epn.edu.ec](http://www.epn.edu.ec).
9. Escuela Politécnica del Ejército, “Postgrado: Maestría en Gerencia de Redes y Telecomunicaciones”, [www.espe.edu.ec](http://www.espe.edu.ec).

10. Universidad Politécnica Salesiana, “Facultad de Postgrado: Maestría en Gestión de Telecomunicaciones”, [www.ups.edu.ec](http://www.ups.edu.ec).
11. Dirección de Informática-PUCE, “Maestría en Redes de Comunicaciones”, [www.puce.edu.ec](http://www.puce.edu.ec).
12. Alegro, “Tecnología”, [www.alegro.com.ec](http://www.alegro.com.ec).
13. Movistar, “Servicios”, [www.movistar.com.ec](http://www.movistar.com.ec).
14. Dayscript, “Información General”, [www.porta.net](http://www.porta.net).
15. Telmex, “Servicios”, [www.telmex.com.ec](http://www.telmex.com.ec)
16. Nueva Red.org, “El Marco Regulatorio para mejorar el Acceso en el Ecuador: Un diagnóstico necesario”, <http://www.infodesarrollo.ec/analisis/acceso/654-el-marco-regulatorio-para-mejorar-el-acceso-en-el-ecuador-un-diagnco-necesario.html>.
17. Tapia Leturne Tamara, Ibarra Garzon Victor, “La Apertura De Telecomunicaciones En El Ecuador. Una Investigación De Mercados Para Wll (Wireless Local Loop”, <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/2244>
18. Red de Prensa no alineados Voltairenet.org, “Telecomunicaciones: Entre el libre mercado y el “socialismo del siglo XXI” breve repaso de la situación de las telecomunicaciones del Ecuador”, [www.voltaire.org/article151077.html](http://www.voltaire.org/article151077.html).

19.SENATEL-CONATEL, “Estadísticas Sector de Telecomunicaciones”,  
[www.conatel.gov.ec](http://www.conatel.gov.ec).