

**MEMORIA**

**1990-1999**

**DEPARTAMENTO  
ELECTRONICA Y  
TELECOMUNICACIONES**

**UPV/EHU**

## INDICE

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Estructura .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Líneas de Investigación.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Grupo de Semiconductores. ....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Grupo de Diseño Electrónico.....</b>	<b>9</b>
<b>3.3 Grupo de Señal y Comunicaciones .....</b>	<b>10</b>
<b>3.4 Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones</b>	<b>11</b>
<b>3.5 Grupo de Comunicaciones Ópticas.....</b>	<b>12</b>
<b>3.6 Grupo de Ingeniería Telemática .....</b>	<b>13</b>
<b>3.7 Grupo de Visión Artificial .....</b>	<b>14</b>
<b>3.8 Grupo de Radiocomunicaciones y Sistemas .....</b>	<b>15</b>
<b>3.9 Grupo de Desarrollo Tecnológico y Educativo .....</b>	<b>16</b>
<b>3.10 Grupo de Diseño Microelectrónico.....</b>	<b>17</b>
<b>3.11 Grupo de Electrónica Industrial .....</b>	<b>18</b>
<b>4. Empresas colaboradoras.....</b>	<b>19</b>
<b>5. Otras instituciones colaboradoras.....</b>	<b>21</b>
<b>6. Docencia.....</b>	<b>22</b>

## 1. INTRODUCCION

El Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones es el órgano básico para la organización y desarrollo de la investigación y de las enseñanzas propias de las áreas de conocimiento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, Tecnología Electrónica, e Ingeniería Telemática, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Ingenieros de Telecomunicación de Bilbao, donde se ubica su sede, y en las Escuelas Universitarias de Ingeniería Técnica Industrial de San Sebastián, Vitoria, Bilbao y Eibar.

Son fines de este Departamento, en el seno de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, y en las áreas de conocimiento de su competencia:

- La formación y preparación, al nivel de la enseñanza universitaria, de profesionales de la Ingeniería y otras especialidades, de acuerdo con las demandas del entorno social.
- La creación, crítica y transmisión de los conocimientos tecnológicos, científicos, culturales, y el análisis de sus repercusiones en el entorno social.
- La contribución al desarrollo económico y tecnológico mediante la investigación propia y la realizada conjuntamente con otras unidades docentes, Administración Pública, Empresas, Asociaciones Profesionales y otras instituciones, así como la colaboración con las mismas en cuantos proyectos comunes puedan presentarse.
- La actualización de conocimientos de los profesionales en ejercicio, mediante la

En cuanto a la actividad investigadora del Departamento, los objetivos que presiden esta actividad son:

- Posibilitar y potenciar la labor de investigación del profesorado.
- Fomentar la preparación de nuevos investigadores.
- Vincular a los alumnos de los distintos ciclos a las áreas de investigación.
- Incentivar la dirección y seguimiento de investigaciones y tesis doctorales.
- Mantener relaciones de intercambio científico con otros Departamentos, Universidades y Centros de Investigación.
- Promover la celebración de contratos y convenios de investigación y/o asesoramiento en temas relacionados con las áreas de conocimiento que lo integran.

## 2. ESTRUCTURA

El Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones cuenta actualmente con 82 profesores, 2 maestros de laboratorio y un auxiliar administrativo repartidos en los seis centros donde imparte docencia. La estructura actual es la siguiente:

### SEDE DEPARTAMENTAL:

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Ing. de Telecomunicación.  
Alda. Urquijo, s/n.  
48013-BILBAO.

### SECCIONES DEPARTAMENTALES:

E.U.I.T.I. Plaza La Casilla, 3. 48012-BILBAO.  
E.U.I.T.I. Avda. Felipe IV, 1. 20011-DONOSTIA.  
E.U.I.T.I. e I.T.T. C/ Nieves Cano, 12. 01006 VITORIA-GASTEIZ.  
E.U.I.T.I. Avda. Otaola, 29. 20600-EIBAR.

**Director:** MARTIN GONZALEZ, José Luis.

**Secretario:** ZUBIA ZABALLA, Joseba.

### Profesorado:

#### E.T.S.I.I. y de I.T. de BILBAO: Area de Teoría de la Señal y Comunicaciones

ANGUEIRA BUCETA, Pablo	Profesor Asociado de Universidad, completa.
ARAMENDI ECENARRO, Elisabete (Dra.)	Profesora Titular de Universidad Int., completa.
ARRINDA SANZBERRO, Amaia	Profesora Asociada de Universidad, completa.
ARRUE ARAMBURU, Jon (Dr.)	Profesor Asociado de Universidad, completa.
FERNANDEZ ANITZINE, Iñaki	Profesor Asociado de Universidad, completa.
HERNAEZ RIOJA, Inmaculada (Dra.)	Profesora Titular de Universidad, completa.
LAZKANO BILBAO, Andoni	Profesor Asociado de Universidad, completa.
LETURIONDO ARANA, Luis Alberto (Dr.)	Profesor Asociado de Universidad, completa.
LOPEZ BENITO, Begoña	Profesora Asociada de Universidad, parcial
4h/s.	
NAVAS CORDÓN, Eva	Profesora Asociada de Universidad, completa.
ORDIALES BASTERRETxea, Juan L. (Dr.)	Profesor Titular de Universidad, completa.
ROMO ARGOTA, Juan Antonio	Profesor Asociado de Universidad, parcial 6h/s.
RUIZ OJEDA, Jesús (Dr.)	Profesor Titular de Universidad, completa.
SANCHO ELORDUI, Juan Manuel	Profesor Asociado de Universidad, parcial 3h/s.
SUAREZ CABALLERO, José Ramón	Profesor Asociado de Universidad, parcial 6h/s.
VEGA MORENO, David de la	Profesor Asociado de Universidad, parcial 4h/s.
VELEZ ELORDI, Manuel	Profesor Asociado de Universidad, completa.
ZUBIA ZABALLA, Joseba (Dr.)	Profesor Titular de Universidad, completa.

**E.T.S.I.I. y de I.T. de BILBAO: Area de Tecnología Electrónica**

ARANGUREN ARAMENDIA, Gerardo (Dr.)	Catedrático de Universidad, completa.
AZACETA FERNANDEZ, Esteban (Dr.)	Catedrático Emérito, completa.
BIDARTE PERAITA, Unai	Profesor Asociado de Universidad, completa.
BUENO MENDIETA, Gorka	Profesor Asociado de Universidad, completa.
CHAVARRIA GARCIA, Alberto	Profesor Asociado de Universidad, parcial 4h/s.
DIEGO RODRIGO, José Miguel de (Dr.)	Profesor Titular de Universidad, parcial 6h/s.
EZQUERRA VENTOSA, Joseba (Dr.)	Profesor Titular de Universidad, completa.
GUTIERREZ SERRANO, Rubén	Profesor Asociado de Universidad, completa.
HERNANDO BRIONGOS, Fernando	Profesor Asociado de Universidad, completa.
IBAÑEZ EREÑO, Pedro (Dr.)	Profesor Titular de Universidad, parcial 6h/s.
JIMENEZ VERDE, Jaime	Profesor Asociado de Universidad, completa.
JIMENO CUESTA, Juan Carlos (Dr.)	Catedrático de Universidad, completa.
LOPEZ DE ARROYABE, Joseba	Profesor Asociado de Universidad, completa.
LOPEZ NOZAL, Luis Antonio (Dr.)	Profesor Titular de Universidad, completa.
MADARIAGA LONGARAI, Imanol	Profesor Asociado de Universidad, completa.
MARTIN GONZALEZ, José Luis (Dr.)	Profesor Titular de Universidad, completa.
MARTINEZ SANTOS, Víctor Enrique	Profesor Asociado de Universidad, completa.
RECart BARAÑANO, Federico	Profesor Asociado de Universidad, completa.
RODRIGUEZ CUESTA, M <sup>a</sup> Velia (Dra.)	Profesora Titular de Universidad Int., completa.
SAENZ NOVALES, M <sup>a</sup> José	Profesora Asociada de Universidad, completa.
URIARTE DEL RIO, Susana (Dra.)	Profesora Titular de Universidad, completa.
ZABALA LEKUE, Eduardo (Dr.)	Profesor Titular de Universidad, parcial 6h/s.
ZAMORA BELVER, Juan José (Dr.)	Profesor Titular de Universidad, completa.

**E.T.S.I.I. y de I.T. de BILBAO: Area de Ingeniería Telemática**

ABAROA ERKOREKA, Gaizka	Profesor Asociado de Universidad, parcial 6h/s.
ESPINOSA ACEREDA, Koldo	Profesor Asociado de Universidad, completa.
FERRO VAZQUEZ, Armando	Profesor Asociado de Universidad, completa.
GOIRIZELAIA ORDORIKA, Iñaki (Dr.)	Profesor Titular de Universidad, completa.
HIGUERO APERRIBAY, M <sup>a</sup> Victoria	Profesora Asociada de Universidad, completa.
IBARROLA ARMENDARIZ, Ana Eva	Profesora Asociada de Universidad, completa.
IGARZA UGALDEA, Juan José	Profesor Asociado de Universidad, completa.
JACOB TAQUET, Eduardo	Profesor Asociado de Universidad, completa.
MUÑOZ MATEOS, Alejandro	Profesor Asociado de Universidad, completa.
OLABE BASOGAIN, Mikel (Dr.)	Profesor Titular de Universidad, completa.
UNZILLA GALAN, Juan José (Dr.)	Profesor Asociado de Universidad, completa.
ZABALA ALBERDI, Luis	Profesor Asociado de Universidad, completa.

**E.U.I.T.I. de BILBAO: Area de Tecnología Electrónica**

BARCENA RUIZ, Rafael	Profesor Asociado de Escuela Univ., completa.
BASTERRETxea OYARZABAL, Koldo	Profesor Titular de Escuela Univ., completa.
ETXEBARRIA EGUIZABAL, Ainhoa	Profesora Asociada de Escuela Univ., completa.
FERNANDEZ RODRIGUEZ, Pablo	Profesor Asociado de Escuela Univ., completa.
OLEAGORDIA AGUIRRE, Iñigo (Dr.)	Profesor Titular de Escuela Univ., completa.
ORTIZ ALVAREZ-CIENFUEGOS, Javier	Profesor Asociado de Escuela Univ., completa.



**E.U.I.T.I. de DONOSTIA: Area de Tecnología Electrónica**

ALBERRO ASTARBE, Mikel	Profesor Asociado de Escuela Univ., completa.
AYESTARAN MACHENANDIARENA, Pello	Profesor Asociado de Escuela Univ., completa.
CENDOYA SAINZ, Fco. Javier	Profesor Asociado de Escuela Univ., completa.
DOMINGUEZ CARRASCOSO, Victoriano	Profesor Titular de Esc. Univ. Int., completa.
FERNANDEZ COBEÑO, Antxon	Profesor Titular de Escuela Univ., completa.
FERNANDEZ SANCHEZ, M <sup>a</sup> Pilar	Profesora Titular de Escuela Univ., completa.
ORBEZABAL SAN MARTIN, Martín	Profesor Asociado de Escuela Univ., 6 h/s.
SALAVERRIA GARNACHO, Angel	Profesor Titular de Escuela Univ., completa.
SALAZAR SALAZAR, José Luis (Dr.)	Catedrático de Escuela Universitaria, completa.

**E.U.I.T.I. e I.T.T. de VITORIA-GASTEIZ: Area de Tecnología Electrónica**

AGUADO RODRIGUEZ, Luis Angel	Prof. Titular de Escuela Univ. Int., completa.
ALEDO AMOROS, Angel M <sup>a</sup>	Profesor Titular de Escuela Univ., completa.
DIAZ DE CORCUERA DIAZ, Ignacio	Profesor Titular de Escuela Univ., completa.
GIL-GARCIA LEIVA, José Miguel	Profesor Asociado de Escuela Univ., completa.
MAIZ TROJAOLA, Joseba Alexander	Profesor Asociado de Escuela Univ., 6 h/s.
SAINZ GOMEZ, José Antonio (Dr.)	Catedrático de Escuela Universitaria, completa.
SANCHEZ ETCHEGARAY, Jesús	Profesor Titular de Escuela Univ., completa.

**E.U.I.T.I. de EIBAR: Area de Tecnología Electrónica**

ALONSO GONZALEZ, Carmelo	Profesor Titular de Escuela Univ., completa.
CORTAJARENA ETXEBARRIA, Jose A.	Profesor Asociado de Escuela Univ., completa.
GOMEZ GARAY, Vicente	Profesor Asociado de Escuela Univ., completa.
LORES ESPINOSA, José Carlos	Profesor Asociado de Escuela Univ., 6 h/s.
MARCOS PLAZA, Julián de (Dr.)	Profesor Titular de Escuela Univ. Int., completa.
VICENTE VEGA, Manuel	Profesor Titular de Escuela Univ., completa.

**Personal de Administración y Servicios:****E.U.I.T.I. de DONOSTIA.**

MATEOS MARCOS, Luis Mariano	Maestro de Laboratorio.
-----------------------------	-------------------------

**E.U.I.T.I. e I.T.T. de VITORIA-GASTEIZ.**

MENDEZ BERMUDEZ, José Manuel	Maestro de Laboratorio.
------------------------------	-------------------------

**E.T.S.I.I. y de I.T. de BILBAO.**

ABELAIRAS PEÑA, Ana Isabel	Auxiliar Administrativo.
----------------------------	--------------------------

### 3. LINEAS DE INVESTIGACION

La actividad investigadora se organiza en líneas de investigación llevadas a cabo por los diferentes grupos que realizan su labor en el Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones.

Los grupos de investigación son los siguientes:

- Grupo de Semiconductores. Instituto Mixto de Tecnología Microelectrónica
- Grupo de Diseño Electrónico
- Grupo de Señal y Comunicaciones
- Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones
- Grupo de Comunicaciones Ópticas / Fibra Óptica de Plástico
- Grupo de Ingeniería Telemática
- Grupo de Visión Artificial
- Grupo de Radiocomunicaciones y Sistemas
- Grupo de Desarrollo Tecnológico y Educativo
- Grupo de Diseño Microelectrónico
- Grupo de Electrónica Industrial
- 

El Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones tiene una vocación claramente tecnológica encajando sus líneas de investigación en diversos programas definidos por el plan de Ciencia y Tecnología 1997-2000 del Gobierno Vasco. Las más significativas son:

- Programas de Investigación Básica: Tecnología Básica e Informática.
- Programas Tecnológicos Horizontales: Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
- Programas Tecnológicos Específicos: Tecnologías Multimedia y de la Lengua.

Dentro de las Líneas Tecnológicas de los Clusters nuestra capacidad e interés se centra fundamentalmente en el **Cluster de Telecomunicaciones** hasta el punto de que muchas de sus Líneas Tecnológicas coinciden con las Líneas de Investigación del Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones. Además, también son coincidentes con otras líneas tecnológicas de otros clusters como son: Cluster de Electrodomésticos, Cluster de la Energía, Cluster de Máquina-Herramienta, Cluster de Automoción, etc. Actualmente el Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones forma parte de la

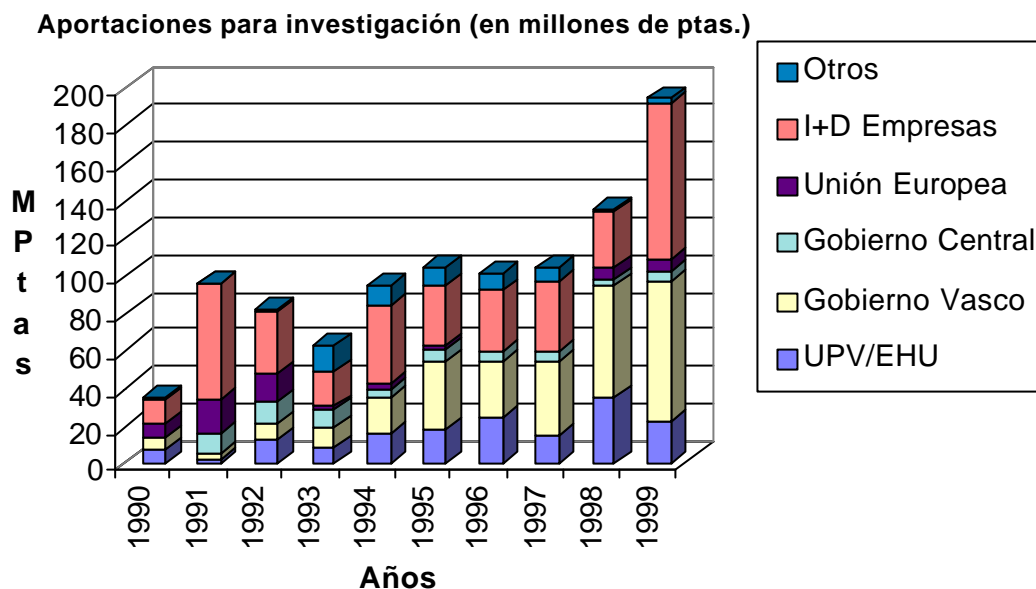
A continuación se describen las líneas de actuación así como los medios materiales y humanos disponibles por los grupos de investigación más importantes. En el anexo de este documento se detalla la actividad realizada por estos grupos durante los años comprendidos entre el 1990 y 1999, organizados en los siguientes apartados:

- Tesis Doctorales.
- Proyectos con Empresas.
- Proyectos con Instituciones.
- Infraestructuras de Investigación.
- Libros Publicados.
- Publicaciones en Revistas Internacionales.
- Publicaciones en Revistas Nacionales.

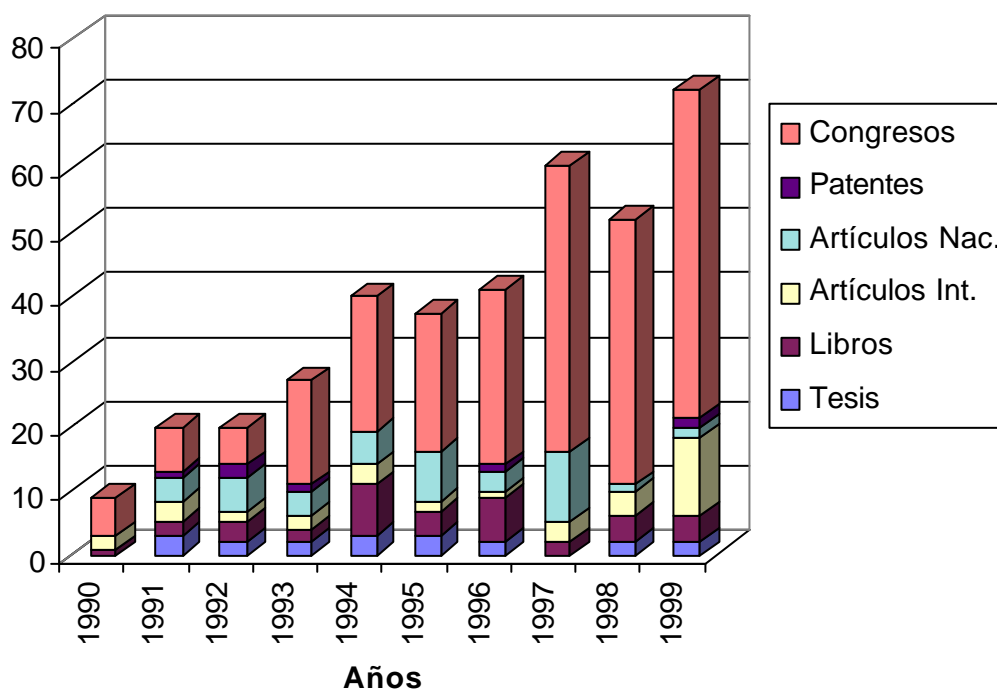


- Patentes.
- Ponencias en Congresos.

En la siguiente figura se puede ver la evolución de la financiación en investigación que ha recibido el Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones a través de sus diversos grupos de investigación. En estas gráficas no se han tenido en cuenta ayudas paralelas como bolsas de viaje o similares que se otorgan a título individual.



En la figura siguiente se muestra la evolución en número de patentes y publicaciones de diversos tipo realizadas por los miembros del Departamento.



### 3.1 GRUPO DE SEMICONDUCTORES. INSTITUTO MIXTO DE TECNOLOGÍA

Desde su creación en 1988, el Grupo de Semiconductores de la Universidad del País Vasco se ha dedicado de forma prioritaria a la investigación en células solares fotovoltaicas. Este es el único grupo de investigación dentro del País Vasco con tecnología de fabricación de dispositivos semiconductores y uno de los cuatro existentes a nivel nacional que cuenta con tecnología de silicio cristalino (Centro Nacional de Microelectrónica de Bellaterra, Barcelona; Instituto de Energía Solar de la U.P.M. de Madrid y Departament d'Enginyeria Electrónica de la U.P.C. de Barcelona).

Este grupo de investigación se encuentra formado, actualmente, por 10 profesores además de los alumnos que realizan su proyecto fin de carrera y cuyo número suele oscilar entre 5 y 10 personas, todos ellos pertenecientes a la Escuela de Ingenieros de Bilbao.

Las actividades del grupo se centran en la investigación en tecnologías de fabricación de dispositivos microelectrónicos basados en el Silicio cristalino (cSi), en el desarrollo de software para análisis de semiconductores y en la construcción de equipamiento industrial y de laboratorio para fabricación y evaluación de dispositivos. Tanto el software como el equipamiento sólo se desarrollan bajo las premisas de inexistencia en el mercado o prestaciones muy superiores a los ya existentes.

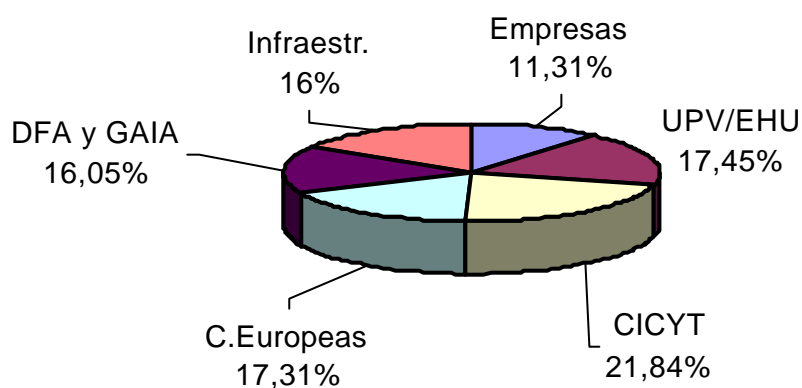
El Grupo de Semiconductores ha sido además el núcleo promotor del Instituto Mixto Universitario de Tecnología Microelectrónica, integrado en la Red Vasca de Tecnología en

El grupo dispone de un Laboratorio de Fabricación de Dispositivos Semiconductores, Sala Blanca, que cuenta con los siguientes medios materiales:

- Máquina de Serigrafía, para deposición de película gruesa, circuitos
- Horno de difusión compuestos por: 3 tubos de 180 mm (400 - 1200 °C); 2 sistemas de gases con mass-flow-meters; 1 sistema de gases con flotámetros; 2 controles remotos.
- Cabina de flujo laminar clase 100.
- Horno de Firing con controlador de precisión (éste último de construcción propia).
- Bomba de vacío, compresor de aire, evaporador de alto vacío.
- Evaporador por cañón de electrones.
- Alineador de máscaras para fotolitografía.
- 2 Refrigeradores.
- Centrifugador programable.
- Cabina de extracción de gases.
- 2 Cabinas polipropileno para línea húmeda en semiconductores.
- Balanzas analítica y digital.
- Equipamiento químico: Estufa, hornillo, baño maría, baño de ultrasonidos...
- Equipo desionizador de agua compuesto por: Equipo de ósmosis inversa Millipore MilliRO; tanque de agua bidestilada 60 l.; equipo desionizador Millipore MilliQ.
- Microscopio Nikon Optiphot.
- Lupa estereoscópica.

Dispone, además, de un Laboratorio de Desarrollo de Circuitos Electrónicos con:

- Osciloscopios digital y analógico.
- 3 Multímetros de precisión y otros 3 de mano.
- Fuente de alimentación, generador de señal, analizador lógico.
- Trazador 3 canales con GPIB.
- Equipo semiautomático de caracterización de células solares (construcción propia).
- Equipo de caracterización de dispositivos semiconductores (construcción propia, en
- 2 Estaciones de trabajo compatibles SUN-Sparc.
- Ordenadores personales Pentium de sobremesa y portátiles además de impresoras.
- Software profesional de análisis y simulación de dispositivos electrónicos: MEDICI y SUPREM de TMA.



Distribución de las subvenciones concedidas durante los años 1990 – 1999  
(cantidad total 208,7 millones de pesetas)

<b>PERSONAS DE CONTACTO:</b>				
<i>Apellidos</i>	<i>Nombre</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Fax</i>	<i>E-mail</i>
Jimeno Cuesta	Juan Carlos	6014137	6014259	jtpjicuj@bi.ehu.es
Uriarte del Río	Susana	6014132	6014259	jtpurris@bi.ehu.es
Gutiérrez Serrano	José Rubén	6014140	6014259	jtpguser@bi.ehu.es
Hernando Briongos	Fernando	6014139	6014259	jtphebrf@bi.ehu.es
Martínez Santos	Víctor Enrique	6014136	6014259	jtpmasav@bi.ehu.es
Sáenz Novales	María José	6014141	6014259	jtpsanom@bi.ehu.es
Ikarán Salegi	Carmen	6014204	6014259	jtpiksac@bi.ehu.es
Recart Barañano	Federico	6014130	6014259	jtprebaf@bi.ehu.es
Bueno Mendieta	Gorka	6014134	6014259	jtpbumeg@bi.ehu.es
Rodríguez Cuesta	María Velia	6014135	6014259	jtprocuv@bi.ehu.es



### 3.2 GRUPO DE DISEÑO ELECTRÓNICO

El Grupo de Diseño Electrónico está formado por 1 Catedrático, 3 profesores Titulares y dos profesores Asociados del área de Tecnología Electrónica, con los que puntualmente colaboran otros profesores, algunos de otras áreas de conocimiento. Su actividad fundamental es el diseño de nuevas arquitecturas para el tratamiento hardware de datos a alta velocidad, principalmente mediante el empleo de procesamiento paralelo, dispositivos lógicos programables (EPLD o FPGA) y diseño microelectrónico (VLSI).

Las líneas de aplicación son: visión artificial, monitorización de procesos, descompresión de imágenes, comunicaciones, lógica borrosa, etc. El grupo tiene capacidad para realizar todos los pasos de un diseño: concepción de la idea, diseño, montaje de prototipos, pruebas en laboratorio, pruebas en la instalación, documentación, etc.

Además de los profesores integrantes del grupo, contamos con varios investigadores realizando sus tesis doctorales y con una veintena de alumnos de los últimos cursos de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Telecomunicación, varios de los cuales están realizando su Proyecto Fin de Carrera en el Grupo de Diseño Electrónico.

El grupo dispone de un Laboratorio de Investigación ubicado en la Escuela de Ingenieros de Bilbao que cuenta con los siguientes medios materiales:

- Una estación SPARC, dos terminales NC y varios ordenadores conectados en red.
- Licencias de diseño electrónico y microelectrónico: OrCAD, MAX+PLUS II de Altera, ViewLogic, DFW II de Cadence, etc.
- Programas de diseño y simulación mediante VHDL.
- Sistemas de Análisis Lógico: Analizador lógico, osciloscopio digital y generador de patrones.
- Máquina de montaje de prototipos SMT.
- Emuladores de microcontroladores.
- Equipos de visión artificial.
- Programador universal y de microcontroladores.
- Programador de PLDs de Altera.
- Borrador de circuitos por rayos UV.
- Instrumentación electrónica auxiliar.

<b>PERSONAS DE CONTACTO:</b>				
<i>Apellidos</i>	<i>Nombre</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Fax</i>	<i>E-mail</i>
Aranguren Aramendía	Gerardo	946014031	946014259	jtpararg@bi.ehu.es
Martín González	José Luis	946014035	946014259	jtpmagoj@bi.ehu.es
López Nozal	Luis A.	946014125	946014259	jtplonol@bi.ehu.es
Ezquerria Ventosa	José Angel	946014133	946014259	jtpezvej@bi.ehu.es
Jiménez Verde	Jaime	946014142	946014259	jtpjivej@bi.ehu.es
Zuloaga Izaguirre	Aitzol	946014084	946014259	aitzol@bise08.bi.ehu.es
Bidarte Paraita	Unai	946014129	946014259	unai@bise08.bi.ehu.es

Lopez de Arroyabe	Joseba	946017243	946014259	josebal@bise08.bi.ehu.es
Chavarria Garcia	Alberto	946017243	946014259	alberto@bise08.bi.ehu.es
Cuadrado Viana	Carlos	946017243	946014259	carlosc@bise08.bi.ehu.es

Su investigación se desarrolla en el ámbito de la tecnología y aplicaciones del procesado digital de señal (DSP) en señales de baja frecuencia. Dos son las líneas de trabajo principales.

La primera se centra en el tratamiento digital de señal aplicado a la señal de red eléctrica. Esta es la línea de investigación fundamental del grupo, donde se encuadran las tesis doctorales desarrolladas, así como un número importante de proyectos tanto institucionales como privados. En estos últimos se aplican técnicas de tratamiento de señal en tiempo real, mediante implementaciones software y desarrollos hardware en base a microprocesadores orientados a procesado digital de señal. Los temas de máximo interés son: la medida y monitorización de calidad en el suministro eléctrico, donde se ha llegado a desarrollar un prototipo precomercial, y la detección y caracterización de faltas de alta impedancia.

La segunda línea de trabajo, se centra en el campo de las señales biomédicas, concretamente en el tratamiento digital de electrocardiogramas (ECGs). Los temas de máximo interés son la detección y cuantificación de isquemia cardíaca, y la detección de arritmias.

El grupo ha colaborado puntualmente con otros del área de Teoría de la Señal y Comunicaciones en proyectos en el campo de las comunicaciones.

<b>PERSONAS DE CONTACTO:</b>				
<i>Apellido</i>	<i>Nombre</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Fax</i>	<i>E-mail</i>
Ruiz Ojeda	Jesús	946014120	946014259	jtpruojj@bi.ehu.es
Aramendi Ecenarro	Elisabete	946014126	946014259	jtparece@bi.ehu.es
Leturiondo Arana	Luis Alberto	946014143	946014259	jtplearl@bi.ehu.es
Lazkano Bilbao	Andoni	946014128	946014259	jtplabia@bi.ehu.es
Diego Rodrigo	José Miguel de	946014067	946014259	jose-miguel.de-diego@ine.ericsson.se

- Sistemas de Planificación en frecuencia única.
- Parametrización y estandarización de medidas.

Electrónica de Comunicaciones aplicadas a audio y vídeo:

- Desarrollos de circuitos electrónicos para aplicaciones de audio y vídeo.

Procesado digital de la señal:

- Tratamiento del habla: conversión de texto a voz.
- Comunicaciones digitales

El grupo cuenta en la actualidad con seis profesores del área de Teoría de la Señal y Comunicaciones, tres ingenieros becarios a tiempo completo y una docena de alumnos de últimos cursos de Ingeniería de Telecomunicación. Dispone de tres laboratorios ubicados en la Escuela de Ingenieros con los siguientes equipamientos:

- 16 ordenadores personales conectados en red.
- 2 estaciones de trabajo HP.
- 1 estación de trabajo Sun-Netra
- Analizador de espectros de RF.
- Analizador vectorial de señales analógicas y digitales
- Analizador de redes.
- Software de diseño de circuitos RF.
- Medidores de banda base y RF de televisión.
- Equipos y tarjetas para telefonía.
- Sistemas de Desarrollo DSP (AD21060, AD2181, Motorola, TI).
- Equipos de audio.

<b>PERSONAS DE CONTACTO:</b>				
<i>Apellidos</i>	<i>Nombre</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Fax</i>	<i>E-mail</i>
Ordiales Basterretxea	Juan Luis	946014013	946014259	jtporbaj@bi.ehu.es
Hernández Rioja	Inmaculada	946014122	946014259	inma@bips.bi.ehu.es
Arrinda Sanzberro	Amaia	946014121	946014259	jtparsaa@bi.ehu.es
Etxebarria González	Borja	946014124	946014259	borja@bips.bi.ehu.es
Madariaga Longarai	Imanol	946014145	946014259	imanol@bips.bi.ehu.es
Velez Elordi	Manuel M.	946014123	946014259	manolo@bips.bi.ehu.es
Angueira Buceta	Pablo	946014127	946014259	pablo@bips.bi.ehu.es
de la Vega Moreno	David	946017247	946014259	jtademod@bi.ehu.es
	Eva	946017247	946014259	eva@bips.bi.ehu.es
Armenta López de Vicuña	Ana	946017295	946014259	ana@bips.bi.ehu.es



### 3.5 GRUPO DE COMUNICACIONES OPTICAS/FIBRA OPTICA DE PLASTICO.

El Grupo de Comunicaciones Ópticas está formado por 4 personas: 2 profesores del área de Teoría de la Señal y Comunicaciones, 1 del área de Tecnología Electrónica y 1 becario con los que puntualmente colaboran profesores de otras áreas de conocimiento. Su actividad se centra en el área de las comunicaciones ópticas, especialmente en aplicaciones basadas en fibra óptica de plástico, aunque en menor medida también se trabaja con fibra convencional. Las líneas principales de trabajo son:

- Desarrollo de nuevos dispositivos pasivos y activos para fibra óptica de plástico.
- Diseño de nuevas fibras.
- Análisis y optimización de enlaces en base de fibra óptica de plástico.
- Aplicación a redes de área local.
- Estudio teórico y práctico de modelos de propagación.
- Sensores e iluminación.
- Moduladores con cristales líquidos.

Todas estas líneas se podrían resumir en una: Estudio, análisis, diseño y desarrollo de dispositivos (activos y pasivos) y sistemas a base de fibra óptica de plástico.

Junto con los cuatro integrantes del grupo, contamos con ocho alumnos en promedio de los últimos cursos de Ingeniería de Telecomunicación, que realizan su Proyecto Fin de Carrera con nosotros. Además nuestro grupo cuenta con el apoyo de varios investigadores de universidades españolas y extranjeras.

El grupo dispone de un Laboratorio de Investigación ubicado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Ingenieros de Telecomunicación de Bilbao que cuenta con los siguientes medios materiales:

- 12 Ordenadores personales conectados en red y software de diseño óptico.
- Lámpara de arco con monocromador para el visible con motor paso a paso.
- Mesas y tableros ópticas. Analizador Lock-In. Osciloscopios digitales de 500 MHz.
- Analizador óptico de espectros.
- Osciloscopio óptico.
- Platinas rotatorias y traslacionales paso a paso.
- Láseres He-Ne verdes y rojos.
- Microscopio de polarización con lente de Beltran y lupa binocular.
- Multímetros ópticos para el visible y el infrarrojo cercano.
- Complementos ópticos: lentes, choper, polarizadores, filtros espaciales...
- Pletina Calefactora y refractómetro de Abbe.

<b>PERSONAS DE CONTACTO:</b>				
<i>Apellidos</i>	<i>Nombre</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Fax</i>	<i>E-mail</i>
Zubia Zaballa	Joseba	946014138	946014259	jtpzuzaj@bi.ehu.es
Arrue Aramburu	Jon	946014144	946014259	jtpararj@bi.ehu.es
Jacob Tacquet	Esteban	943208444	943203196	jtpjatae@sc.ehu.es

Durana Apaolaza	Gaizka	946017306	946014259	lcaduapg@bi.ehu.es
-----------------	--------	-----------	-----------	--------------------

### 3.6 GRUPO DE INGENIERIA TELEMATICA

El grupo de Ingeniería Telemática está formado por 6 profesores del área de Ingeniería Telemática. Su actividad fundamental se basa en el diseño y desarrollo de aplicaciones para sistemas distribuidos, concretamente en aspectos relativos a la seguridad y a la gestión de los mismos. En esta línea se engloban actividades relacionadas con:

- Desarrollo de soluciones de conectividad.
- Análisis de rendimiento de sistemas.
- Diseño de sistemas de gestión de red.
- Estudios de seguridad.
- Diseño de aplicaciones y soluciones basadas en WWW y servidores de información, haciendo especial hincapié en los aspectos relacionados con la seguridad.
- Aplicaciones basadas en arquitecturas modulares.
- Consultoría Telemática.
- Cursos sobre Seguridad en Sistemas Distribuidos, Redes de datos y protocolos.

Además, el grupo cuenta con una veintena de alumnos de últimos cursos de Ingeniería de Telecomunicación (especialidad telemática), varios de los cuales están realizando el proyecto fin de carrera en el grupo de Ingeniería Telemática.

El grupo dispone de un Laboratorio de Investigación ubicado en la Escuela de Ingenieros de Bilbao que cuenta con los siguientes medios materiales:

- 2 estaciones de trabajo.
- 8 ordenadores personales conectados en red.
- 2 analizadores de protocolos serie / X.25 / HDLC.
- 1 analizador de red LAN/WAN Wandel & Goltermann modelo DOMINO.
- 1 sistema PictureTel PCS100 para videoconferencia RDSI.
- 1 equipo multimedia.
- 1 adaptador RDSI Telex.
- 8 modems en rack y 4 externos.

<b>PERSONAS DE CONTACTO:</b>				
<i>Apellidos</i>	<i>Nombre</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Fax</i>	<i>E-mail</i>
Ferro Vázquez	Armando	946014209	946014259	jtpfevaa@bi.ehu.es
Goizelaia Ordorika	Iñaki	946014210	946014259	jtpgoori@bi.ehu.es
Higuero Aperribai	Mariví	946014207	946014259	jtphiapm@bi.ehu.es
Jacob Taquet	Eduardo	946014214	946014259	jtpjatae@bi.ehu.es
Unzilla Galán	Juan José	946014206	946014259	jtpungaj@bi.ehu.es
Zabala Alberdi	Luis	946014129	946014259	jtpzaall@bi.ehu.es

### 3.7 GRUPO DE VISION ARTIFICIAL.

El objetivo del Grupo de Visión Artificial es la realización de trabajos de investigación en el campo del análisis e interpretación de imágenes digitales. En la actualidad cabe destacar las

- Segmentación de movimiento en secuencias de imagen.
- Análisis e interpretación de gestos corporales.
- Inspección visual automatizada.
- Utilización de marcas de agua en imágenes digitales.

El Grupo de Visión Artificial está formado por 4 profesores del área de Ingeniería Telemática y 3 profesores del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática. Dispone de un Laboratorio de Investigación ubicado en la Escuela de Ingenieros de Bilbao que cuenta con los siguientes medios materiales:

- 6 ordenadores personales conectados en red.
- 1 escáner ScanJet II cx de HP.
- 3 cámaras CCD matriciales.
- 1 equipo para procesado de imágenes.
- 1 equipo para procesado de imágenes en tiempo real:
  - \* Tarjeta Image manager.
  - \* 2 tarjetas para adquisición de imágenes: AM-CLR, AM-VS.
  - \* 1 tarjeta para realización de convoluciones en tiempo real.
  - \* Módulo de extracción de histogramas CMHF-H.
  - \* Placa madre de módulos de proceso CMC-PCI-N-H.
  - \* Placa madre con DSP TMS 320C80.
  - \* Front Plane Video Bus 3 slots FVB-150.
  - \* Librerías ITEX-VIP-CM.
  - \* Librerías básicas + IPL para C80.
- 2 monitores de televisión.

<b>PERSONAS DE CONTACTO:</b>				
<i>Apellidos</i>	<i>Nombre</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Fax</i>	<i>E-mail</i>
Goirizelaia Ordorika	Iñaki	946014210	946014259	jtpgoori@bi.ehu.es
Espinosa Acedera	Koldo	946014208	946014259	jtpesack@bi.ehu.es
Igarza Ugaldea	Juan José	946014124	946014259	jtpigugj@bi.ehu.es
Abaroa Erkoreka	Gaizka	946014067	946014259	Jtpaberg@bi.ehu.es

### 3.8 GRUPO DE RADIOCOMUNICACIONES Y SISTEMAS

El grupo de Radiocomunicaciones y Sistemas está formado por 3 profesores del área de Teoría de la Señal y Comunicaciones. Dispone de un laboratorio de investigación ubicado en la Escuela de Ingenieros de Bilbao y cuenta con los siguientes medios materiales:

- 2 estaciones de trabajo.
- 1 PC Pentium I 200 MHz.
- 1 PC Pentium II 300 MHz.

En la actualidad cabe destacar las siguientes líneas de trabajo:

- 1.- Diseño y realización de circuitos electrónicos de aplicación en recepción y distribución de señal de televisión tanto analógica como digital.
- 2.- Diseño y realización de antenas para televisión y radio móvil.
- 3.- Desarrollo software de planificación de redes radio.
- 4.- Automatización de medidas radioeléctricas en sistemas de radio móvil.
- 5.- Planificación de redes de transmisión digitales y desarrollo software a medida.

PERSONAS DE CONTACTO:				
Apellido	Nombre	Teléfono	Fax	E-mail
Fernández Anitzine	Ignacio	946014036	946014259	jtpfeani@bicc00.bi.ehu.es
Romo Argota	Juan Antonio	946014036	946014259	jaromo@ssa.siemens.es
Suárez Caballero	José Ramón	946014036	946014259	INE.INEJRSC@memo.ericsson.se

### 3.9 GRUPO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y EDUCATIVO

El Grupo de Desarrollo Tecnológico y Educativo esta formado por tres profesores titulares de Escuela Universitaria y cuatro profesores asociados. Nuestra actividad docente abarca áreas que comprende la electrónica analógica, digital, tecnología electrónica, automatización e instrumentación. En este contexto, nuestra actividad investigadora se centra en: electrónica digital, instrumentación, tanto de campo como de panel, y en la aplicación de Nuevas Tecnologías en la elaboración y edición de material docente aplicado a la estructura curricular del Ingeniero Técnico Electrónico.

Junto a los siete profesores integrantes del grupo, suelen colaborar profesores de otras Escuelas de Ingeniería Técnica. También es de destacar, nuestra amplia implicación en la dirección y realización de diferentes Proyectos Fin de Carrera, afines a nuestras líneas de trabajo.

Nuestro grupo perteneciente a la plantilla docente de la E.U.I.T.I. de Bilbao, esta formado por los siguientes profesores:

<b>PERSONAS DE CONTACTO:</b>				
<i>Apellidos</i>	<i>Nombre</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Fax</i>	<i>E-mail</i>
Bárcena Ruiz	Rafael	946014301	944441625	jtpbarur@lg.ehu.es
Basterretxea Oiarzabal	Koldo	946014302	944441625	jtpbaoyk@lg.ehu.es
Etxebarri Egizabal	Ainhoa	946014303	944441625	jtpetega@lg.ehu.es
Fernández Rodríguez	Pablo	946014304	944441625	jtpolagi@lg.ehu.es
Oleagordia Aguirre	Iñigo Javier	946014304	944441625	jtpolagi@lg.ehu.es
Ortiz Alvarez-Cienfuegos	Javier	946014305	944441625	jtporcej@lg.ehu.es
Sanchez Moronta	Manuel	946014306	944441625	jtpbaoyk@lg.ehu.es

### 3.10 GRUPO DE DISEÑO MICROELECTRÓNICO

Este grupo de investigación ubicado en la EUITI e ITT de Vitoria-Gasteiz ha centrado sus investigaciones en temas relacionados con las perturbaciones internas que se producen en los circuitos integrados digitales CMOS VLSI.

Estos estudios han abarcado diversos aspectos entre los que podemos citar:

- Tipos de acoplamientos parásitos que se pueden producir en circuitos integrados
- Modelado de dichas perturbaciones
- Diseño de herramientas para caracterizar los efectos del crosstalk
- Desarrollo y experimentación de circuitos tolerantes a las perturbaciones
- Estudio de la propagación de los pulsos de crosstalk en sistemas lógicos.
- El efecto del crosstalk en las diferentes entradas de puertas básicas
- Procedimiento para medir las perturbaciones en circuitos CMOS VLSI

Como línea de investigación más reciente podemos señalar la codificación contra errores. Se investigan diferentes estrategias y algoritmos de decodificación de códigos bloque mediante el uso de 'Trellises'. Entre los diversos aspectos podemos señalar:

- Implementación en DSP de algoritmos de decodificación.
- Estudio de la simplificación posible del Trellis para conseguir distintos comportamientos de máxima probabilidad y cuasi máxima probabilidad.
- Estudio de las características de trellises con estructuras paralelas.
- Implementación hardware de algoritmos para explotar las características paralelas de algunos tipos de Trellises
- Algoritmos para la predicción del Trellis más probable en un Trellis de estructura paralela.

<b>PERSONAS DE CONTACTO:</b>				
<i>Apellidos</i>	<i>Nombre</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Fax</i>	<i>E-mail</i>
Sainz Gómez	José Antonio	945013233	945139249	jtpsagoj@vp.ehu.es
Aledo Amorós	Angel M <sup>a</sup>	945014130	945139249	jtpalama@vp.ehu.es
Sanchez Etchegaray	Jesús	945014132	945139249	jtpsaetj@vp.ehu.es
Maíz Trojaola	Joseba Alexander	945014126	945139249	Jtpmatrj@vp.ehu.es
Aguado Rodriguez	Luis Angel	945014129	945139249	jtpagrol@vp.ehu.es
Gil-García Leiva	José Miguel	945014126	945139249	jtpgilej@vp.ehu.es

### 3.11 GRUPO DE ELECTRONICA INDUSTRIAL.

El grupo de investigación trabaja actualmente en tres áreas fundamentalmente. Estas son:

- Fuentes Conmutadas
  - Diseño de prerreguladores de alto factor de potencia.
  - Cumplimiento de Normativa EMC.
  - Diseño de transformadores planares.
  
- Control de motores
  - Control Vectorial y DTC de motores asíncronos.
  - Implementación de algoritmos en DSP.
  - Hardware de potencia.
  - Modelizado.

El grupo cuenta en la actualidad con cinco profesores del área de Tecnología Electrónica, un profesor del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática, un Técnico de Laboratorio y varios alumnos del último curso como becarios. El grupo, al no disponer de equipamiento específico para investigación, utiliza los medios disponibles en los laboratorios de la Escuela de Ingeniería Técnica Industrial de Eibar.

<b>PERSONAS DE CONTACTO:</b>				
<i>Apellidos</i>	<i>Nombre</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Fax</i>	<i>E-mail</i>
De Marcos Plaza	Julián	943033054	943033110	jtpmaplj@sb.ehu.es
Alonso González	Carmelo	943033028	943033110	jtpalgoc@sb.ehu.es
Cortajarena Echeverria	José Antonio	943033041	943033110	jtpkoetj@sb.ehu.es
Vicente Vega	Manuel	943033068	943033110	jtpvivem@sb.ehu.es
Gómez Garay	Vicente	943033045	943033110	vvgaray@latinmail.com
Vicandi Unanue *	F. Javier	943033067	943033110	ispviunt@sb.ehu.es
Alvarez Aguirre **	Pedro	943033069	943033110	sbzalagp@sb.ehu.es

\* Profesor del Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática

\*\* Técnico de Laboratorio



## 4. EMPRESAS COLABORADORAS

- ABB Imasde S.A. (Trápaga, España).
- Adicorp S.A. (Larrabetzu, España).
- Airtel S. A. (Madrid, España)
- Alcad S.A. (Irún, España).
- Antena 3 (Madrid, España).
- Barco Graphics (Gante, Bélgica).
- Bretonord (París, Francia).
- British Petroleum Solar Ltd. (Surrey, Reino Unido).
- Centralauto-93 (Gernika, España).
- Construcciones Auxiliares de Ferrocarril, CAF S. A. (Beasain, España).
- Copreci S. Coop. Ltda. (Mondragón, España).
- CYS S.A. (Bilbao, España).
- Danobat (Elgóibar, España).
- Ederlan S. Coop. (Mondragón, España)
- Elbasa (Barcelona, España).
- Electrónica Lógica S.A. (Bilbao, España).
- Energies Nouvelles et Environment-ENE (Bruselas, Bélgica).
- Enyca S.A. (Santander, España).
- Ericsson-Indelec S.A. (Zamudio, España).
- Estudio Atlas S.A. (Vitoria, España).
- EITB S.A. (Durango, España).
- Euskalnet S.A. (Zamudio, España).
- Euskaltel S.A. (Zamudio, España).
- Eusko Tenbideak/Ferrocarriles Vascos (Bilbao, España).
- Extek (Nottingham, Reino Unido).
- Fagor Electrónica S. Coop. Ltda. (Mondragón, España).
- Fasa Renault S.A. (Valladolid, España)
- Fundación Airtel Móvil (Madrid, España).
- Fundación Novia Salcedo (Bilbao, España).
- Iberdrola S.A. (Bilbao, España).
- IDEKO (Elgóibar, España).
- IDOM SA (Bilbao, España).
- Ikusi S.A. (Donostia, España).
- Ikusmen, S. L. (Sondika, España)
- Isofotón S.A. (Málaga, España).
- JEYMA (Vitoria, España).
- Labein (Zamudio, España).
- Lambda Comunicaciones Opticas S.L. (Zamudio, España).
- Landata (Bilbao, España).
- Laron, S.A. (Lemona, España).
- LESSMORE (Barcelona, España).
- MacGraw Hill (Madrid, España).
- Natural Vox S.A. (Vitoria, España).
- NEXTEL S.A. (Zamudio, España).

- Norton, S.A. (Pamplona, España)
  
- ONCE (Vitoria, España).
- Osatu, S. Coop. (Bérriz, España)
- Philips CFT (Eindhoven, Holanda).
- Retevisión S.A. (Madrid, España).
- Robotiker Centro Tecnológico (Zamudio, España).
- Sacem (Villabona, España)
- SareNET S.A. (Zamudio, España).
- Sener S.A. (Las Arenas, España).
- S.G.B. (Bilbao, España).
- Siemens S.A. (Bilbao, España).
- Siemens Solar GmbH. (Munich, Alemania).
- Socintec (Las Arenas, España).
- SPRI S.A. (Bilbao, España).
- Team-Arteche (Zamudio, España).
- Tekniker (Eibar, España).
- Talltec Sensors S.A. (Miramón, España).
- Telefónica S.A. (Madrid, España).
- Telefónica I+D (Madrid, España).
- TEST-TRONIC (Vitoria, España).
- UTE Teinso (Zamudio, España).
- ZIV (Zamudio, España).
- Zunibal (Zamudio, España).

## 5. OTRAS INSTITUCIONES COLABORADORAS

- Asociación de Industrias Electrónicas y de la Información del País Vasco - GAIA.
- Caja Vital (Vitoria, España).
- Centre for Speech Technology Research (Edinburgh, Reino Unido).
- Christian Brothers University (Memphis, TN, USA).
- CSIC (Madrid, España).
- Diputación Foral de Alava / Arabako Foru Aldundia.
- Diputación Foral de Bizkaia / Bizkaiko Foru Aldundia.
- Diputación Foral de Guipuzkoa / Gipuzkoako Foru Aldundia.
- E.T.S.I.T. de la Universidad Pública de Navarra (Pamplona, España).
- European Renewable Energy Centers Agency, Eurec Agency EEIG (Bruselas, Bélgica).
- Fraunhofer-Gesellschaft, Institut für Solare Energiesysteme (Friburgo, Alemania).
- Ecole National Supérieur de Telecommunications (Brest, Francia).
- Eusko Jauriaritza/Gobierno Vasco (Vitoria, España).
- Instituto de Energía Solar - Universidad Politécnica de Madrid (Madrid, España).
- Institut de Recherche en Communications Optiques et Microondes, CRNS, Université de Limoges (Limoges, Francia).
- Institut für Kristallzuchtung (Berlín, Alemania).
- Institut Universitaire de Technologie (Baione, Francia).
- INTA (Madrid, España).
- Interuniversitair Mikro-Electronika Centrum (Lovaina, Bélgica).
- Kutxa (San Sebastián, España).
- Politeknika Ikastegia Txorierrri S.L. (Bilbao, España)
- Unidad Estratégica Tecnológica (UET).
- Universidad de Cantabria (Santander, España)
- Universidad de Gante (Gante, Bélgica).
- Universidad Politécnica de Madrid (Madrid, España).
- University of North London (Londres, Reino Unido).
- Universidad de las Islas Baleares (Palma de Mallorca, España).
- Universidad Politécnica de Cataluña (Barcelona, España).

## 6. DOCENCIA

El Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones imparte docencia en los centros mencionados en las titulaciones de Ingeniero de Telecomunicaciones, Ingeniero Industrial e Ingeniero Técnico Industrial. Las asignaturas asignadas a este Departamento en los planes de estudios de las titulaciones mencionadas son las siguientes:

**Centro: Escuela de Ingenieros de Bilbao**

**Titulación: Ingeniero de Telecomunicación**

**Area de Tecnología Electrónica:**

- Electrónica de Dispositivos
- Laboratorio de Electrónica Básica I
- Laboratorio de Electrónica Básica II
- Electrónica Digital
- Laboratorio de Electrónica Digital
- Sistemas Digitales
- Laboratorio de Sistemas Digitales
- Electrónica de Circuitos
- Laboratorio de Electrónica de Circuitos
- Electrónica de Comunicaciones
- Laboratorio de Electrónica de Comunicaciones
- Circuitos Integrados
- Laboratorio de Circuitos Integrados
- Microprocesadores Específicos
- Diseño de Sistemas Digitales Avanzados
- Instrumentación Electrónica
- Teoría de los Semiconductores
- Circuitos de Telecomunicación
- Laboratorio de Circuitos de Telecomunicación
- Tecnología de Fabricación Electrónica
- Laboratorio de Dispositivos Electrónicos
- Elaboración del Proyecto Fin de Carrera

**Area de Teoría de la Señal y Comunicaciones:**

- Teoría de Circuitos I
- Teoría de Circuitos II
- Señales y Sistemas I
- Laboratorio de Señales y Sistemas
- Campos Electromagnéticos
- Líneas de Transmisión
- Teoría de la Comunicación
- Laboratorio de Comunicaciones

Sistemas de Telecomunicación I  
Sistemas de Telecomunicación II  
Señales y Sistemas II

Microondas  
Circuitos de Alta Frecuencia  
Laboratorio de Tecnología de Alta Frecuencia  
Tratamiento Digital de la Señal I  
Tratamiento Digital de la Señal II  
Antenas  
Laboratorio de Antenas  
Televisión  
Laboratorio de Televisión  
Comunicaciones Móviles  
Comunicaciones Espaciales  
Procesado de la Señal en Comunicaciones  
Laboratorio de Procesado Digital en Comunicaciones  
Sistemas de Detección y Exploración  
Laboratorio de Sistemas de Detección y Exploración

Estructuras Radiantes Avanzadas  
Radiocomunicaciones  
Comunicaciones Ópticas I  
Comunicaciones Ópticas II  
Elaboración del Proyecto Fin de Carrera

#### **Area de Ingeniería Telemática:**

Fundamentos de Programación I  
Fundamentos de Programación II  
Redes y Servicios de Telecomunicación I  
Fundamentos de los Ordenadores I  
Laboratorio de Telemática  
Transmisión de Datos  
Laboratorio de Comunicación de Datos  
Interconexión de Sistemas Abiertos  
Arquitectura de los Ordenadores  
Sistemas Operativos  
Laboratorio de Sistemas Operativos  
Técnicas de Conmutación  
Redes y Servicios Avanzados de Telecomunicación  
Redes de Area Local, Metropolitana y Extensa  
Teledistribución y Acceso a Usuario  
Ingeniería del Software  
Laboratorio de Ingeniería del Software  
Fundamentos de los Ordenadores II  
Laboratorio de Fundamentos de los Ordenadores

Técnicas Analógicas  
Técnicas Digitales  
Tecnología Electrónica I  
Tecnología Electrónica II  
Visión Artificial  
Ampliación de Sistemas Digitales  
Instrumentación Electrónica I  
Instrumentación Electrónica II  
Sistemas de Potencia. Simulación  
Electrónica Industrial  
Ampliación de Electrónica Industrial



Fuentes Conmutadas  
Máquinas y Motores Especiales  
Oficina Técnica



Empleo del Ordenador Personal en la Instrumentación de Panel  
Electrónica Industrial  
Ampliación de Electrónica Industrial  
Instrumentación Electrónica I  
Instrumentación Electrónica II  
Procesado Digital de Señales Analógicas  
Sistemas Digitales de Medida y Control de Procesos

Además de las asignaturas mencionadas correspondientes a una sola titulación se imparten otras asignaturas de Libre Elección que pueden ser elegidas por alumnos de diversas titulaciones como:

Energía Solar Fotovoltaica

### **CURSOS DE DOCTORADO**

Además de las asignaturas mencionadas, el Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones es el responsable de la elaboración, coordinación e impartición de dos programas de doctorado:

- Tecnologías de la Información
- Tecnología Electrónica y Control (Compartido con el Departamento de Ingeniería)