

**Instituto Universitario para el
Desarrollo Tecnológico y la
Innovación en Comunicaciones:
Documentación para su
Creación**



Noviembre de 2008

Memoria elaborada por una comisión
delegada del CeTIC formada por:

Francisco Alonso Almeida
Itziar Alonso González
Jesús Alonso Hernández
Ana Carranza Torrejón
Esther Guerra Morales
Ivalla Ortega Barrera
Sofía Martín González
Eduardo Mendieta Otero
Rafael Pérez Jiménez

Imagen de la portada: Himar Alonso Díaz

Índice

Presentación de la propuesta	3
1. Justificación de la propuesta	7
1.1 Beneficios esperables de la creación del IDeTIC	8
1.2 Justificación del carácter interdisciplinar de la propuesta	10
1.3 Fundamento legal de la propuesta	11
1.3 Conexión con los Centros, Departamentos y otras unidades existentes en la Universidad	12
1.4 Cumplimiento de los requisitos de la ULPGC para la creación de un Instituto Universitario	14
2. Evolución histórica e historial científico de los grupos solicitantes	17
2.1 Introducción	17
2.2 Evolución previa de los grupos que formaron el CeTIC	18
2.2.1 Grupo de Tecnología Fotónica y Comunicaciones (GTFC)	18
2.2.2 Grupo de Ingeniería de Comunicaciones (GIC)	19
2.2.3 Grupo de Procesado Digital de Señales (GPDS)	20
2.3 Evolución de los grupos dentro del CeTIC	21
2.3.1 División de Fotónica y Comunicaciones (DFC)	21
2.3.2 División de Ingeniería de Comunicaciones (DIC)	23
2.3.3 División de Procesado Digital de Señales (DPDS)	25
2.4 Nuevas divisiones que se han incorporado al CeTIC	26
2.4.1 División de Redes y Servicios Telemáticos (DRyST)	26
2.4.2 División de Tecnologías Emergentes para la Lengua y la Literatura (DTELL)	27
2.5 Proyectos transversales del CeTIC	28
3. Estrategias de Investigación	33
3.1 Objetivos de investigación	35
3.2 Objetivos de las diferentes divisiones promotoras del IDeTIC	38
3.2.1 División de Fotónica y Comunicaciones	38
3.2.2 División de Ingeniería de Comunicaciones	39
3.2.3 División de Redes y Servicios Telemáticos	40
3.2.4 División de Procesado Digital de Señales	41
3.2.5 División de Tecnologías Emergentes para la Lengua y Literatura	42
3.3 Estrategias de investigación por áreas de aplicación	42
3.3.1 Seguridad y Vigilancia	43
3.3.2 Sistemas de Comunicaciones	46
3.3.3 Turismo y Ocio	47
3.3.4 Energía y Medio Ambiente	48
3.3.5 Transporte y movilidad	49
3.3.6 Salud y Bienestar	50
3.3.7 Humanidades	51
3.4 Algunos proyectos concretos que desarrollan los proponentes del IDeTIC	52
4. Estrategias Docentes	73
4.1 Introducción	73
4.2 Programa de Doctorado “Tecnologías Emergentes para el Procesado de Señal y las Comunicaciones”	73
4.2.1 Justificación de la propuesta	73
4.2.2 Actividades de formación del programa	74
4.2.3 Actividades y mecanismos de control del programa	77
4.2.4 Fuentes de cooperación internacional para la captación de alumnos de doctorado	77
4.3 Otros cursos de formación de posgrado	78
4.3.1 Experto en Lingüística Clínica	78
4.3.2 Máster en Comunicaciones Aeronáuticas y Aeroportuarias	78
4.4 Cursos de formación continua o extensión universitaria	80

5. Estrategia de Gestión	83
5.1 Estructura propuesta para el IDeTIC	83
5.2 Recursos económicos	86
5.2.1 Recursos económicos actuales	87
5.2.2 Estimación de recursos económicos futuros	87
5.3 Recursos materiales	96
5.3.1 Recursos materiales actuales	96
5.3.2 Recursos materiales futuros	98
5.4 Recursos humanos	102
5.4.1 Recursos humanos actuales	102
5.4.2 Recursos humanos futuros	106
6. Estrategias de Mercado	111
6.1 Análisis del mercado de la I+D+i	111
6.1.1 Mercado institucional	111
6.1.2 Mercado privado	112
6.2 Estrategias de mercado propias del Instituto	113
6.3 Acciones	122
7. Reflexión Final	129
Anexos	
Anexo I: Propuesta de reglamento de régimen interior	
Anexo II: Fuentes de financiación	
Anexo III: Hojas de adscripción	
Anexo IV: Curricula de los solicitantes	
Anexo V: Listado de proyectos desarrollados por el CeTIC y equipos inventariados	

Glosario e Índice de Siglas, Acrónimos y Abreviaturas

Abreviaturas

Ay. Dr.	Ayudante Doctor
Colab.	Colaborador
Cont. Dr.	Contratado Doctor
Interreg	Proyectos de Colaboración Interregional de la Unión Europea
Dpto.	Departamento
P. Asoc.	Profesor Asociado
Univ.	Universidad

Glosario de acrónimos y siglas

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Marítima
AJD	Actos Jurídicos Documentados
AMASS	Autonomous Maritime Surveillance System
ANEP	Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva
AR	Auto Regresivo
ARMA	Autorregresivos y de Medias Móviles
AUIP	Asociación de Universidades Iberoamericanas
CACI	Consejo Asesor Científico
CAEMP	Consejo Asesor EMPresarial
CAN	Controller Area Network
CCAA	Comunidades Autónomas
CDMA	Code Division Multiple Access
CDTI	Centro para el Desarrollo Técnico Industrial
CEA-LIST	Commissariat à l'Énergie Atomique
CEDINT	Centro de Domótica Integrada de la UPM
CENIT	Consortios Estratégicos Nacionales de Investigación Técnica
CeTIC	Centro Tecnológico para la Innovación en Comunicaciones
CICYT	Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología
COBOR	Comunicaciones Óptimas a BORDo
COIT	Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación
CREA	Centro de Recursos Educativos Avanzados
dB	Decibel (Decibelio)
dBc	Decibels relative to carrier
dBm	Decibel miliwatt
DEA	Diploma de Estudios Avanzados
DFC	División de Fotónica y Comunicaciones
DIC	División de Ingeniería de Comunicaciones
DNI	Documento Nacional de Identidad
DPDS	División de Procesado Digital de Señales
DRyST	División de Redes y Servicios Telemáticos
DSC	Departamento de Sistemas y Comunicaciones
DTELL	División de Tecnologías Emergentes para la Lengua y la Literatura
EBT	Empresa de Base Tecnológica
ECG	Electrocardiograma
EEG	Electroencefalograma
EGSE	Electrical Ground Support Equipment
EIMAC	Environmental Intelligence for Metropolitan Area Control
EM	Electromagnético
ENISA	Empresa Nacional de Innovación
ESA	European Space Agency
ESFL	Entidades Sin Fines Lucrativos
ETSIT	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación
FDI	Foreign Direct Investment
FEDER	Fondo Europeo de DEsarrollo Regional
FED-FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo-Fondo Europeo de DEsarrollo Regional

FPGA	Field Programmable Gate Array
FPI	Formación Personal Investigador
FPU	Formación del Profesorado Universitario
GESTA	Gestión Integral del Territorio y del Medio Ambiente
GHz	GigaHerZio
GI	Grupos de Investigación
GIC	Grupo de Ingeniería de Comunicaciones
GIRBA	Grupo de Investigación de Interconexión de Redes de Banda Ancha
GPDS	Grupo de Procesado Digital de Señales
GTDOL	Grupo de Trabajo en DOcumentación del CeTIC
GTFC	Grupo de Tecnología Fotónica y Comunicaciones
GTGES	Grupo de Trabajo de GESión del CeTIC
GTTIC	Grupo de Trabajo para el soporte de Tecnologías de la Información y la Comunicación
HESPERIA	Homeland sEcurity: tecnologías Para la sEguridad integRal en espacios públicos e infrAestructuras
HF	High Frequency
HFD+VL	High Frequency Data + Voice Link
HPA	Health Protection Agency
HW	HardWare
I+D+I	Investigación, Desarrollo e Innovación
IAC	Instituto Astrofísico de Canarias
ICCM	Instituto Canario de Ciencias Marinas
ICTS	International Consultant on Targeted Security
ICTS	International Consultants on Targeted Security
IDeTIC	Instituto Universitario para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en Comunicaciones
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IGIC	Impuesto General Indirecto Canario
INE	Instituto Nacional de Estadística
INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
IP	Internet Protocol
IR	Infrarrojo (Infrared)
IrDA	Infrared Data Association
ISI	Institute for Scientific Information
KIBS	Knowledge-Intensive Business Services
KTU	Kaunas University of Technology
LEDs	Light-Emitting Diodes
LOU	Ley Orgánica de Universidades
MA	Media Móvil
MAC	Medium Access Control
MAE	Ministerio de Asuntos Exteriores
Mb/s	Megabit por segundo
MM€	Miles de Millones de Euros
MTP	Media Transfer Protocol
NAP	Network Access Point
NEOTEC	Creación de Empresa
nm	nanómetro
NSF	National Science Foundation
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
OFDM-CDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing-Code Division Multiplexing
OPIs	Organismos Públicos de Investigación
OTRI	Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación
OWLS	Optical Wireless Intra-Spacecraft Communications
PC	Personal Computer
PCT	Parque Científico Tecnológico
PCT	Programa operativo de Cooperación Transnacional
PIB	Producto Interior Bruto
PII	Edificio Polivalente II
PLC	Power Line Communications
PYMES	Pequeña Y Mediana Empresa
QoS	Quality of Service
REF	Régimen Económico y Fiscal
RF	Radiofrecuencia (Radio Frequency)

RFID	Radio Frequency IDentification
RIC	Reserva para Inversiones en Canarias
RIC	Reserva para Inversiones en Canarias
SCS	Servicio Canario de Salud
SIBMATI	Sistema de Identificación Biométrica Aplicado a las Tecnologías de la Información
SIG	Special Interest Group
SMEs	Small and Medium-sized EnterpriseS
STDMA	Self-organized Time-Division Multiple Access
SW	SoftWare
TDMA	Time Division Multiple Access
TEU	Titular de Escuela Universitaria
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TU	Titular Universidad
UCR	Universidad de Costa Rica
UE	Unión Europea
UITDIC	Universitary Institute for Technical Development and Innovation in Communications
ULL	Universidad de La Laguna
ULPGC	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
UPC	Universidad Politécnica de Cataluña
UPM	Universidad Politécnica de Madrid
UPV	Universidad Politécnica de Valencia
uSWN	Solving major problems in microsensorial Wireless Networks
UWB	Ultra Wide Band
VHF	Very High Frequency
VLC	Visual Light Communications
VME	Virtual Machine Environment
WiFi	Wireless Fidelity
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access
WNG	Wireless Network Guardian
ZEC	Zona Especial Canaria

Resumen de la **Propuesta**



Resumen de la propuesta

- **Denominación:**

Instituto Universitario para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en Comunicaciones IDeTIC¹.

- **Responsable de la presentación de la propuesta:**

Iván Alejandro Pérez Álvarez, Profesor Titular de Universidad adscrito al Departamento de Señales y Comunicaciones de la ULPGC, actualmente director del Centro Tecnológico para la Innovación en Comunicaciones de la ULPGC

- **Centros y Grupos de Investigación que se integran en la propuesta**

El promotor de esta propuesta es el Centro Tecnológico para la Innovación en Comunicaciones, que comprende las siguientes divisiones:

- **División de Fotónica y Comunicaciones**

- Responsable: Rafael Pérez Jiménez, Catedrático de Universidad adscrito al Departamento de Señales y Comunicaciones de la ULPGC

- **División de Ingeniería de Comunicaciones**

- Responsable: B. Pablo Dorta Naranjo, Catedrático de Universidad adscrito al Departamento de Señales y Comunicaciones de la ULPGC

- **División de Procesado Digital de Señales**

- Responsable: Miguel Ángel Ferrer Ballester, Profesor Titular de Universidad adscrito al Departamento de Señales y Comunicaciones de la ULPGC

- **División de Redes y Servicios Telemáticos**

- Responsable: Itziar Goretti Alonso González, Profesora Titular de Universidad adscrita al Departamento de Ingeniería Telemática de la ULPGC

- **División de Tecnologías Emergentes para la Lengua y la Literatura**

- Responsable: Francisco Jesús Alonso Almeida, Profesor Titular de Universidad adscrito al Departamento de Filología Moderna de la ULPGC

- **Dirección y teléfono de contacto:**

CeTIC

Edificio Polivalente II, Parque Científico-Tecnológico de la ULPGC

Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria

Teléfono (+34) 928457362, e-mail director@cetic.eu o iperez@dsc.ulpgc.es

Fax: (+34) 928 400040, Página web: <http://www.cetic.eu>

¹ Su nombre en inglés sería *University Institute for Development in Technology and Innovation in Communications*. En francés sería *Institut Universitaire pour le Développement Technologique et l'Innovation en Communications*. En alemán sería *Universitätsinstitut für technologische Entwicklung und Innovation der Kommunikation*.

I. Justificación de la **Propuesta**



1. Justificación de la Propuesta

Este documento propone la creación del Instituto Universitario para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en Comunicaciones (IDeTIC en lo sucesivo) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Este nuevo organismo dedicado a la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) constituye una evolución del actual Centro Tecnológico para la Innovación en Comunicaciones (CeTIC), que fue constituido tras una evaluación positiva por parte de los órganos rectores de la ULPGC y de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (con calificación de “muy favorable” en 2006). Desde entonces, el CeTIC ha desarrollado su actividad con una trayectoria ascendente, alcanzando nuevos objetivos a los que no podían aspirar cada uno de los grupos iniciales por separado, por lo que cabe decir que su rendimiento ha sido mayor que la suma de las partes originales, consumándose así uno de los principales hitos que se pretendía alcanzar con su constitución.

La figura del Centro de Investigación no implica, dentro de la ULPGC, otro reconocimiento que el de una estructura estable de trabajo, sin crear una estructura de gestión ni una contabilidad propia. De hecho ni siquiera se reconoce como una Unidad de Gestión con capacidad de tener material inventariado o disponer de personal asignado. Por eso, se puede considerar un estado que, en caso de resultar exitoso, permite evolucionar hacia una figura más estable y con plena visibilidad externa como es la de Instituto Universitario.

Otro condicionante en el planteamiento de esta evolución es la creciente relación del CeTIC con otros grupos de investigación, dentro y fuera de la ULPGC. Esta cooperación ha madurado y permite dar un paso más, integrando a estos grupos para crear una estructura interdisciplinar con vocación de continuidad.

El CeTIC desarrolla su actividad dentro de una Universidad generalista como es la de Las Palmas de Gran Canaria, y en un entorno geográfico caracterizado por la falta de industrias, con

una economía especializada en los servicios y con graves condicionantes de lejanía. Estos problemas (y una crónica falta de sensibilidad por parte del empresariado, sumada a una baja inversión por parte del Gobierno de Canarias) contribuyen a que la inversión en I+D+i en esta región diste mucho de la media nacional y aun más de la media de la Unión Europea. En ese entorno, el CeTIC se ha visto abocado a buscar, como fuente de financiación fundamental, la transferencia de tecnología a socios industriales a nivel nacional, o la participación en convocatorias competitivas, nacionales o europeas. Para estas fuentes de financiación, el porcentaje de participación del CeTIC es mucho mayor que el porcentaje que de media (por número de investigadores, etc.) le correspondería, comparando esta con los resultados obtenidos por otros institutos y centros de investigación de la ULPGC o la Universidad de La Laguna (ULL).

Otro rasgo distintivo respecto a otros institutos y Centros de Investigación de las universidades canarias es que se nutre, en gran medida, de personal contratado para su participación en proyectos y convenios. Del mismo modo, se ha visto lastrado por graves carencias en sus instalaciones (o la falta absoluta de estas) que han dificultado su desarrollo, pero al mismo tiempo le han obligado a competir en un mercado mucho más complejo y dinámico y tener fuertes vínculos con algunas empresas de notable carácter innovador.

Con el fin de justificar esta petición se ha preparado esta memoria que deberá servir para su evaluación por parte de los órganos correspondientes de la ULPGC, y los organismos y agencias de evaluación que esta determine. Para ello, tras esta justificación se traza, en primer lugar la evolución histórica y el historial científico de los grupos solicitantes. A continuación, siguiendo las líneas seguidas en el Plan Estratégico del CeTIC 2008-11, se enumeran las estrategias de I+D+i para el Instituto, organizadas por áreas de aplicación (horizontales para todo el instituto) y por áreas base (verticales, para las divisiones que lo forman).

Posteriormente se proponen las estrategias docentes para los programas de postgrado que se ejecutarán en su ámbito de trabajo. También se plantean estrategias de gestión que incluyen la estructura propuesta, los recursos materiales de que dispondrá el Instituto (y sus necesidades futuras) y el personal que realiza la propuesta (y sus previsiones de crecimiento). Tras esto se pasa a discutir las estrategias de mercado destinadas a consolidar el Instituto y difundir sus actividades, y se realiza una reflexión final.

Completan la memoria una serie de anexos, donde se listan:

- Los documentos de adscripción firmados por los docentes solicitantes y los colaboradores externos
- Los currícula de los solicitantes
- Una propuesta de reglamento interno
- Las fuentes de financiación de que dispondrá el instituto
- Los artículos de los estatutos de la ULPGC que regulan el régimen de los Institutos Universitarios

1.1 Fortalezas actuales y beneficios esperables de la creación del IDeTIC

El actual CeTIC presenta una serie de fortalezas que le confieren, a nuestro juicio, la capacidad de convertirse en un instituto:

- El Centro proponente **cumple sobradamente los requisitos exigidos por la ULPGC** (y por ende por el Gobierno de Canarias). Estos requisitos exigen una plantilla mínima con un cierto número de sexenios por parte del conjunto de los proponentes, una trayectoria de financiación a través de fuentes públicas y privadas y un fuerte carácter interdisciplinar. Todos estos requisitos se cumplen sobradamente por el conjunto de las divisiones del Centro.
- El CeTIC ya ha realizado un **importante esfuerzo de planificación** que le ha llevado a la presentación de su Plan Estratégico 2008-11 (marzo de 2008) de su memoria de actividades 2007 (julio de 2008) y a la creación de su comité asesor empresarial, que tiene prevista su primera reunión para diciembre de 2008. Este esfuerzo **permite avanzar cuáles serán los resultados económicos, investigadores y docentes del nuevo instituto**.
- **El Centro ya dispone de unas instalaciones asignadas**, si bien no las deseadas, sí al menos suficientes para mantener su actividad e iniciar las propias del IDeTIC. También dispone de equipos informáticos y de instrumentación adquiridos a través de sus actividades de investigación, con un valor de compra cercano al millón de euros. **Esto minimiza la inversión necesaria para su puesta en funcionamiento**.
- La plantilla de docentes que propone la creación del instituto **se complementa con una amplia nómina de personal contratado y becario** con cargo a distintos proyectos de investigación o convenios con empresas. Esto se ha hecho a costa de minimizar los complementos salariales a los profesores, por lo que el actual Centro (y el futuro Instituto) **está creando empleo para ingenieros y licenciados**
- Por último, figura en la plantilla de solicitantes, bajo el epígrafe de “colaboradores” un amplio número de colaboradores esporádicos y profesores o profesionales de otras instituciones académicas. Entre ellos adquiere una gran importancia la **presencia de profesores de nuestra Universidad vecina (ULL)**. Se trata de una vinculación de gran importancia y que va más allá de meros lazos formales, ya que se basa en un número importante de proyectos desarrollados conjuntamente, en la realización de estancias periódicas y en la dirección conjunta de Tesis Doctorales. Esta relación será estratégica para el nuevo instituto como lo ha sido para el CeTIC.
- Su estructura (comisión de gobierno, divisiones, consejos asesores y grupos de trabajo) **se corresponde a la que se propone para el instituto**, ya ha sido probada a lo largo de su funcionamiento, y es similar a la de otros centros de referencia a nivel nacional o internacional

Las ventajas que tendrá la creación del IDeTIC frente a la estructura actual se resumen, a continuación:

- **Una mejora en las capacidades de gestión**. El instituto es una estructura formal con reconocimiento pleno, lo que le permite constituirse es una unidad de gasto con un contabilidad propia, tener personal propio y material inventariado. Debe tenerse en cuenta

que, a pesar de sus condicionantes y carencias en cuanto a posibilidades de gestión, el CeTIC ha realizado un importante esfuerzo para contratar, con sus propios recursos, a una profesional encargada de la gestión de proyectos, y mantener un grupo especializado en elaborar documentación. Esta situación es única entre los Centros e Institutos de la ULPGC.

- **Posibilidades de organización docente.** La creación de un instituto dentro de la ULPGC permite que este proponga tanto la creación de programas de doctorado como de otros programas de postgrado (con titulaciones de master o experto universitario)
- El CeTIC ha representado ya, desde que se planteó como objetivo de los grupos originales y durante su existencia, un esfuerzo de creación de sinergias y de búsqueda de posibilidades de trabajo en común. Ahora, las nuevas divisiones que se han incorporado a él le **permiten avanzar en la multidisciplinariedad** generando nuevas líneas de investigación en común y obteniendo resultados que las avalen. Para ese entorno el marco actual del CeTIC es insuficiente.

Para el conjunto de la ULPGC pueden esperarse también algunas importantes ventajas:

- Se crea **una estructura estable** que agrupa gran número de investigadores con líneas ya consolidadas, con otros en periodo de formación, lo que permite aventurar un **aumento de productividad científica** que puede medirse en la generación de tesis doctorales, publicaciones, etc.
- Se **vinculan grupos del área tecnológica muy consolidados** con otros de nueva creación y, significativamente, **con investigadores del área de humanidades**, que presenta una gran dificultad en la generación de proyectos con empresas o en la participación en proyectos financiados. La colaboración entre estos grupos ya está dando sus frutos y deberá incrementarse al crearse una figura de colaboración estable.

Como ya ha ocurrido con la creación del CeTIC, la agrupación de diversos colectivos de investigadores genera una productividad mayor que la mera suma aritmética de las actividades por separado. Desde un punto de vista económico, esto **supone la generación de ingresos** para la ULPGC, **creación de empleo** para investigadores y **una mejora de la imagen pública de la Universidad**, dentro y fuera de Canarias.

- Una de las áreas de actividad para el nuevo instituto será la generación de programas docentes de postgrado, esto permite una mejor relación con las empresas del entorno canario, al que permitirá **mejorar en la formación continua** de sus empleados sin tener que desplazarlos a otras zonas de España o el extranjero.

1.2 Justificación del carácter interdisciplinar de la propuesta

En esta propuesta participan no sólo grupos del área tecnológica, sino también profesionales de las áreas de Ciencias de la Salud y de Humanidades. Esto se ha originado a través de trabajos previos de colaboración que han llevado a su integración en el actual CeTIC y a su participación plena en la preparación de esta documentación. Los profesores y colaboradores de Ciencias de la Salud han venido participando en proyectos ya desarrollados (o que actualmente se llevan a cabo), en particular en temas de bioingeniería. Estos proyectos los ha realizado fundamentalmente la División de Procesado Digital de Señales, aunque hay colaboraciones para

proyectos puntuales con las otras divisiones. Los proyectos en esa área de aplicación suponen una de las grandes apuestas estratégicas del futuro IDeTIC.

Por su parte, la colaboración con profesores del área de filología nace de la creación de herramientas informáticas para el análisis de textos y se ha asentado en la preparación de iniciativas comunes (como sistemas que combinen el reconocimiento de caracteres manuscritos con el análisis semántico de los textos, u otras que se refieren a aplicaciones forenses). Esta colaboración, como ya se ha dicho, ha permitido una mejor comprensión de las distintas metodologías de trabajo y se está incrementado a medida que crece el conocimiento de las posibles áreas de aplicación.

Un resultado secundario (pero no desdeñable) es la aproximación de los profesores del área humanística a la transferencia de conocimientos a las empresas, faceta que no suele ser habitual en sus proyectos de investigación.

1.3 Fundamento legal de la propuesta

La base legal de la creación y funcionamiento de los institutos universitarios de investigación viene recogida en la Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (B.O.E. 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (B.O.E. 13/04/2007). En todo su articulado se instituye la actividad investigadora como uno de los pilares básicos de la Universidad, sirva de ejemplo el artículo 39.1 que reza lo siguiente:

La investigación científica es fundamento esencial de la docencia y una herramienta primordial para el desarrollo social a través de la transferencia de sus resultados a la sociedad. Como tal, constituye una función esencial de la universidad, que deriva de su papel clave en la generación de conocimiento y de su capacidad de estimular y generar pensamiento crítico, clave de todo proceso científico.

En la misma línea, el artículo 39.3 dispone que:

La universidad tiene, como uno de sus objetivos esenciales, el desarrollo de la investigación científica, técnica y artística y la transferencia del conocimiento a la sociedad, así como la formación de investigadores e investigadoras, y atenderá tanto a la investigación básica como a la aplicada.

Por último, en el apartado 1 del artículo 41 se afirma que:

La universidad desarrollará una investigación de calidad y una gestión eficaz de la transferencia del conocimiento y la tecnología, con los objetivos de contribuir al avance del conocimiento y del desarrollo tecnológico, la innovación y la competitividad de las empresas, la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía, el progreso económico y social y un desarrollo responsable equitativo y sostenible, así como garantizar el fomento y la consecución de la igualdad.

El bien conocido artículo 83, que habla de la transferencia de conocimientos desde la Universidad a la Sociedad a través de fundaciones u otras estructuras, establece lo siguiente:

Podrán celebrar contratos con personas, Universidades o entidades públicas y privadas para la realización de trabajos de carácter científico, técnico o artístico, así

como para el desarrollo de enseñanzas de especialización o actividades específicas de formación.

Uno de los instrumentos fundamentales para alcanzar estos objetivos es la creación de estructuras estables de investigación, de las cuales los institutos universitarios son el escalón más elevado. No en vano, se les considera parte fundamental de la estructura universitaria, tal y como consagra la Ley vigente en su artículo 7:

Las universidades públicas estarán integradas por Escuelas, Facultades, Departamentos, Institutos Universitarios de Investigación y por aquellos otros centros o estructuras necesarios para el desempeño de sus funciones.

Del mismo modo, su artículo 10 define la función de la estructura del Instituto como “centros dedicados a la investigación científica y técnica o a la creación artística”, y reconoce que “podrán organizar y desarrollar programas y estudios de doctorado y de postgrado según los procedimientos previstos en los Estatutos, y proporcionar asesoramiento técnico en el ámbito de sus competencias”.

La normativa para la creación y supresión de los Institutos Universitarios de Investigación se define en el artículo 8.2 y es la misma que rige para la creación de Centros Docentes o enseñanzas conducentes a la obtención de títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Este artículo estipula que:

Estas deben ser acordadas por la Comunidad Autónoma, bien por propia iniciativa, con el acuerdo del Consejo de Gobierno de la universidad, bien por iniciativa de la universidad mediante propuesta del Consejo de Gobierno, en ambos casos con informe previo favorable del Consejo Social.

De acuerdo con esta normativa jurídica, la ULPGC ha establecido en sus estatutos la función de estos institutos (artículo 11) que reproduce el artículo 10 de la LOU. Después dedica toda una sección (la IV) a su estructura y funcionamiento. El Artículo 25 trata de su creación, adscripción o supresión; en él se establece que la propuesta deberá ser aprobada por el Consejo de Gobierno, de acuerdo con lo especificado en el artículo 8.2 de la LOU. Se dice asimismo que el Consejo de Gobierno solicitará un informe preceptivo de la Junta Consultiva, y podrá pedir un informe a los departamentos y a los centros afectados o al Claustro. En cuanto al procedimiento establecido para crear un instituto universitario, este mismo artículo estipula que habrá que presentar una Memoria que contenga, al menos los siguientes aspectos:

- a) Justificación de la necesidad e importancia de ese instituto.
- b) Ámbito del conocimiento sobre el que se desarrollará la investigación.
- c) Personal investigador, administrativo y laboral necesario para llevar a cabo sus fines.
- d) Previsiones económico-financieras y recursos físicos que se le habrán de asignar.
- e) Proyecto de reglamento del instituto.

Finalmente, debe mencionarse que estos artículos han sido desarrollados en un reglamento propio de la Universidad, donde se establece una serie de requisitos mínimos que los proponentes deben cumplir para que su propuesta sea elevada al Consejo de Gobierno de la

Universidad para su ulterior tramitación. En esta memoria se justifica, entre otros extremos, el cumplimiento de estos requisitos por parte de los solicitantes.

1.4 Conexión con los Centros, Departamentos y otras unidades existentes en la Universidad

Los profesores promotores se encuentran actualmente adscritos a los Departamentos siguientes:

- Ciencias Médicas y Quirúrgicas
- Filología Española, Clásica y Árabe
- Filología Moderna
- Ingeniería Telemática
- Señales y Comunicaciones

Los equipos inventariados que se van a traspasar al instituto serán exclusivamente aquellos adquiridos por los grupos solicitantes merced a proyectos o convenios de los que hayan sido investigadores principales los promotores de esta iniciativa. El uso de otros laboratorios o equipos docentes para cursos de doctorado, masters cursos de postgrado, etc, deberá ser objeto de convenios *ad-hoc* entre el instituto y los departamentos implicados.

1.4 Cumplimiento de los requisitos de la ULPGC para la creación de un instituto Universitario

Requisito	Justificación	
Compromiso de vinculación al instituto de al menos 12 profesores numerarios y doctores de la ULPGC	Investigador	Cat.
	Alonso Almeida, Francisco Jesús	TU
	Alonso González, Itziar Goretti	TU
	Dorta Naranjo, Blas Pablo	CU
	Ferrer Ballester, Miguel Ángel	TU
	Galván González, Victoria	TU
	Melián Santana, Víctor Manuel	TU
	Navarro Mesa, Juan Luis	TU
	Pérez Álvarez, Iván Alejandro	TU
	Pérez Castellano, José Francisco	TU
	Pérez Jiménez, Rafael	CU
	Rabadán Borges, José Alberto	TU
Rivero Suárez, Juan Francisco	TU	
El conjunto de los miembros que componen el Instituto Universitario deberán tener reconocidos positivamente, al menos, 5 tramos de investigación	Investigador	Tramos
	Alonso Almeida, Francisco	1
	Dorta Naranjo, Pablo	1
	Ferrer Ballester, Miguel Ángel	2
	Melián Santana, Víctor Manuel	1
	Navarro Mesa, Juan Luis	2
	Pérez Jiménez, Rafael	2
	Rabadán Borges, José Alberto	2

Requisito	Justificación
Disponibilidad de medios materiales (locales, equipamiento, biblioteca, etc.)	Equipos inventariados en los grupos de investigación con un valor de compra de más de 900.000 €, adquiridos con cargo a proyectos de investigación. Espacios para laboratorio asignados en el edificio polivalente II del parque científico-tecnológico de la ULPGC
Haber captado al menos una media de 72.000 euros/año durante los últimos tres años, en proyectos oficiales y/o privados de investigación para las áreas Experimentales, Ciencias de la Salud y Técnicas y de 36.000 euros/año en las áreas de Humanidades	Los ingresos generados por el CeTIC en el periodo 2006-8 ascienden a unos 4 millones de Euros en proyectos externos, públicos y privados

Tabla 1.1. Cumplimiento de los requisitos mínimos de la ULPGC por parte de los grupos promotores del IDeTIC

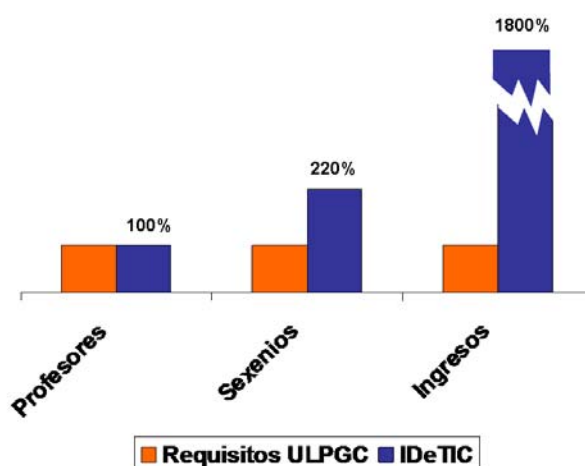


Figura 1.1 Grado de cumplimiento de los requisitos de la ULPGC para la creación de un instituto por parte de los grupos promotores del IDeTIC

II. Historial **Científico**



2. Evolución Histórica e Historial Científico de los Grupos Solicitantes

2.1 Introducción

La figura siguiente muestra una pequeña sinopsis histórica de la evolución de los grupos originalmente promotores del CeTIC hasta la formación del citado centro.



Figura 2.1: Esquema que muestra la evolución hasta la fundación del CeTIC

La creación de este Centro ha supuesto un hito para los que han participado en sus actividades ya que, manteniendo las líneas de investigación diferenciadas por parte de las divisiones, se han creado sinergias que han permitido emprender nuevos proyectos en áreas muy distintas a las que originalmente se consideraba de interés para sus miembros. Esto ha hecho que la actividad del Centro haya crecido de forma acelerada, no sólo por la mayor disponibilidad de

fondos para I+D, sino también porque se ha hecho una apuesta por convocatorias más rentables.

Este capítulo describe la evolución de los grupos que originalmente constituyeron el CeTIC hasta la creación del mismo, luego pasa revista a la situación actual, ya con las nuevas divisiones que se han ido incorporando, así como a algo que es de capital importancia, que son los proyectos transversales que acomete el CeTIC actualmente en su conjunto y que son la base que justifica la interacción que se quiere potenciar con la creación de este nuevo instituto.

2.2 Evolución previa de los grupos que formaron el CeTIC

2.2.1 Grupo de Tecnología Fotónica y Comunicaciones

El Grupo de Tecnología Fotónica y Comunicaciones (actual DFC del CeTIC) se constituyó en 1990 bajo la dirección de Manuel Betancor en el ámbito del entonces Departamento de Electrónica y Telecomunicación, y dentro de las Escuelas Técnica Superior y Universitaria de Telecomunicación de la ULPGC. Trabajaba en este periodo en el desarrollo de aplicaciones en diversos ámbitos de las comunicaciones ópticas y en sistemas de comunicaciones no guiadas. Fue uno de los grupos promotores del CeTIC desde 2004, al que se incorporó, tras su aprobación definitiva, como División de Fotónica y Comunicaciones.

Este grupo ha trabajado a lo largo de los últimos diecisiete años en el desarrollo de redes inalámbricas para interconexión de sensores y ordenadores. En particular, se ha implicado en el desarrollo de enlaces ópticos punto a punto no guiados para entornos como cementerios y centrales nucleares, de forma que se puedan conectar sensores con ordenadores, y para aplicaciones médicas, basados en el estándar IEEE 11073. También participó activamente en la evolución de la parte infrarroja del estándar IEEE 802.11. Asimismo, ha trabajado a menor escala en aplicaciones RF, principalmente en redes de inteligencia medioambiental basadas en sistemas WiFi y Bluetooth.

En general, sus ámbitos fundamentales de trabajo son:

- **Sistemas de comunicaciones ópticas no guiadas.** Esto incluye el desarrollo de modelos para la caracterización de la respuesta impulsiva en entornos no guiados en interiores: se han publicado resultados en lo que concierne a modelos de trazado de rayos, métodos analíticos de cálculo y algoritmos iterativos. También se incluye el desarrollo de emisores y receptores tanto en radiación infrarroja o visible, la implementación de prototipos para redes de sensores y el uso de sistemas de acceso múltiple por división de código. Un entorno de especial interés es la interconexión de sistemas en entornos de elevado nivel de ruido EM.
- **El desarrollo de redes de inteligencia ambiental,** especialmente para entornos turísticos, combinando redes inalámbricas RF, ópticas y sistemas como RFID
- **La consultoría en materias relacionadas con las tecnologías de la información y comunicaciones,** y la regulación e impacto medioambiental de las infraestructuras de telecomunicación. En este sentido, se ha trabajado con diferentes administraciones públicas en el acceso a nuevos servicios (redes no guiadas, acceso a información turística tanto en museos como en rutas monumentales, etc.). Asimismo, se cuenta con experiencia en el diseño y planificación de redes WiFi-WiMAX, el desarrollo de

plataformas para Administración Digital, el acercamiento de nuevas tecnologías al medio rural o el asesoramiento en ordenación en materia de infraestructuras de telecomunicación.

2.2.2 Grupo de Ingeniería de Comunicaciones (GIC)

El Grupo de Ingeniería de Comunicaciones (actual DIC del CeTIC) nació en 1994 a partir de un conjunto de profesores con un área de trabajo en común: la radiocomunicación. Se terminó de crear en 1999 y, actualmente, lo constituyen profesores con perfiles profesionales de antenas, teoría electromagnética, circuitos de comunicaciones y microondas, y tratamiento digital de la señal aplicado a las radiocomunicaciones. En el año 2006 el grupo, junto con los grupos de investigación de la ULPGC de Tecnología Fotónica y Comunicaciones y el de Procesado Digital de Señales Biológicas, se convirtió en uno de los miembros fundadores del CeTIC.

Sus actividades se inscriben en las siguientes áreas:

- **Tratamiento de Señal Aplicado a las Comunicaciones:** En esta línea se mantiene una experiencia acumulada desde 1992 en investigación, experiencia industrial y desarrollo de proyectos en el ámbito del procesado digital de señal aplicada a las comunicaciones de línea y radio. Entre otros, se han desarrollado algoritmos adaptativos específicos, sistemas receptores de transceptores DSL de alta velocidad, y transceptores digitales radio en las bandas HF, V/UHF y satélite, tanto con modulaciones mono como multiportadora. En esta área se desarrollan tres Tesis, una en el ámbito del modelado de canales radio de banda ancha, otra en el diseño y desarrollo de transceptores de banda ancha para entornos heterogéneos, y otra en técnicas CSI (*Channel State Information*) para sistemas radio de baja latencia.
- **Desarrollo, Modelado, Simulación y Diseño asistido por ordenador de subsistemas y sistemas de telecomunicación en RF, microondas y milimétricas:** La División IC ha trabajado y trabaja en la realización de circuitos y subsistemas en RF, microondas y milimétricas (pasivos y activos) en tecnología híbrida y monolítica (MMICs). Además del desarrollo, se trabaja en el modelado y simulación por ordenador de circuitos, subsistemas y sistemas de telecomunicación. En esta área se está desarrollando actualmente una Tesis Doctoral en el ámbito del procesado de señales Radar coordinada conjuntamente con la División de Procesado Digital de Señal.
- **Antenas y Teoría Electromagnética:** Se trabaja en la realización de antenas y en el análisis de estructuras electromagnéticas pasivas por el método de los momentos. En esta área se desarrolla actualmente una Tesis en el ámbito del análisis de estructuras basadas en técnicas numéricas paralelizables.
- **Tratamiento de Señal Aplicado a la Bioingeniería:** Se trabaja, conjuntamente con la División de Procesado Digital de Señales, en el desarrollo de algoritmos de procesado digital de señales e imágenes en bioingeniería, específicamente con señales de voz, electrocardiograma e imágenes médicas y tanto en procesado por lotes como en tiempo real. En este área de desarrolla una Tesis en el ámbito del procesado de señales vocales.

2.2.3 Grupo de Procesado Digital de Señales (GPDS)

El Grupo de Procesado Digital de la Señal (actual DPDS del CeTIC) se constituyó en 1990 en el ámbito del entonces Departamento de Electrónica y Telecomunicación, y dentro de las Escuelas Técnica Superior y Universitaria de Telecomunicación de la ULPGC. Estaba integrado por un grupo de profesores recién licenciados en la E.T.S.I de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid. Durante ese periodo, el grupo trabajó en el procesado digital de la señal de voz, en los ámbitos de reconocimiento de voz, locutor y lenguaje. Fue uno de los grupos promotores del CeTIC desde 2004, al que se incorporó, tras su aprobación definitiva en 2006.

Con el paso del tiempo, el grupo ha ido ampliando sus líneas de investigación incorporando al procesado digital de la señal voz clásico aplicaciones en diversos ámbitos clínicos (voz, ECG, EEG, de señales polisomnográficas, etc.) e industriales (control acústico de maquinaria). Asimismo, inició nuevas líneas de investigación entre las que cabe destacar dos. La primera, el procesado digital de imágenes en aplicaciones de identificación de personas en entornos con diferentes requerimientos de seguridad, les permitió entrar a formar parte del comité consultor del IEEE *International Carnahan Conference on Security Technology*. La segunda línea es la de redes inalámbricas de sensores aplicadas a monitorización de parámetros medioambientales en entornos naturales y seguimiento de fuentes.

De esta forma, las líneas de investigación de éste grupo podrían resumirse en las siguientes:

- **Sistemas de identificación biométrica** de personas: desarrollo e innovación de sistemas para la verificación de personas a través de medidas corporales y comportamiento (cara, manos, huella dactilar, firma manuscrita, etc.).
- **Caracterización de audio y video** para la evaluación de sistemas industriales: desarrollo e innovación de sistemas de monitorización no invasiva de maquinaria industrial mediante su sonido e imagen.
- **Sistemas de ayuda para la evaluación clínica de la voz:** desarrollo e innovación de sistemas automatizados para la detección de patologías y seguimiento de la calidad de la voz. Dichos sistemas pueden hacerse extensivos a la dermatología, ecografía, cardiografía, etc.
- **Procesado estadístico de señales:** investigación básica en sistemas de clasificación (extracción de características y diseño de clasificadores).
- **Redes de sensores y aplicaciones:** desarrollo de sistemas basados en redes inalámbricas de sensores y sus aplicaciones a localización de fuentes, monitorización medioambiental y monitorización médica.
- **Caracterización y detección automática de patologías del sueño** a partir de señales polisomnográficas:
 - Estudio y desarrollo de técnicas de extracción de características de señales polisomnográficas.

- Desarrollo de sistemas de clasificación adecuados a estas señales.
- Aplicación a la detección de estadios del sueño y patologías relacionadas con el sueño.

2.3 Actividad en Proyectos de los grupos dentro del CeTIC

La creación del CeTIC, con todas sus limitaciones, supuso un hito que hizo que los grupos aumentaran sus interacciones y accedieran a toda una nueva gama de proyectos (véase figura 2.3) de diversas fuentes (figura 2.4), además de mejorar su producción científica, su acceso a la información, etc. Esta realidad es la que nos invita a suponer que la creación del instituto, con las consiguientes mejoras, por ejemplo en cuanto a nuevas posibilidades de gestión y la adscripción de personal de administración y servicios, va a imprimir un nuevo salto adelante, sustentado también por la reciente incorporación de nuevos investigadores de áreas de conocimiento distintas.

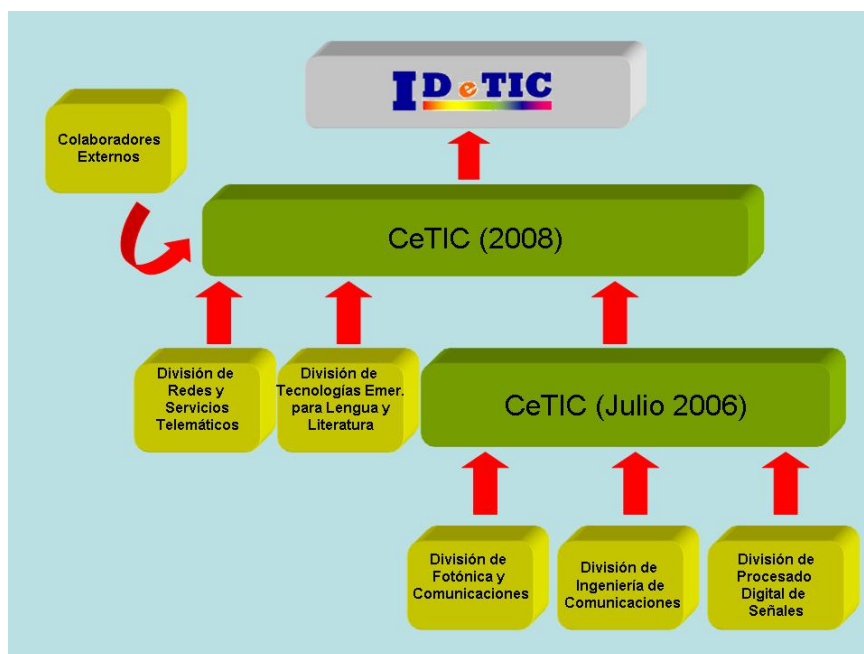


Figura 2.2: Evolución de los grupos y divisiones del CeTIC (2005-2008)

Debido a esto, se puede decir que la creación del instituto no es un objetivo, sino una consecuencia lógica de nuestra evolución.

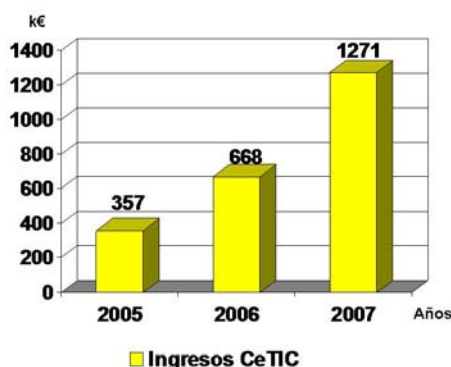


Figura 2.3: Evolución de los ingresos del CeTIC (2005-2007)

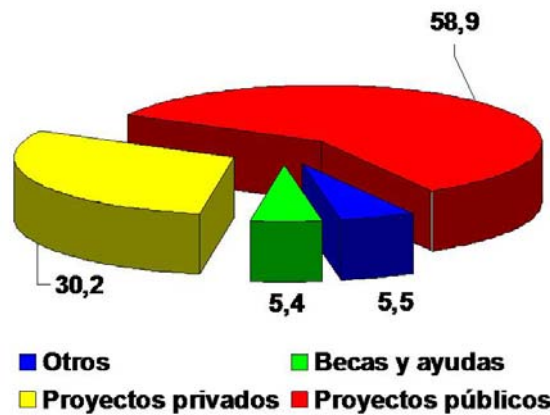


Figura 2.4: Fuentes de los ingresos del CeTIC (2005-2007)

2.3.1 División de Fotónica y Comunicaciones (DFC)

Los principales proyectos activos que se pueden reseñar de esta división son:

- **Proyecto BLANCO (Ref. CICYT TEC2006-13887-C05-04/TCM):** este proyecto propone el estudio y desarrollo de técnicas impulsivas, similares a las empleadas en Banda-Ultra-Ancha (UWB), para su uso en comunicaciones ópticas no guiadas. Las excelentes prestaciones de los sistemas inalámbricos basados en UWB son aplicables si sustituimos los pulsos radioeléctricos por pulsos ópticos, sin la contrapartida de ocupar un espectro radioeléctrico muy saturado y sometido a importantes restricciones. El CeTIC es el responsable del desarrollo y propuesta de la capa de acceso al medio (MAC) del sistema final. Este nivel debe aprovechar al máximo las características de nivel físico propuesto para obtener un sistema de comunicaciones final de altas prestaciones (alta velocidad de transmisión, capacidad multicanal, etc.).
- **Proyecto OWLS (Optical Wireless Intra-Spacecraft Communications, ref. contratos ESA AOE84.AO.PT.84876.05 y 19545):** es una iniciativa de la Agencia Espacial Europea (ESA) para estudiar la reducción del peso de los satélites y con ello, el aumento de la carga útil disponible, sustituyendo los cables de comunicación por sistemas de comunicaciones ópticos no guiados. Dentro de este proyecto, el CeTIC se ha encargado de la realización de estudios sobre el balance de potencia óptica y las características del canal óptico en el interior de los satélites. Además, es el responsable del diseño e implementación del sistema de control (*Electrical Ground Support Equipment*, EGSE) de un demostrador a tamaño real para los sistemas de esta naturaleza. Este demostrador emula un satélite, dotado con sensores y actuadores que interactúan a través del EGSE mediante este tipo de enlaces.
- **Proyecto COBOR (Comunicaciones ópticas a Bordo, dentro del proyecto PLATINO, Planes Estratégicos Singulares PS370000-2008-39):** plantea el desarrollo de un sistema de red inalámbrica como red de respaldo a las redes internas de un helicóptero no tripulado. El uso de esta tecnología evita el riesgo de interferencias electromagnéticas y es una alternativa de menor peso al uso de sistemas cableados convencionales. La función de la DFC consiste en desarrollar una red de comunicaciones entre sensores y el cálculo de los parámetros de transmisión.

- **BALDUR, Sistemas de interconexión para instrumentación basados en comunicaciones ópticas no guiadas con radiación visible.** Proyecto coordinado con 07GLOBALAN y Servicio Canario de Salud. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, ref. Plan Avanza I+D TSI-020100-2008-660, (2008): propone el desarrollo de un enlace, como terminación de una red Ethernet o PLC, mediante radiación visible para aplicaciones hospitalarias. En esta fase se busca desarrollar una aplicación de media velocidad para la transmisión de video en tiempo real (una ecografía) y un ECG, con una línea de retorno de baja velocidad en infrarrojo.
- **Ciudades Singulares.** Proyecto subcontratado con la Mancomunidad del Sur de Lanzarote Yaiza-Tías. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, ref. Plan Avanza PAV-040000-2006-94, (2006): se proyecta una infraestructura inalámbrica para el desarrollo de aplicaciones que acerquen la administración digital a entornos dispersos en la Mancomunidad citada.
- **Plan Territorial especial para la implantación de instalaciones e infraestructuras de Telecomunicación en el suelo rústico de la isla de Lanzarote.** Proyecto subcontratado con el Cabildo Insular de Lanzarote, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, ref. Plan Avanza PAV-040000-2006-52, (2006): el objetivo de este proyecto es desarrollar un plan territorial para la ordenación y optimización del asentamiento de las infraestructuras de telecomunicación en el ámbito de actuación del Cabildo de Lanzarote.

Esta división dispone tanto de laboratorios docentes como de otros destinados exclusivamente a investigación. Los laboratorios docentes (Transmisión de la Información y Comunicaciones Ópticas) podrían utilizarse para impartir cursos de postgrado, previo acuerdo con el Departamento de Señales y Comunicaciones. La DFC es, además, la promotora de la propuesta de creación de un Laboratorio de Comunicaciones Espaciales para el que se ha solicitado financiación con cargo a la convocatoria de proyectos de infraestructura del Ministerio de Innovación. Los equipos destinados a investigación se expondrán detenidamente en el apartado dedicado a los recursos materiales de los que dispondrá el instituto (ver capítulo III de esta memoria).

En la actualidad, el grupo está integrado por cuatro doctores ingenieros de telecomunicación y cuatro ingenieros de telecomunicación que están realizando sus estudios de doctorado, así como por becarios y personal contratado, que colaboran en las líneas de investigación del grupo.

A lo largo de su trayectoria se han leído seis Tesis Doctorales (cuatro en la ULPGC y dos en la Universidad de La Laguna), dos de ellas galardonadas con dos premios extraordinarios de doctorado, otra con el premio de La Caja de Canarias a la Mejor Tesis en el Área de Tecnología y otras dos con premios nacionales del COIT. Actualmente se están llevando a cabo seis Tesis Doctorales en ámbitos de regulación de las Telecomunicaciones, comunicaciones ópticas no guiadas en espectro visible o sistemas de CDMA y *Time Hopping* aplicadas a redes de sensores con comunicación infrarroja o a través de luz visible.

2.3.2 División de Ingeniería de Comunicaciones (DIC)

Esta división la conforman cuatro doctores ingenieros de telecomunicación y tres ingenieros de telecomunicación, que están realizando sus estudios de doctorado, así como becarios y personal contratado, que colaboran en las líneas de investigación de la división. En su

trayectoria se han defendido tres Tesis Doctorales (una en la ULPGC y dos en la Universidad Politécnica de Madrid), y actualmente se están desarrollando seis Tesis Doctorales.

Sus dos principales proyectos activos a día de hoy son:

- **Módem HF multiportadora CN-2006:** su objetivo primero es generar prototipos operativos de un módem HF multiportadora y evaluar sus prestaciones en entornos reales. El proyecto se enmarca dentro de la línea de investigación de sistemas de comunicaciones radio, activa en el grupo desde 1998 y, concretamente, en el ámbito de la banda de comunicaciones ionosféricas (HF) y con aplicación en áreas de seguridad, vigilancia y movilidad. Participan en él AENA y la Universidad Politécnica de Madrid. El proyecto se centra en el diseño y la verificación real de un sistema de voz digital interactiva (sin retardo apreciable) en HF, denominado HFD+VL (HF Data+Voice Link). Para resolver la problemática de los elevados retardos introducidos por los sistemas clásicos, se ha partido de las soluciones en las soluciones más avanzadas planteadas para los sistemas de comunicaciones móviles de tercera (3G, UMTS) y cuarta generación (4G). En concreto se hace uso de técnicas multiportadora (OFDM-CDM), combinadas con potentes técnicas de estima de canal y cancelación paralela de interferencias.
- **Amplificador para ARIANE CN-2007:** tiene como principal fin el diseño y la creación de maquetas para un amplificador de potencia embarcado en el lanzador ARIANE y soporte en tecnologías de RF. El objetivo de la actividad contratada es desarrollar y construir un prototipo que demuestre la viabilidad de un HPA de 40 W para un sistema de transmisión de telemetrías en banda S, que irá embarcado en los lanzadores ARIANE y VEGA. El prototipo inicial posee una frecuencia central de 2218 MHz y un ancho de banda a 3dB de 120 MHz. La señal de entrada, cuya potencia puede variar entre 10dbm y 15dBm, se introduce en un atenuador variable que forma parte del Control Automático de Ganancia. Su salida se introduce en la etapa de excitación previa formada por tres etapas amplificadoras. Finalmente, la señal se introduce en la última etapa de potencia que posee en su salida un filtro y un aislador que aseguran una relación de espúreas por debajo de 60dBc y un buen aislamiento del sistema de antena.

La DIC también colabora en diversos proyectos con otras instituciones, citamos aquí únicamente las que han tenido proyectos con el grupo como tal:

- **Consultorías** para empresas como UNELCO-ENDESA, la Consejería de Sanidad de Canarias y Telefónica Móviles o EMTE, en cuestiones como estudios de coberturas, viabilidad de sistemas (OFDM entre otros), costes de implementación, estudios de sistemas de mercado y medidas radioeléctricas.
- **Desarrollo de software para análisis y simulación** como por ejemplo, el análisis de coberturas, la simulación de sistemas de comunicaciones (OFDM, TDMA y STDMA) y sistemas de array.
- **Desarrollo de subsistemas o sistemas HW (incluyendo el SW de control)** para empresas o instituciones, como OCEANOR, el Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM), AENA, IKUSI, Thales Alenia Space España, el Gobierno de Canarias y la ULPGC. Como ejemplos de estas tareas, se pueden reseñar sistemas de

transmisión/recepción autónomos en VHF, antenas microstrip, y subsistemas y circuitos híbridos de microondas.

En función de las experiencias de los miembros de la DIC, a lo largo de sus diferentes trayectorias profesionales, se han ido ofreciendo avances que conciernen desde pequeños sistemas de control hasta sistemas basados en *bus VME* con sistemas operativos en tiempo real. Por otra parte, los miembros que integran la DIC han podido llevar a término sistemas de comunicaciones completamente operativos, todos ellos relacionados con contratos para empresas, y por lo general, sistemas terrestres o embarcados en boyas oceanográficas, barcos, satélites, y aviones.

No cabe duda de que para llevar a cabo dichas tareas, el grupo ha dispuesto tanto de laboratorios docentes como de otros destinados únicamente a la investigación, cuyo equipamiento se detallará en el apartado dedicado a los recursos materiales de los que dispondrá el instituto. En cuanto a los laboratorios docentes (Electrónica de Comunicaciones I y Electrónica de Comunicaciones II), éstos podrían utilizarse para impartir cursos de postgrado, previo acuerdo con el Departamento de Señales y Comunicaciones.

2.3.3 División de Procesado Digital de Señales (DPDS)

En la actualidad, la división está compuesta por siete doctores, cuatro en ingeniería de telecomunicación y tres en medicina, y dos ingenieros de telecomunicación que están realizando sus estudios de doctorado, así como becarios y personal contratado que colaboran en las líneas de investigación del grupo, a la vez que algunos de ellos realiza sus estudios de tercer ciclo.

En lo que se refiere a los principales proyectos activos, se pueden enunciar los siguientes:

- **μSWN (Solving Major Problems in MicroSensorial Wireless Networks):** financiado por la Unión Europea en VI Programa Marco: *Specific targeted research project* (FP6/2005/IST/5/034642) con un presupuesto de 146.142 euros. En este proyecto participan 10 socios procedentes de cuatro países, siendo tres de ellos empresas (MTP, Edosoft Factory y Coronis Systems), otras tres universidades (ULPGC, UPM y KTU), dos centros de investigación (CEA-LIST e ISI) y un ayuntamiento (BM).
- **FORESMAC: Sistemas de Última Generación para la Observación, Predicción y Vigilancia Activa de Espacios Naturales Forestales:** financiado por la Unión Europea (05/MAC/2.3/C16). Programa Interreg III-B (Canarias-Madeira-Azores) con un presupuesto de 140.164 euros. El proyecto está liderado por la ULPGC, pero también participa la Universidad de Madeira.
- **HESPERIA (Homeland sEcurity: tecnologías Para la sEguridad integRal en espacios públicos e infraestructuras):** proyecto CENIT 2005 en el área temática de seguridad, financiado por el ministerio de Industria, Turismo y Comercio con 10.788.670 euros. En este proyecto participan 10 empresas, entre ellas INDRA Software Labs., Unión Fenosa, Visual Tools, etc, y grupos de investigación de diecisiete universidades.
- **SIBMATI : Sistema de Identificación Biométrica Aplicado a las Tecnologías de la Información** (FIT-360000-2007-32 y TSI-020100-2008-279): financiado en la convocatoria PROFIT – S.I. General 1/2007, regulada por la resolución 2 de febrero de 2007 (BOE 6 de febrero de 2007) de la secretaria de Estado de Telecomunicaciones y

por la Sociedad de la Información del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. En él participan INDRA Software Labs., la Universidad Politécnica de Madrid y la ULPGC.

- **IDENTICA:** verificación avanzada de identidad mediante biometría y documentación personal en entornos seguros (Contrato Prestación de Servicios 240/033/0088), financiado en la Convocatoria 3/2007 de proyectos de I+D para el Fomento de Plataformas Tecnológicas Españolas, Proyecto Singular y Estratégico, Acción Estratégica Horizontal sobre Seguridad y Confianza en los Sistemas de Información, las Comunicaciones y los Servicios de la Sociedad de la Información. La empresa que lidera el proyecto es Telvent Interactiva.
- **BIO-PASS:** Uso de modalidades transparentes en esquemas de reconocimiento multibiométrico para entornos de aplicación realistas de baja vulnerabilidad y alta conveniencia de usuario, financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia (CICYT TEC2006-13141-C03-01/TCM), liderado por la ULPGC y en el que también participan la Universidad Autónoma de Madrid y la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró.

La división dispone tanto de laboratorios destinados exclusivamente a investigación como a la docencia (Tratamiento Digital de la Señal y Audio Digital). Estos últimos podrían utilizarse para impartir cursos de postgrado, previo acuerdo con el Departamento de Señales y Comunicaciones.

2.4 Nuevas divisiones que se han incorporado al CeTIC

2.4.1 División de Redes y Servicios Telemáticos (DRyST)

Esta división es de reciente incorporación al CeTIC, puesto que el grupo (GRyST) que la integra fue aprobado por la Comisión de Investigación de la ULPGC en julio de 2008 y en la actualidad constituye la división de Telemática dentro de la estructura del CeTIC. Está integrado por cuatro miembros: dos profesores Titulares de Universidad y dos profesores Titulares de Escuela Universitaria no doctores, que proceden de otros grupos de investigación de la ULPGC y del grupo de investigación de Redes Inalámbricas (WNG) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), con quien se ha colaborado en varios proyectos de investigación. A día de hoy, uno de los miembros está elaborando su tesis doctoral.

Hasta el momento las tareas emprendidas por esta división se han centrado principalmente en la docencia e investigación de redes, protocolos y servicios. Los diversos proyectos de investigación de financiación pública, donde algunos de los miembros han participado o participan, son:

- **Calidad de servicio en GPRS y su migración a UMTS** (Subproyecto llevado a cabo en colaboración con el grupo de WNG de la UPC y el grupo de investigación de interconexión de redes de banda ancha (GIRBA) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV): financiado por la CICYT (TIC2000-1041-C03-03).
- **Evaluación del rendimiento de núcleos de comunicación en equipos terminales móviles para soportar QoS en las aplicaciones multimedia:** financiado por la CICYT (TIC2001-0956-c04-03).

- **Aplicaciones multimedia antitabáquica sobre dispositivos inalámbricos y web para mejorar la eficiencia del método aprendizaje integrado de recursos estratégicos:** financiado por la CICYT (TSI2005-07764-C02-00).
- **Red Ubicua Basada en IP:** financiado por la CICYT (TIC2003-01748).
- **Interconectividad de redes heterogéneas malladas autoconfigurables:** financiado por la CICYT (TEC2006-04504/TCM).

La investigación actual del grupo se centra en buscar mejoras tanto en los protocolos de la capa MAC y de encaminamiento con el fin de adecuarlos a la capa física, como de los modelos de calidad de servicio en redes (cableadas e inalámbricas), así como su evaluación en entornos multimedia.

2.4.2 División de Tecnologías Emergentes para la Lengua y la Literatura (DTeLL)

El grupo de investigación TeLL es de reciente creación (julio de 2008). Los miembros que forman este grupo son doce: cuatro profesores titulares, una profesora numeraria de instituto, dos profesores contratados doctores, una profesora asociada de universidad, una profesora ayudante y tres estudiantes de doctorado. Esta unión nace de un deseo de todos sus componentes de poner en común aspectos de investigación relacionados con la lengua y la literatura y la aplicación de nuevas tecnologías para el análisis de los textos.

Una vez constituido como grupo, TeLL solicitó su adscripción al CeTIC, donde actualmente forma una división de investigación. Hasta entonces, las principales líneas de investigación se han basado en el estudio de textos desde una perspectiva lingüística, literaria y traductológica. Los resultados de estas investigaciones, algunos de los cuales se han publicado o defendido en foros internacionales han permitido a sus autores hacerse con un espacio destacado en los ámbitos de estudio en los que se inscriben dichas labores. De esta inquietud por la lengua y la literatura, se origina un deseo de ampliar el número de tipos textuales e idiomas con los que trabajar diariamente para obtener resultados concluyentes, atendiendo a parámetros cuantitativos, primero, y cualitativos, después. Esta circunstancia ha desembocado en la realización de corpora de textos, como el *Corpus of Early English Recipes* o el *Corpus Diacrónico del Español de Canarias* (CoDIECan), por ejemplo. Dichos proyectos sirven no sólo como punto de unión para todos los miembros del grupo mediante la conjunción de esfuerzos y conocimientos, sino que, además, justificarían la posterior incorporación de grupo al CeTIC en busca de nuevas tecnologías, colaboración para el desarrollo y la implementación de software con el fin de presentar, tratar y consultar los corpora lingüísticos que elaboramos.

Como miembros del CeTIC, algunas cuestiones referidas a la metodología de trabajo del grupo han cambiado con vistas a incorporar nuevos planteamientos tanto de gestión como de investigación y docencia. Así, en la actualidad, uno de los proyectos centrales es el desarrollo de un software que permita la utilización *online* de determinadas bases de datos textuales. Esto permitirá a cualquier investigador poder hacer uso de una herramienta que, si por una parte, ofrece la posibilidad de buscar cadenas lingüísticas concretas, por la otra, realiza cálculos estadísticos acerca de las búsquedas realizadas. Esto incluye medias ponderadas, además de cálculos estilométricos y cálculos de posibilidades de aparición de una variable frente a otras.

Otros proyectos futuros prevén la creación de un software para el reconocimiento de letra manuscrita. El resultado tendría una aplicación real para las telecomunicaciones en la vida cotidiana, además de servir, mediante una serie de ajustes a historiadores, bibliotecarios y

filólogos en el empleo de material histórico manuscrito. Además, este tipo de software puede tener fines forenses para el reconocimiento de la autoría de mensajes anónimos y para validar la fiabilidad de firmas y textos supuestamente hológrafos. La incardinación con el resto de las divisiones no se limita a aspectos de investigación, como ya se ha dicho, también se está elaborando un programa de estudio de posgrado que se traduce en la creación de un Experto Universitario en Lingüística Clínica que se convertiría en un Master Universitario Oficial, una vez que el Experto haya sido puesto en funcionamiento, haya sido analizada la recepción del mismo en el alumnado de los dos primeros años y hayan sido llevados a cabo los ajustes necesarios. Esto no sería posible sin el trabajo conjunto de los miembros de este grupo y la División de Procesado Digital de Señales.

2.5 Proyectos transversales del CeTIC

Se trata de proyectos en los que participa de forma conjunta el CeTIC, o al menos varias de sus divisiones, siendo la consecuencia lógica de la sinergia creada que ha permitido el acceso a proyectos que antes les estaban vedados a los grupos por su escaso tamaño o por su excesiva especialización. Entre ellos destacan:

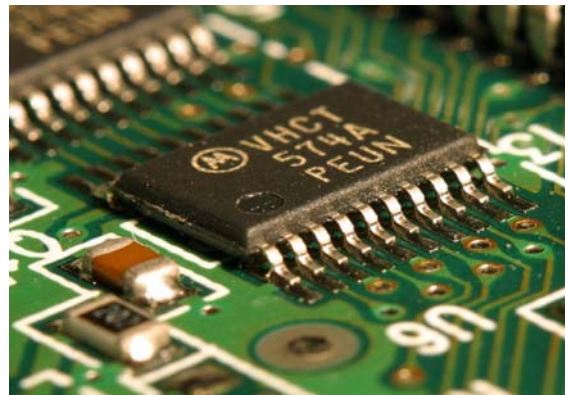
- **AMASS: Autonomous Maritime Surveillance System** (FP7-SEC-2007 - Proposal no: 218290 – AMASS) (FP7/2008-2011 GAN-218290): financiado por el VII Programa Marco de la Unión Europea (FP7) en el área de Investigación: SEC-2007-3.3-02 *Surveillance in wide maritime areas through active and passive means*, con una cuantía de 275.712,004 euros. La empresa que lidera el proyecto es Carl Zeiss (Alemania). El objetivo principal del proyecto AMASS consiste en desarrollar un sistema de vigilancia autónomo destinado a la observación y la seguridad de las áreas marítimas críticas en base a reducir la actual y potencial inmigración ilegal, así como el tráfico de drogas, armas y sustancias ilícitas. El sistema de vigilancia estará constituido por plataformas autónomas de observación y control, equipadas con sensores activos y pasivos, destacando un nuevo sistema de visión térmico conectado a una red de radio de banda ancha.
- **EIMAC: Environmental Intelligence for Metropolitan Area Control:** se trata de una propuesta presentada a la convocatoria de proyectos de cooperación transnacional 2007-2013 de la Unión Europea para la región Macarronésica. En este proyecto se propone el diseño e implantación de una infraestructura dedicada al desarrollo de aplicaciones para la mejora y desarrollo tecnológico de un núcleo urbano, basada en las tecnologías de la información y las comunicaciones. Participan en la propuesta, junto al CeTIC, la agencia de medio ambiente del Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, el Ayuntamiento de Agüimes y la Universidad de Madeira.
- **Corpus Diacrónico del Español de Canarias (CoDIECan):** financiado por la Fundación Canaria Universitaria de Las Palmas, trata de crear herramientas software para el análisis automático de textos.
- **Cluster Tecnológico de la Ingeniería en Canarias:** en abril de 2008, el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación en Canarias firmó con el Instituto Tecnológico de Canarias, con el apoyo de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información, un convenio pro-cluster con dotación económica para su promoción y la elaboración de un anteproyecto de plan estratégico. En dicho Cluster, junto con numerosas empresas y Organizaciones profesionales,

participa el CeTIC como miembro fundador, además de asesorar al Cluster en la posible creación de un Centro Tecnológico.

- **DISCAN:** a partir de una iniciativa de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información, se han creado una serie de consorcios de empresas y grupos como expresiones de interés para la posterior dotación de proyectos concretos. El CeTIC participa en la propuesta DISCAN, junto con otros grupos de la ULPGC y los promotores del hotel “Mancha vieja” de la isla de La Palma, donde se propone crear un centro turístico sostenible y de alta calidad, dotado de un amplio abanico de tecnologías de la información.
- **PRAGEN: Plataforma de ensayo y demostración para la reutilización de aguas y eficiencia energética:** se trata de una propuesta presentada por la Red Canaria de investigación en energía y agua, en la que el CeTIC participa en la implantación de redes de sensores y desarrollando programas de minería de datos.
- **Red de Energía, Agua y Medio Ambiente (RETAEM).** Esta red fue promovida por el ITC con participación de las dos universidades canarias. Actualmente forman parte de esta red mas de quince grupos de I+D de la ULPGC. El objeto fundamental es el trabajo colaborativo en proyectos amplios de investigación y desarrollo. El CeTIC tiene en esta red las siguientes líneas principales de actuación:
 - Sistemas de energía solar fotovoltaica y eólica. Diseño y modelos de simulación.
 - Redes de Inteligencia para la protección del medio ambiente. (Protección contra-incendios).
 - Sistemas y Redes de Sensores para la protección del medio ambiente
 - Caracterización en Ambiente Marino, Bosques, etc.)
 - Análisis y Minería de Datos

Finalmente, se están planteando diversas propuestas para la creación de programas de master universitarios o programas de especialización, que ahora quedan fuera de las atribuciones legales del CeTIC, pero que sí serán accesibles cuando el CeTIC de paso al el futuro IDeTIC.

III. Estrategias de Investigación



3. Estrategias de Investigación

Dentro de la propuesta que se presenta para la formación del IDeTIC, se ha realizado un esfuerzo para sistematizar y racionalizar las áreas de aplicación, el conjunto de áreas base y el nivel de especialización requerido. De acuerdo con esto se ha definido una **matriz de investigación**, donde se debería encajar toda la actividad investigadora del centro.

En este espacio de investigación se definen cinco niveles de especialización, seis áreas base y siete áreas de aplicación. Las áreas base sustentan las distintas actividades y capacidades de las que dispone el IDeTIC. Las actividades y desarrollos en éstas áreas base tienen siempre un ámbito de aplicación u objetivo, que es lo que define las áreas de aplicación. Finalmente, el nivel de especialización define el tipo de investigación a desarrollar. Debe destacarse que un mismo proyecto puede estar soportado por varias áreas base, tener distintas aplicaciones y desarrollarse en varios niveles de especialización.

Las áreas de aplicación que se han identificado como objetivo de la acción del futuro instituto son:

- **Seguridad y Vigilancia**
- **Turismo y Ocio**
- **Energía y Medio Ambiente**
- **Comunicaciones**
- **Transportes y Movilidad**
- **Salud y Bienestar**
- **Humanidades**

Las áreas base de trabajo son:

- **Subsistemas de Comunicaciones**

- **Redes y Servicios**
- **Procesado de Señal e Información**
- **Tecnología software**
- **Electromagnetismo**
- **Clasificación y reconocimiento**

Por último, los niveles de especialización son los clásicos:

- **Investigación básica**
- **Investigación aplicada**
- **Desarrollo**
- **Innovación**
- **Asesoramiento y consultoría**

Se definen tres grandes categorías de proyectos dentro de los que se desarrollan en el IDeTIC:

- De carácter **estratégico**, más orientados a la investigación, que además suelen tener un desarrollo transversal a varias divisiones.
- De tipo **específico**, corresponden a un trabajo en un área base en la que se parte de una idea inicial no desarrollada y que pasa por las etapas clásicas de un proyecto. En esos casos la aplicación puede no estar definida a priori.
- De **transferencia tecnológica** y por tanto orientados a la industria. Corresponden a desarrollos ya maduros, normalmente procedentes de una o varias acciones de tipo vertical. los lleva a cabo una o varias divisiones y en ellos la definición de la aplicación es fundamental.

Esta matriz de investigación refleja, por tanto, al mismo tiempo la estrategia investigadora y de transferencia tecnológica del futuro instituto. La figura 3.1 muestra una representación gráfica de la matriz de investigación, con las áreas de aplicación en el eje “X” y las áreas base en el eje “Y”. Después se añaden los niveles de especialización como colores (uno o más de uno según la naturaleza del proyecto). Se dan dos ejemplos de aplicación: para el proyecto EIMAC (presentado a la convocatoria INTERREG IV de la Unión Europea) que corresponde a varias posibles aplicaciones, y para el proyecto OWLS (*Optical Wireless Links for Satellites*) financiado por ESA con una única aplicación fundamental, pero que involucra a varias áreas base y que evoluciona desde un trabajo de investigación básica a un proceso de desarrollo.

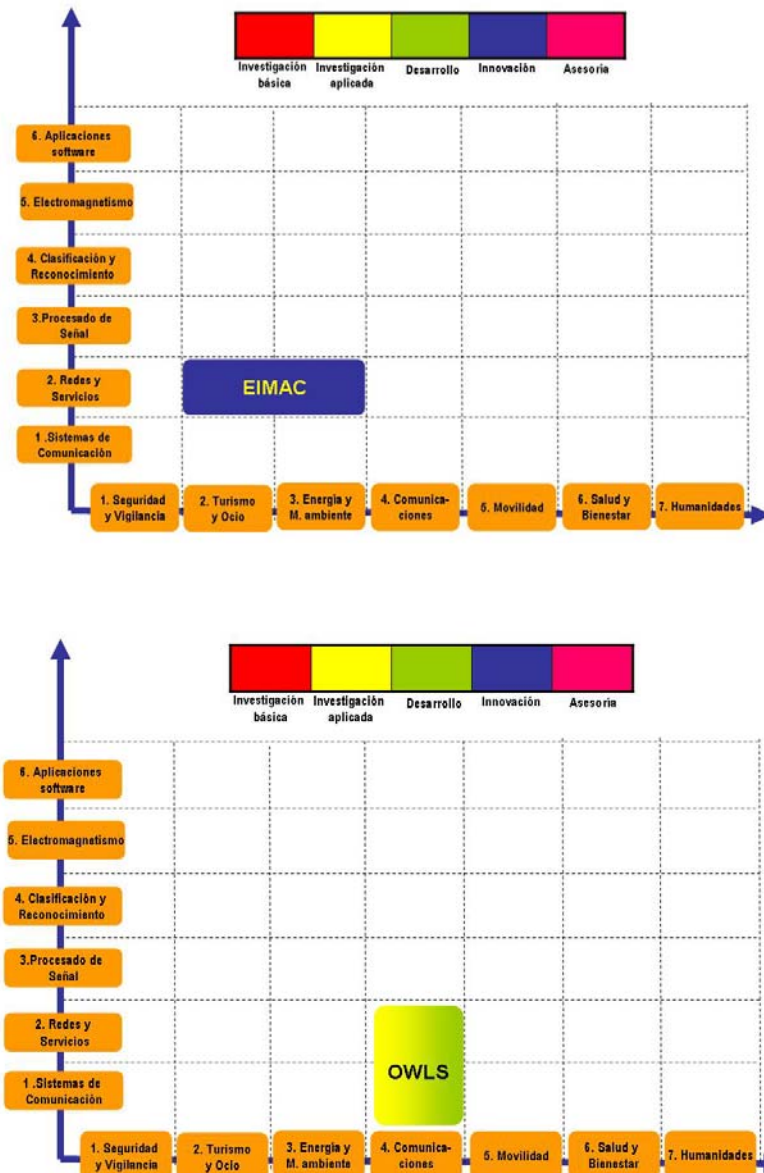


Figura 3.1, Matriz de investigación definido para los proyectos del IDeTIC, con ejemplos de aplicación

3.1 Objetivos de investigación

Del análisis de los proyectos y la actividad desarrollada por las distintas divisiones, se puede deducir que el futuro IDeTIC tendrá diversos ejes de desarrollo, y en concreto estará significativamente orientado hacia:

- El estudio de las capas físicas de los sistemas de comunicaciones, tanto guiados como no, y en los ámbitos de la radiofrecuencia, líneas y comunicaciones ópticas. Este área está en la génesis de la actividad de dos de las divisiones del futuro instituto (Fotónica y Comunicaciones e Ingeniería de Comunicaciones) y significa un porcentaje importante de su producción científica (publicaciones y tesis doctorales), así como de los recursos captados por los promotores del IDeTIC tanto de proyectos públicos como privados.

- El **procesado de señal e información**, lo que incluye tanto el desarrollo de herramientas y procedimientos básicos de carácter genérico, como la sustanciación de aplicaciones para la salud y el bienestar (lo que ha llevado a una intensa colaboración con varios profesores del área de ciencias de la salud que forman parte de la plantilla de profesores promotores de este instituto), y un creciente interés hacia las tecnologías dedicadas a la seguridad (en campos como la biometría etc.). Es el área fundamental de trabajo de la división de Procesado Digital de la Señal, pero al mismo tiempo es un ámbito para la colaboración con la división de lingüística, lo que está en línea con lo que se produce en otros centros similares y permitirá desarrollar, por ejemplo, aplicaciones de reconocimiento semántico que complementen otras aplicaciones de reconocimiento automático.
- El **desarrollo de redes, servicios y sistemas**, orientadas a aplicaciones concretas, entre las que cabe destacar el interés por el sector del turismo y el ocio (toda vez que este representa cerca de un 70% del PIB canario) y por otros sectores estratégicos como son los relacionados con la energía y el medio ambiente. También en el campo de las aplicaciones turísticas será fundamental la colaboración con los profesores de la división de Tecnologías Emergentes para la Lengua y la Literatura, que por su parte se beneficiará de la capacidad de los otros grupos para desarrollar aplicaciones informáticas, en ámbitos tales como la presentación, el análisis y la revisión de textos de diversas fuentes. Es de destacar la interesante aportación de la división de Redes y Servicios Telemáticos por su experiencia en el desarrollo de aplicaciones para telefonía móvil y redes de inteligencia ambiental, que complementa otras actuaciones que han venido desarrollando la División de Fotónica y Comunicaciones (concretamente basados en sistemas RFID) o la de Procesado Digital de Señales en el campo de las redes de sensores.

Estas serían las grandes áreas de actuación. Lo objetivos concretos, para el conjunto del instituto, pueden desglosarse en varios subconjuntos. Un primer grupo serían los objetivos que tienen que ver con el funcionamiento del instituto dentro de su entorno (la ULPGC y el tejido industrial, innovador y administrativo del archipiélago Canario) allí podemos señalar:

- Incrementar la participación en los **programas de investigación promovidos por la Comunidad Autónoma de Canarias**, en particular como forma de iniciación de los investigadores *junior* en la dirección de proyectos. Una de las características básicas del CeTIC es su carácter no jerárquico, donde la dirección de proyectos corresponde a especialistas en los temas, independientemente de su categoría administrativa. Esto llevó a que en el año 2007, por poner un ejemplo, un 70% de los doctores de las divisiones que en ese momento formaban el Centro fueron Investigadores Principales en algún proyecto europeo, nacional o regional
- Continuar la **interacción con otros grupos de investigación** de distintas áreas de conocimiento de la propia Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, para buscar nuevas zonas de actividad donde las capacidades de las distintas divisiones puedan generar nuevos proyectos de I+D+i
- Aumentar las **sinergias con las empresas y administraciones de nuestro entorno**. Ahora, un volumen significativo de la actividad de las divisiones del futuro instituto se dirige a empresas de ámbito nacional o multinacional, no debe desdeñarse una mayor cooperación con algunas empresas canarias que están haciendo un importante esfuerzo por imprimir un carácter innovador a su actividad, o hacia aquellos sectores (caso del turístico o el de la e-administración) donde la innovación se siente como una demanda esencial. Para ello se

considera básico el papel del Comité Asesor Empresarial que se describe en el capítulo 5 de esta memoria.

- Dentro de estas actuaciones, se busca prestar un decidido apoyo a iniciativas para la **formación tecnológica de empleados y desempleados**, y el reciclaje y actualización de conocimientos de los egresados mediante una oferta de cursos de especialización y postgrado, a definir y realizar en conjunción con los agentes empresariales y con el apoyo (y el aval) de los Departamentos Universitarios de los que forman parte los profesores promotores de esta propuesta.
- **Mejorar y difundir la imagen del futuro instituto** como agente tecnológico, mediante acciones de promoción e información sobre nuestras actuaciones (apariciones en prensa, conferencias, exposición de nuestra actividad a miembros de otras universidades y centros de investigación, invitación a profesores visitantes etc.). Esto es particularmente importante dada la lejanía del archipiélago canario de los centros industriales y de decisión política.
- **Mantener y en su caso mejorar la ya estrecha relación que se mantiene con los grupos con áreas de actividad similares en la vecina Universidad de La Laguna**, así como con otros agentes de I+D+i en Canarias (Instituto Canario de Ciencias Marinas, Instituto Astrofísico de Canarias y la propia Agencia Canaria para la Innovación y la Sociedad de la Información, órgano gestor del Gobierno de Canarias en estos ámbitos)

Respecto a los ámbitos nacional, europeo y extraeuropeo, se persigue:

- Incrementar la **participación en proyectos transnacionales**, básicamente de la UE en el séptimo programa marco, pero también en proyectos en cooperación con otras regiones, dentro y fuera del ámbito europeo. A este respecto una zona de interés puede estar en los programas de cooperación con la llamada “gran vecindad” (Senegal, Mauritania, Marruecos y Cabo Verde) e Hispanoamérica (especialmente Costa Rica y Colombia).
- Buscar **proyectos de mayor entidad**, generando así un volumen similar de ingresos con un menor número de proyectos distintos. Esto lo hará posible la mayor dimensión del instituto y sus nuevas capacidades de gestión, y producirá una disminución de la carga administrativa (asociada a la cifra de proyectos, independientemente de su volumen) y la posibilidad de una mejor gestión de personal a medio/largo plazo. A este respecto se busca aumentar la participación en **proyectos de transferencia tecnológica** (en programas como Cenit, Programas Singulares de Carácter Estratégico y otros), para vincular los resultados de investigación a productos comercializables.

En lo que tiene que ver con la producción científico-tecnológica del instituto se trata de apostar por:

- **Impulsar la producción de Tesis Doctorales** mediante la creación de un programa de doctorado con mención de calidad (previsto para el curso 2009-10). Esto, debido a la escasa demanda por parte de alumnos canarios, obliga a fomentar políticas de colaboración con universidades del ámbito sudamericano.
- Incrementar el número de **publicaciones de calidad**, centrando el esfuerzo en remisiones a revistas del tercio superior de los índices de impacto y disminuyendo la presencia en otras

revistas y en congresos, salvo en aquellos que tengan una gran significación (ciertas conferencias de IEEE, ACM etc.).

- Promover **mecanismos de vigilancia tecnológica** con el fin de detectar áreas de posible interés, y **mecanismos de transferencia** de conocimiento entre los propios miembros del instituto. Esto, que está en la base de la necesidad de crear el instituto, ha sido a nuestro juicio una de las causas fundamentales de la mejora en los resultados del CeTIC frente a los que obtenían cada una de las divisiones por separado

La conclusión de todas estas premisas es el deseo de crear una estructura permanente, con un marco laboral definido para una plantilla de profesores universitarios e investigadores contratados a tiempo completo de forma estable. Que sea capaz de competir en España y en Europa y que pueda ofertar servicios de transferencia tecnológica a las empresas, sin descuidar el prestar atención a las necesidades de nuestro entorno más cercano.

3.2 Objetivos de las diferentes divisiones promotoras del IDeTIC

Si nos fijamos en cada una de las divisiones, sus objetivos concretos serían:

3.2.1 División de Fotónica y Comunicaciones

Los objetivos de I+D+i más estacados para los próximos tres años son:

- **Desarrollo de aplicaciones de redes de sensores basados en óptica no guiada**, tanto en longitud de onda infrarroja como visible. En concreto se quiere utilizar las aplicaciones con LEDs de emisión visible para aplicaciones domésticas de baja velocidad, en hoteles o para sensores de seguridad. Se están desarrollando también modelos de hasta 10 Mb/s compatibles con red ethernet o PLC con aplicaciones de transmisión de audio, video o de datos, cuya primera aplicación se está desarrollando para hospitales. Un tercer área de aplicación es el desarrollo de aplicaciones para interconexión de sensores en aplicaciones intrasatélites (en colaboración con INTA) o para aeronaves. Esto incluye también los trabajos que se realizan para la caracterización de los canales de comunicaciones. La línea de investigación en visible está dentro de las líneas prioritarias que desarrolla la NSF norteamericana y ha dado lugar a la creación de un SIG (*Special Interest Group*) del que forman parte, además del CeTIC, y entre otros, la Universidad de Oxford, Samsung, France Telecom y el Fraunhofer Institut.
- Por encima de este nivel físico, se trabaja en **técnicas de modulación/codificación** para este tipo de sistemas, usando distintos tipos de códigos para señales ópticas, y **en la adaptación de protocolos MAC** (en colaboración con la División de Redes y Sistemas Telemáticos) para este tipo de redes. El objetivo es conseguir un modelo completo de arquitectura de red.
- Se está iniciando una línea e trabajo sobre **comunicaciones ópticas no guiadas de alta velocidad en espacio libre**, con aplicación a la conexión entre puntos terrestres o entre tierra y móviles (buques u objetos en vuelo estacionario, idealmente satélites). Se trata de un campo muy prometedor y el objetivo es obtener, en estos años, el *know-how* necesario par poder acometer proyectos de desarrollo.

- Dentro de los proyectos de innovación, hay un gran interés en todo lo que tiene que ver con **redes de inteligencia ambiental y en las aplicaciones de RFID**, en concreto para **aplicaciones turísticas** (sistemas de información para zonas monumentales, museos o edificios singulares, medios de cobro y facturación automáticos, control de stocks y mercancías etc.)

3.2.2 División de Ingeniería de Comunicaciones

En el caso de esta división destacan como objetivos de I+D+i a medio plazo:

- **Sistemas de Comunicaciones HF:** seguir desarrollando una línea ya consolidada de estudio con más de 10 años. Para ello se trabaja ya en varias vertientes:
 - Extender las técnicas desarrolladas hasta el momento basada en sistemas OFDM y OFDM-CDM y aplicadas a la problemática de voz digital interactiva, a la transferencia de datos de alta velocidad y disponibilidad de enlace
 - Estudiar y evaluar diferentes técnicas de diversidad (multiportadora, multiantena, multibanda) para mejorar la calidad y disponibilidad de los enlaces HF.
 - Estudiar y evaluar diferentes técnicas de CSI (Channel State Information) que permiten realizar precodificaciones en el transmisor para mejorar las prestaciones en situaciones donde se dispone de canales de retorno pero con aplicaciones sensibles al retardo, donde por tanto no se puede introducir técnicas de entrelazado.
 - Estudios y propuestas de simulación de canales de banda ancha, que permitan superar las limitaciones de los modelos banda estrecha existentes y aplicarlos, por ejemplo, a la tecnología de espectro ensanchado, o al desarrollo de sistemas como el ALE (*Automatic Link Establishment*).
- **Transceptores de banda ancha para HF/VHF:** esta línea tiene un desarrollo de unos 5 años. Actualmente son sistemas compuestos de una combinación de subsistemas analógicos y subsistemas digitales basados en FPGA. Los objetivos que se persiguen son:
 - Mejorar la capacidad de soportar diferentes tipos de modulaciones y resolver la problemática asociada con la estabilidad de los subsistemas osciladores.
 - Estudiar y evaluar técnicas de protección e insensibilización en recepción para entornos espectrales heterogéneos. Esto permite abordar el uso de receptores de banda ancha, cuya de entrada son multitud de señales diferentes y de naturaleza heterogénea.
 - Continuar con la flexibilización de la capacidad multibanda del sistema, para su utilización en entornos espectrales heterogéneos.
- **Tecnología marina y medioambiental:** desde el año 1993 la DIC ha trabajado en sistemas integrados de comunicaciones aplicados en la adquisición de datos marinos. Esta línea ha contado con la estrecha colaboración del Instituto Canario de Ciencias Marinas, con el que se han desarrollado proyectos financiados con proyectos nacionales y europeos. Siguiendo con esta línea de trabajo, los objetivos son:

- Desarrollo de nuevos sistemas integrados de sensores para la detección de parámetros de contaminación y monitorización medioambiental, haciendo especial hincapié en las aplicaciones marinas
- Desarrollo de herramientas de optimización y evaluación que permitan una correcta estimación de la autonomía del sistema de energía
- Mejora del reconocimiento de imágenes aplicado al estudio del comportamiento del oleaje y de las corrientes marinas, usando como soporte los sistemas radares desarrollados, y los que están por desarrollar, dentro de la línea de “Tecnologías de circuitos de microondas”.
- **Tecnología de circuitos de microondas:** la DIC lleva trabajando con empresas del sector de las tecnologías de microondas desde su formación (IKUSI, ALCAATEL, THALES ALENIA SPACE, INDRA, entre otras). Por otro lado, y más ligado a la parte innovadora, en los últimos 10 años se ha mantenido una estrecha relación con el Grupo de Dinámica no Lineal de la Universidad de Cantabria y liderado por la Sra. Catedrática Almudena Suárez. El objetivo primordial es la optimización de circuitos y subsistemas de comunicaciones que presentan este tipo de comportamiento no lineal. Dentro de este campo cabe destacar:
 - Mantener la capacidad de desarrollo de sistemas hardware en la banda de microondas, por ejemplo, diseño y construcción de sistemas para aplicaciones radar y comunicaciones
 - Desarrollar nuevas técnicas de optimización de circuitos y subsistemas de comunicaciones que presentan comportamientos no lineales, como ejemplo, circuitos basados en agrupaciones de osciladores acoplados y desarrollo de sus posibles aplicaciones.

3.2.3 División de Redes y Servicios Telemáticos

Para esta división, los objetivos de I+D+i planteados para un futuro cercano son:

- En colaboración con la división de Fotónica y Comunicaciones se trabaja en la **adaptación de protocolos de la capa MAC** para redes ópticas no guiadas. Este tema constituye el tema de tesis de uno de los miembros de la división y se basa en la adaptación de protocolos existentes (por ejemplo los de redes UWB para radio impulsiva) a este entorno.
- **Desarrollo de herramientas software** .Se pretende abrir una línea en la que se proponga una metodología para pasar algorítmica de procesamiento de señales desarrollada en lenguajes de alto nivel en punto flotante a plataformas FPGA.
- En colaboración con la división de Procesado Digital de la Señal se trata de estudiar la **señal transmitida por una red de datos con garantías de QoS**, en concreto partiendo de la señal de una serie de cámaras IP, que hacen posible el desarrollo de aplicaciones de videovigilancia, seguridad o control.

3.2.4 División de Procesado Digital de Señales

Concretamente, los principales objetivos de I+D+I para los próximos tres años de esta división están en las siguientes áreas:

- **Técnicas de identificación biométricas.** Continuar desarrollando las principales técnicas biométricas tanto de rasgos físicos como de comportamiento. Se centraran en las tecnologías para identificar personas mediante medidas de su mano, iris, voz, etc., así como escritura caligráfica. Las principales innovaciones apuntan hacia la biometría vascular, la captura de datos sin contacto y la multibiometría. También se innovaría en la utilización de cámaras con mayor ancho de banda desde el espectro ultravioleta hasta el termográfico. Dentro de este gran grupo cabe destacar los trabajos sobre **estudios caligráficos, documentoscopia y grafología**. Los trabajos en este campo irán encaminado a la verificación de la identidad de un escritor a partir de su caligrafía combinado con la autenticación del documento. Estos trabajos se basarán en la aplicación de técnicas propias de peritaciones caligráficas de forma automática.
- **Modelado y caracterización de señales acústicas.** Se pretende desarrollar herramientas de procesado de señal para caracterizar el funcionamiento de sistemas que emiten audio lo cual incluye señales de maquinarias, voz y música. En lo que respecta a la maquinaria se pretende ahondar en el uso de audio/vibraciones en el campo del mantenimiento preventivo. Por otro lado, en lo que respecta a voz, se continuará trabajando en el reconocimiento automática del habla y sistemas de diálogo. Y por último, en lo referente a música, se pretende trabajar en tareas de restauración y acondicionamiento acústico.
- **Procesado de Señales Biomédicas.** Se continuará desarrollando sistemas de caracterización de señales fisiológicas para su interpretación y monitorización en el ámbito de la salud (patologías del sistema fonador, patologías del sueño, patologías cardiacas, etc.). Las principales señales sobre las que se trabajarán serán las señales de electrocardiograma (ECG), electroencefalograma (EEG), electromiograma (EMG), Electrooculograma (EOG), Pulsioximetría, imágenes dermatoscópicas, etc.
- **Interpretación automática de Video.** En esta línea se pretenden desarrollar aplicaciones relacionadas con la seguridad basada en la monitorización de imágenes de video, usando técnicas propias de procesado digital de imágenes. La innovación en este grupo de tecnologías estará relacionada con una detección robusta de objetos y de sus características, incluyendo su seguimiento y posición en entornos multicámara. La robustez se conseguirá por medio de una detección multimodal. Por citar algunos ejemplos, control de tráfico rodado, seguimiento de objetivos sobre cámaras robotizadas, conteo de personas, entre otras.
- **Minería de Datos, Extracción de Características y Técnicas de Clasificación.** Se continuará trabajando en investigación básica en técnicas tales como selección de características, optimización de clasificadores, fusión de datos de diversas fuentes y naturaleza, entre otras.
- **Sistemas de Monitorización Medioambiental.** El objetivo de esta línea de investigación está orientado a aplicaciones de seguimiento de parámetros medioambientales en espacios naturales, agricultura, ruido y vibraciones. Por otro lado, se seguirán las investigaciones en entornos acústicos marinos para la caracterización de propagación, seguimiento e identificación de fuentes sonoras. Esto ha abierto una línea de trabajo sobre **aplicación de**

redes inalámbricas de cuyo objetivo es desarrollar nuevos algoritmos para problemas básicos en redes inalámbricas: enrutamiento, criptografía, middleware, agregación de datos, compresión, uso energético eficiente, etc. Estos problemas serán aplicados a otros de más alto nivel denominados canónicos como pueden ser la localización y seguimiento de fuentes o monitorización de parámetros físicos. En última instancia se tenderá a la innovación y desarrollo en aplicaciones de bioingeniería, biomedicina, etc.

3.2.5 División de Tecnologías Emergentes para la Lengua y Literatura

Los objetivos de I+D+i más destacados para esta división, dentro de los campos de interés del IDeTIC, son:

- **Elaboración de corpora y creación de software.** La labor del grupo en esta línea es la creación de corpora informatizada que permita el desarrollo posterior de generalizaciones con respecto a hipótesis planteadas en una determinada investigación. En esta línea también se estudia la creación de programas informáticos para la detección y el análisis de la variación. Aquí también se encuadran las acciones destinadas a la elaboración de herramientas con fines terapéuticos y la realización de software de reconocimiento de caracteres.
- **Estudios de lengua para fines específicos.** Esta línea persigue el análisis de textos que reflejen un uso específico de la lengua con fines profesionales. Aquí se analizarán textos para estudiar aspectos de construcción de los textos y, además, hacer valoraciones estilométricas de los mismos. Esta línea tiene, además, una finalidad práctica en tanto que el conocimiento generado en la misma repercutirá en la elaboración de material docente para la enseñanza de las variedades diastráticas, así como de aplicaciones para mejorar la eficacia de sistemas de comunicación.
- **Estudios de traducción.** El objetivo de esta línea de trabajo es múltiple, pues si bien existe un interés por el desarrollo de aspectos teóricos relacionados con la traducción, también se persigue la mejora de las aplicaciones existentes en el campo mediante el estudio de las mismas.

3.3 Estrategias de investigación por áreas de aplicación

A continuación se presentan algunas de las estrategias de investigación previstas para el periodo 2008-2011 y que muestran cómo interactúan las diferentes divisiones que integran el futuro Instituto. Dichas estrategias tienen en común el uso de tecnologías de comunicaciones y, a su vez, cada una se materializa a través de la transversalidad que ponen en juego las diversas divisiones del Instituto.

3.3.1 Seguridad y Vigilancia

La creciente tendencia a la globalización de la sociedad, junto con el aumento de la accesibilidad de todos los ciudadanos a espacios públicos y la dependencia de su calidad de vida en las infraestructuras, ha aumentado el riesgo y la necesidad de proteger a esos mismos ciudadanos ante nuevas amenazas. El nuevo mercado de la *Home Land Security* tiene por objeto crear sistemas y servicios que aumenten el nivel de protección de los espacios públicos y de las infraestructuras de un país.

La presente línea de trabajo tiene por objeto el desarrollo de tecnologías que permitan la creación de sistemas punteros de seguridad, vídeo vigilancia y control de operaciones de infraestructuras y espacios públicos. La línea de trabajo surge para dar respuesta a una demanda sostenida a medio y largo plazo, en particular en países de la Unión Europea y Estados Unidos. La gestión integrada de seguridad y control de operaciones permitirá la implantación de sistemas altamente rentables que, en este momento, no existen en el mercado.

Los sistemas basados en la línea de trabajo tratan de resolver problemas de seguridad en dos tipos de escenarios. Por un lado, permitirán gestionar la seguridad y las operaciones de infraestructuras públicas especialmente sensibles. Por otro, incrementarán de forma sustancial los niveles de seguridad de grandes espacios públicos, como aeropuertos, estaciones de ferrocarril, puertos, centros de ciudades (i.e. zonas peatonales), centros comerciales, etc.

Aspectos importantes que deberán resolverse son:

- Detectar de forma robusta las amenazas a los ciudadanos e instalaciones antes de que se produzcan
- Interpretar situaciones complejas y proponer las acciones a seguir mediante interacción con operadores
- Presentar la información del entorno de forma adecuada y fácil de entender por las personas
- Garantizar la seguridad en el acceso a la información del sistema
- Garantizar la privacidad de las personas en situaciones de NO alarma
- Permitir investigar hechos e incidentes pasados de forma ágil y detallada y proporcionando una información integral (visual, acústica, datos) que sirva para protegerse contra potenciales amenazas futuras
- Permitir la teleoperación segura de los sistemas que reduzca el coste de las operaciones sin comprometer la seguridad, disponibilidad y fiabilidad de los servicios ofrecidos
- Proporcionar información sincronizada de las operaciones del sistema, que permita incrementar su control y proporcione una investigación más completa de incidencias en el funcionamiento del mismo para mejorar actuaciones futuras.

Para resolver los aspectos anteriores, la línea de trabajo acometerá tres grupos de objetivos tecnológicos concretos:

- Tecnologías de Arquitectura y Sistema
- Tecnologías de Visión y Audio cognitivo y de Sistemas Basados en Conocimiento
- Tecnologías de Representación de Contenidos e Interfaz de Usuario

El sistema propuesto es un sistema complejo y distribuido capaz de analizar la información audiovisual para aumentar la seguridad de las personas y las instalaciones y de operar éstas de

forma óptima y fiable. Las tecnologías de arquitectura y sistema deben ser capaces de integrar sistemas heterogéneos y producir avances cualitativos en tecnologías de fusión de la información, de sistemas, sistemas de gestión de crisis y emergencias y modelado de decisiones, computación ubicua, y arquitecturas de integración de contenidos audiovisuales y sistemas basados en conocimiento.

Las tecnologías de visión y audio cognitivo y de sistemas basados en conocimiento dotarán al sistema de la capacidad de detección para la detección automática de eventos audiovisuales diferentes de “lo normal” y la indexación automática de secuencias grabadas. La innovación en este grupo de tecnologías estará relacionada con una detección robusta de objetos y de sus características, incluyendo su seguimiento y posición en entornos multicámara. La robustez se conseguirá por medio de una detección multimodal (incluyendo vídeo y audio). La tecnologías de audio incluirán características avanzadas como reconocimiento de locutor, caracterización estadística de ruido ambiental y detección de anomalías en el mismo. Por último, la generación de ontologías de dominio, la representación del conocimiento, la aplicación de sistemas basados en conocimiento para incrementar de forma sustancial la capacidad de detección de los sistemas de visión y audio, la capacidad de clasificación y categorización, y la capacidad de aprendizaje, complementarán la robustez de las tecnologías de visión y audio cognitivo para alcanzar el grado requerido de autonomía y funcionalidad del sistema.

El tercer grupo de tecnologías incluye la presentación de los contenidos audiovisuales y del conocimiento en entornos de alto valor visual y la interacción del usuario con la información en tiempo real. La eficacia del sistema se logrará utilizando tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada en entornos tridimensionales, que conllevará una mejor representación y acceso a la información por parte del usuario. Estas tecnologías permitirán interactuar con imágenes reales y virtuales a través de interfaces avanzadas de acceso a la información y de interacción con sistemas de control (cámaras, sensores, válvulas, relés, etc.), facilitando la monitorización remota de los mismos en escenarios virtuales. Asimismo, se facilitará una gestión avanzada y óptima de la información a través de la superposición de datos y gráficos en tiempo real sobre imágenes facilitadas por los sistemas audiovisuales. Por otra parte, la conexión de los sistemas de localización y posicionamiento con los sistemas avanzados de visualización e interacción, permitirá una mejor gestión de rutas óptimas de acceso a incidencias o evacuación

Otras líneas de trabajo dentro del ámbito del seguridad tienen que ver con el uso de tecnologías de radiofrecuencia, como ejemplos de campos de aplicación cabe destacar la **Tecnología de vigilancia marina**. Desde el año 1993, el CeTIC ha trabajado en sistemas integrados de comunicaciones aplicados en la adquisición de datos marinos. Dentro de este ámbito, se ha abarcado desde el sistema autónomo de energía, pasando por el sistema de adquisición de medida y red de transporte, y llegando a desarrollar el sistema de base de datos para la gestión de los mismos. Además, se han desarrollado sistemas hardware basados en técnicas radar que permiten la detección de imágenes para su posterior procesado. Siguiendo con esta línea de trabajo, los objetivos son:

- Mejora del reconocimiento de imágenes aplicado a identificación de embarcaciones marinas, usando como soporte los sistemas radares desarrollados, y los que están por desarrollar, dentro de la línea de tecnologías de circuitos de microondas.
- Utilización de los sistemas de boyas como plataformas para video-vigilancia.

3.3.2 Comunicaciones

Dentro del área del diseño de sistemas de comunicaciones (que al fin y al cabo es el área en el iniciaron su actividad tres de los cinco grupos promotores del IDeTIC) hay múltiples áreas que pueden considerarse objetivos de interés. Evidentemente podemos incluir el desarrollo de subsistemas RF, ópticos, etc, pero centrándonos en las aplicaciones finales se pueden destacar:

- El **desarrollo de aplicaciones domóticas** (o, como prefieren denominarlo instituciones como el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, el Hogar Digital). Esto incluye el uso de tecnologías radio (redes de sensores ad-hoc, sistemas Bluetooth, WiFi etc.), ópticas (con sistemas en radiación visible u otras. En este sentido se colabora activamente con el Cedint (Centro de Domótica Integrada de la Universidad Politécnica de Madrid).
- Aplicaciones sobre **redes inalámbricas para entornos de ámbito municipal**: se han desarrollado o se están preparando proyectos para proveer estudiar despliegues y proporcionar servicios de e-administración u otros (incluyendo servicios de televisión IP) con distintas administraciones del archipiélago.
- **Sistemas de interconexión de alta velocidad**, básicamente punto a punto, tanto mediante tecnologías ópticas como mediante enlaces radio. Estas conexiones se usan tanto par el acceso a zonas de difícil cobertura, la interconexión de edificios o para el acceso a redes de vigilancia (por ejemplo en zonas costeras).

También en el campo de los sistemas de comunicaciones se trabaja intensamente en el diseño de **sistemas de comunicaciones en HF**. Existen diversos sistemas civiles y militares de seguridad, terrestres, marítimos y aeronáuticos, basados en sistemas de comunicaciones en la banda de radiofrecuencias de HF. Se trata de seguir desarrollando una línea ya consolidada de estudio con más de 10 años. Para ello se trabaja en varias vertientes:

- Extender las técnicas desarrolladas hasta el momento basada en sistemas OFDM y OFDM-CDM y aplicadas a la problemática de voz digital interactiva, a la transferencia de datos de alta velocidad y disponibilidad de enlace.
- Estudiar y evaluar diferentes técnicas de diversidad (multiportadora, multiantena, multibanda) para mejorar la calidad y disponibilidad de los enlaces HF. También se estudian nuevas aplicaciones en HF como el desarrollo de sistema telefónicos tierra-aire portátiles, video digital, Intranet e Internet, redes tácticas, sistemas de banda ancha.
- Estudiar y evaluar diferentes técnicas de CSI (*Channel State Information*) que permiten realizar precodificaciones en el transmisor para mejorar las prestaciones en situaciones donde se dispone de canales de retorno pero con aplicaciones sensibles al retardo, donde por tanto no se puede introducir técnicas de entrelazado.
- Estudios y propuestas de simulación de canales de banda ancha, que permitan superar las limitaciones de los modelos banda estrecha existentes y aplicarlos, por ejemplo, a la tecnología de espectro ensanchado, o al desarrollo de sistemas como el ALE (*Automatic Link Establishment*).

3.3.3 Turismo y Ocio

Es bien sabido que el archipiélago canario tiene una enorme dependencia de su actividad turística. Aproximadamente un 70% de su actividad productiva se relaciona directa o indirectamente con este sector. Se están realizando enormes esfuerzos por diversificar la oferta de servicios, con el fin de ir más allá del modelo de turismo de “sol y playa”, el cual genera pocos ingresos, y buscar modelos alternativos con el fin de promover una ocupación más eficiente, abierta a distintos segmentos de clientes potenciales, y que genere más recursos en la zona de destino. Los objetivos básicos de la aplicación de Nuevas Tecnologías de la Información (NTI) al turismo pueden ser:

- Desde el punto de vista del viajero, este busca **encontrar, al menos, las mismas comodidades (idealmente más) en su alojamiento turístico que en su vivienda**, por eso debe concebirse el **concepto de hotel digital en la misma medida que el de hogar digital**.
- Desde el punto de vista del empresario o responsable de estas instalaciones, se desea que el huésped “viva” en su alojamiento y que **encuentre en sus instalaciones todos los servicios necesarios**, de manera que se **maximice el uso de los servicios del propio hotel y por tanto, el gasto que allí se realiza**. Además, permite usar la oferta tecnológica como un aspecto promocional más para los segmentos de posibles clientes que antes se describían.
- Desde el punto de los profesionales del sector de las NTI, **los hoteles pueden convertirse en excelentes “escaparates tecnológicos” de nuevas aplicaciones** que luego se generalizan en el hogar digital. Debe fomentarse este punto de vista con el fin de promover el interés y la colaboración de los fabricantes y proveedores en estas actividades.
- Pero además de en los factores que inciden en el uso de servicios por parte del viajero, las NTI tienen también un importante campo de actividad en la propia gestión de la instalación hotelera. Tanto en la mejora en la atención al viajero (en aspectos tales como la personalización de reservas o de la facturación mediante accesos *on-line*), como en otros aspectos como son:
 - Control de equipajes
 - Control de stocks y almacenes
 - Ahorro en comunicaciones convencionales
 - Seguridad y vigilancia
 - Control de niños y/o personas impedidas, enfermas, minusválidas o que requieran una especial atención (enfermos de Alzheimer, crónicos, etc.) dentro del recinto del hotel

De este modo el empresario turístico puede dejar de ver la inversión en telecomunicaciones/servicios avanzados de telecomunicación/domótica como un área secundaria o meramente estética y pasar a considerarla no sólo como una inversión necesaria sino

como un posible incentivo para la captación de mercados. Para eso se propone realizar una clasificación por categorías en función de los servicios mínimos que debería prestar un hotel, frente a los que realmente presta.

Se han identificado cinco grandes áreas de actuación:

1. **Aplicaciones de redes de inteligencia ambiental:** En los últimos cinco años ha surgido una nueva área de trabajo interdisciplinar, denominada “inteligencia ambiental” (AMI o *Ambient intelligence*), consiste en la creación de espacios donde los usuarios interaccionan de forma natural y sin esfuerzo con los diferentes sistemas, al estar siempre presentes e integradas en los objetos cotidianos del mismo. De esta forma, es la propia tecnología la que se adapta a los individuos y a su contexto. Un ejemplo de estas aplicaciones se encuentra en el creciente uso de etiquetas RFID (*Radio-Frequency IDentification*). Estos dispositivos, solos o en conjunción con tecnologías de red como WiFi, WiMAX o Bluetooth, permiten desarrollar nuevas funcionalidades dentro de un entorno de red distribuida, que son interesantes en el ámbito de las empresas del turismo y el ocio.

Algunas de las aplicaciones propuestas como extensión de las actividades ya desarrolladas son:

- Sistemas de guía en museos, salas de exposiciones, edificios singulares o conjuntos monumentales.
 - Sistema de información y/o control para instalaciones deportivas como campos de golf, gimnasios, canchas de tenis o *paddle*, o bien en pistas de atletismo, *jogging* o *trekking*.
 - Servicios de información y seguridad para rutas de senderismo o pistas de esquí de travesía.
 - Control y protección del patrimonio artístico mediante interconexión de RFID con sensores.
 - Control de equipajes en recintos aeroportuarios, estaciones, puertos o instalaciones hoteleras
2. **Desarrollo de sistemas de información de área extensa** basadas en sistemas de información geográfica y sistemas de posicionamiento, con acceso a bases de datos de lugares de interés turístico.
 3. **Estudio de tecnologías aplicables para el desarrollo de redes de datos**, audiovisuales, de telefonía y/o mensajería *ad-hoc* para instalaciones hoteleras. Esto incluye aspectos tales como el desarrollo de un modelo completo de “Hotel digital” como extensión de Hogar digital, las aplicaciones de telefonía y video sobre IP (la creación de una plataforma de televisión “a la carta”), la creación de plataformas de administración digital para servicio al turista (como extensión de los sistemas de atención al ciudadano). Por último es necesario mantener un observatorio tecnológico para la evaluación de nuevos estándares y su posible aplicación a este campo.
 4. **Implantar en instalaciones hoteleras y de segunda residencia aplicaciones y servicios de valor añadido sobre redes de comunicaciones** como son la creación de servicios de

telemedicina, teleasistencia, teletrabajo y telegestión, entre otros servicios implantables sobre redes de banda ancha.

5. **Aplicación de nuevas tecnologías a la gestión de instalaciones hoteleras**, en campos como la gestión individualizada de reservas, la presentación de capacidades de los recintos (mediante, por ejemplo, visitas virtuales o reconstrucciones 3D), la mejora de la gestión de bares y restaurantes (automatizando la gestión de consumiciones y el control de la facturación) y el control de stocks en almacenes y cámaras frigoríficas.

3.3.4 *Energía y Medio Ambiente*

En el campo de las aplicaciones de las tecnologías de la información a los sistemas de producción de energía o a la protección del medio ambiente, los objetivos de trabajo en los que el futuro instituto desarrollará su actividad vienen definidos por la integración en la **Red de Aguas, Energía y Medio Ambiente**, promovida por el ITC con la participación de las dos universidades canarias. Actualmente forman parte de esta red más de quince grupos de I+D de la ULPGC. El objetivo fundamental es el trabajo en colaboración en proyectos amplios de investigación y desarrollo. Así, se tiene en esta red las siguientes líneas principales

- Sistemas de energía solar fotovoltaica y eólica. Diseño y modelos de simulación
- Redes de Inteligencia para la protección del medio ambiente (protección contra-incendios)
- Sistemas y redes de sensores para la protección del medio ambiente
- Caracterización del Ambiente Marino, Bosques, etc.
- Análisis y Minería de Datos

También en este campo hay que considerar las aplicaciones para **tecnología marina y medioambiental**. El CeTIC ha trabajado en sistemas integrados de comunicaciones aplicados en la adquisición de datos marinos. Siguiendo con esta línea de trabajo, los objetivos son:

- Desarrollo de nuevos sistemas integrados de sensores para la detección de parámetros de contaminación y monitorización medioambiental, haciendo especial hincapié en las aplicaciones marinas
- Desarrollo de herramientas de optimización y evaluación que permitan una correcta estimación de la autonomía del sistema de energía
- Mejora del reconocimiento de imágenes aplicado al estudio del comportamiento del oleaje y de las corrientes marinas, usando como soporte los sistemas radares desarrollados, y los que están por desarrollar, dentro de la línea de tecnologías de circuitos de microondas

3.3.5 *Transporte y movilidad*

En Canarias, dada su carácter insular, todos los temas que tienen que ver con el transporte marítimo o aéreo tienen un interés estratégico. En concreto, hay en la comunidad ocho aeropuertos (dos de ellos entre los cinco con más tráfico de España), un centro de control de tráfico aéreo, los puertos españoles con mayor tráfico de viajeros, así como el tercer puerto en

tráfico de contenedores del país. Todas estas infraestructuras (además de las instalaciones de distribución y transporte por carretera) suponen un gran número de posibles oportunidades de negocio para el futuro instituto.

Por tanto, en los puertos canarios (y en concreto en el de Las Palmas de Gran Canaria) se pueden detectar áreas de interés como:

- La **trazabilidad y control de mercancías**, tanto contenedores como graneles, este tema es vital dado que se está configurando como un puerto de tránsito entre África y los puertos de Norteamérica y la Unión Europea, donde se requiere un estricto control de las entradas que asegure la trazabilidad de las mercancías, tanto por las normativas de control de alimentos, la lucha contra el contrabando y las obligaciones marcadas por la seguridad antiterrorista. De este modo se convierten en los puertos de entrada a la UE y los posibles fallos de seguridad en ellos podrían conllevar una disminución de la confianza en las mercancías transiten por estos puertos y, por tanto, un descenso en dicho tráfico.
- El **control de tráfico** de vehículos y la **localización de contenedores** dentro de las instalaciones portuarias para de esta manera disminuir los tiempos de estiba y desestiba. Esto genera un gran interés en el diseño de herramientas para la optimización en la colocación de contenedores en los muelles de cara a su pronta distribución, atendiendo a factores como el carácter (perecedero o no) de las mercancías, su susceptibilidad a las temperaturas exteriores etc. El tiempo que debe permanecer un buque en puerto es crítico a la hora de fijar la rentabilidad del flete.
- El **control de accesos** al recinto portuario, tanto por motivos de seguridad como de control de la emigración.
- La **gestión telemática** de la documentación asociada a todos estos procesos

Por lo que respecta al sector del transporte aéreo, se pueden considerar diversas áreas de interés (entre otras), como son:

- Los **sistemas de control de equipajes**, entre los que destaca la integración de sistemas como los RFID
- La implantación de sistemas de **distribución y asignación eficiente de los pasajeros**, en el caso de viajes organizados, para optimizar su acceso a los muelles de aparcamiento de autobuses (*guaguas* en Canarias). En todos los casos, para facilitar su acceso a las puertas de embarque, zonas de recogida de equipajes etc.
- Todo lo referente a los sistemas de **seguridad interna del recinto**, con especial interés a aspectos como la biometría etc.

3.3.6 Salud y Bienestar

Uno de nuestros objetivos serían las “Tecnologías de Apoyo para Personas Dependientes”. Esta iniciativa va encaminada a abordar y evaluar determinados problemas y necesidades relacionados con el ámbito de la dependencia y/o discapacidad y, asimismo, aportar soluciones tecnológicas viables orientadas a que las personas dependientes puedan desarrollar una vida autónoma. Cuando la tecnología se enfoca hacia el ámbito de mejorar la calidad de vida de las

personas con discapacidad y personas mayores se la conoce como Tecnología de la Rehabilitación (TR). En este sentido, la TR será la encargada de ofrecerles soluciones, productos y servicios que les permitan equipararse con el resto de la sociedad y acceder de forma igualitaria a las mismas tareas, actividades y puestos de trabajo. Concretamente, las aplicaciones propuestas serían:

- Aplicación de las Tecnologías Informáticas a la enseñanza de personas con discapacidad intelectual
- Tecnologías del habla: codificación y síntesis de voz
- Reconocimiento de voz y de locutores
- Los sensores como sistemas de ayuda a diferentes tipos de discapacidad

Otro aspecto dentro de esta línea de trabajo es el procesado de señales biológicas y biomédicas. En este aspecto el futuro Instituto, trabajará en la aplicación de técnicas de procesado digital de señales y técnicas de clasificación automática sobre señales tales como el electrocardiograma (ECG), electroencefalograma (EEG), voz y señales polisomnográficas, entre otras. Se trabajará principalmente en sistemas de adecuación de señales y sistemas de ayuda al diagnóstico. Ejemplos de líneas maduras en este aspecto es el sistema de detección automática de disfonías, el sistema de medidas de calidad de la voz para la evaluación clínica de locutores, el sistema de reconocimiento automático de arritmias a partir de ECG o el sistema de monitorización y reconocimiento automáticos apneas.

Un último aspecto de interés para el instituto es el diseño de sistemas de comunicaciones que sean utilizables en aquellas zonas de un hospital donde haya un alto nivel de ruido EM (o que sean muy sensibles a las interferencias), como por ejemplo las zonas de resonancia magnética, radiología etc. En esas zonas existe la posibilidad de utilizar comunicaciones ópticas no guiadas (como ha estandarizado recientemente ISO a partir del protocolo IEEE 11073) como alternativa a los sistemas convencionales RF para la interconexión inalámbrica de la instrumentación médica o la monitorización de pacientes. También se está estudiando el uso de comunicaciones basadas en luz visible para este tipo de entornos, iniciativa en la que participa el CeTIC (véase la referencia al proyecto BALDUR en el apartado 3.4, proyecto que surge de la experiencia de varios proyectos anteriores en esta materia) y hay otras iniciativas en marcha financiadas por la *National Science Foundation* o empresas privadas.

3.3.7 Humanidades

La comunicación constituye el pilar sobre el cual se crean y desarrollan las sociedades. Es más, el éxito de un determinado producto viene determinado en gran medida por el éxito de los medios comunicativos empleados en su divulgación, así como por la idoneidad del lenguaje para convencer a los posibles usuarios del producto ofertado. Esto requiere de estudios previos de carácter lingüístico que incluyen aspectos tan importantes como la estratificación de la lengua, o de elementos de tipo discursivo o pragmático. Los desórdenes del habla también constituyen ruido en la comunicación por lo que requieren de estudios que permitan su detección y corrección por medios informáticos. Las estrategias de investigación que se han diseñado tienen como finalidad la mejora de los procesos comunicativos mediante la creación de herramientas informáticas o de la implementación de las que ya existen. Para ello es conveniente la creación de

equipos mixtos con filólogos y traductores, ingenieros y médicos para la elaboración de material, que cubra los siguientes cuatro grandes bloques:

- Elaboración de grandes compilaciones de textos
- Elaboración, implementación y evaluación de herramientas para el tratamiento de los textos
- Elaboración, implementación y evaluación de herramientas con fines pedagógicos y terapéuticos
- Asistencia lingüística en la elaboración de redes de información, estructura domóticas y nuevas infraestructuras de telecomunicaciones

Estos bloques se materializan en las estrategias que detallamos de manera sucinta a continuación.

1. **Desarrollo e implementación de software para corpora lingüístico.** Esta división se ha especializado en la creación de diferentes corpus de textos para el estudio de lenguas tanto desde una perspectiva diacrónica como sincrónica. Desde el punto de vista histórico, se plantea el análisis de:
 - a. La variedad canaria de la lengua española que pretendemos llevar a cabo con material custodiado en bibliotecas de las Islas.
 - b. La lengua de la ciencia en el inglés de los siglos XIV a XIX, especialmente en el ámbito de la medicina. Estos dos corpora reciben el nombre de *Corpus diacrónico del español de Canarias* (CodieCan) y *Corpus of Early English Recipes* (CoER), que en la actualidad se realiza mediante un acuerdo de colaboración con *The Wellcome Library* (Londres, Reino Unido).

Estas compilaciones no tendrían utilidad sin un software específico que permitiese el análisis léxico y morfo-sintáctico de los textos. Así, el software facilita la búsqueda y cuantificación de cadenas lingüísticas respondiendo a diferentes parámetros de demanda, a saber: colocaciones sintácticas, variables ortográficas, variables de registro, variables de género lingüístico, variables sociolingüísticas (edad, sexo, procedencia, nivel sociocultural, redes sociales, etc.). Este software tiene la particularidad de ser multiplataforma, pues se persigue que pueda usarse desde Internet, independientemente del sistema operativo que se emplee.

2. **Creación de herramientas para el estudio de lenguas modernas para fines específicos** (lenguaje de la medicina, lenguaje legal, lenguaje informático). En este sentido, una de las tareas será la recopilación de datos que permitan por una parte ver las carencias pero también las necesidades de los alumnos de lenguas para fines específicos y de los que ya son profesionales. Estos datos son de dos tipos: por una parte se recogen ejemplos de lengua inglesa con un uso específico (ingenierías, turismo, ciencias de la salud, empresariales...), para poder detectar posibles futuras áreas de intervención y, por otra, ejemplos de textos científicos y divulgativos que aparecen en diferentes medios (publicidad, manuales de instrucciones, revistas científicas, páginas de Internet, etc.) que permiten una caracterización fiable de la lengua científica y de los tipos textuales al uso. Esto permite la creación de herramientas de aprendizaje, como traductores especializados, sistemas de reconocimiento y

corrección de estilos, sistemas de reconocimiento de voz que detecten fallos de producción oral y que ofrezcan la retroalimentación necesaria al usuario, entre otras.

3. **Reconocimiento automatizado de escritura manuscrita (RAEM).** En la actualidad, los programas de reconocimiento de caracteres están bastante logrados para los textos impresos. Sin embargo, no sucede lo mismo con textos manuscritos, pues la variación de los caracteres existente es directamente proporcional al número de escribanos que pueden acceder a una aplicación como ésta. La realización de una herramienta informática que permita el RAEM pasa por la localización de elementos identificadores de grafías, pero también por sus elementos excluyentes comunes en un muestreo amplísimo de caligrafía de individuos seleccionados para el estudio. Esta herramienta tendría una doble utilidad. Desde un punto de vista estrictamente comercial, la comunicación telemática se podría realizar con la ausencia de periféricos para el *input* de datos. Bastaría con escribir directamente en un folio o en una pantalla táctil. El peso de la comunicación de esta manera se vería reducido mediante la conversión fiable de la imagen en caracteres que aligeren el transporte de los datos. Desde un punto de vista menos comercial, un software de este tipo podría usarse para el reconocimiento de escritura antigua para la preservación de textos custodiados en bibliotecas y archivos históricos.
4. **Análisis de textos traducidos.** Ésta constituye otra de las estrategias de la División, en tanto esta tarea permite localizar fallos comunicativos que repercuten muy negativamente en los consumidores potenciales de estos textos. Esto tendría una relación directa con otras estrategias planteadas anteriormente, pero también con estrategias planteadas para el turismo, como puede ser la adaptación lingüística de espacios domotizados o de redes de información.
5. **Implementación de herramientas de apoyo clínico en enfermedades relacionadas con el lenguaje.** El CeTIC ha desarrollado herramientas que permiten detectar problemas específicos relacionados con el aparato fonador y la producción del habla. Un importante campo de mejora es la combinación de estas herramientas con otras con fines terapéuticos que puedan usarse de manera complementaria. Otro aspecto importante relacionado con esta estrategia consiste en el desarrollo de traductoras intralingüísticas para discapacitados.

3.4 Algunos proyectos concretos que desarrollan los proponentes del IDeTIC

En las páginas siguientes se muestran algunos de los proyectos que desarrollan los grupos promotores del IDeTIC

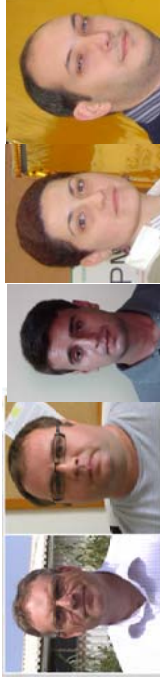
Proyecto OWLS: Optical wireless links for satellites



Financiado por:



Dr. Rafael Pérez Jiménez (IP)
 Dr. José A. Rabadán Borges
 Dr. Francisco Delgado Rajó
 Julio Rufo Torres
 Ayaya Perera Casiano
 Crisanto Quintana Sánchez



Otros participantes

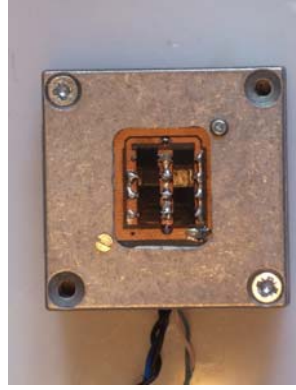


Duración: oct. 2006-dic 2008. (prev. fase III hasta 2011).
 Financiación CeTIC: 130000 € (2008)

Es una iniciativa de la Agencia Espacial Europea (ESA) para estudiar la reducción del peso de los satélites y con ello, el aumento de la carga útil disponible, sustituyendo los cables de comunicación por sistemas de comunicaciones ópticos no guiados. Dentro de este proyecto el CeTIC se ha encargado de la realización de estudios sobre el balance de potencia óptica y las características del canal óptico en el interior de los satélites.

Además, es el responsable del diseño e implementación del sistema de control (Electrical Ground Support Equipment, EGSE) de un demostrador a tamaño real para este tipo de sistemas. Este demostrador emula un satélite, dotado con sensores y actuadores que interaccionan a través del EGSE mediante este tipo de enlaces. También se han desarrollado módulos transceptores de bus CAN a óptica no guiada.

Este proyecto está finalizando su segunda fase y la intención del grupo del CeTIC es integrarse en el desarrollo de la tercera fase (vuelo) del satélite demostrador



Solving major problems in micro sensorial wireless networks (μ SWN)



Dr. Juan Luis Navarro Mesa (IP)
Eduardo Hernández Pérez
Pedro Quintana Morales



En este proyecto se investiga en redes inalámbricas de sensores. Entre los objetivos principales se puede destacar la optimización del despliegue de la red y los protocolos de comunicación. Todo esto desde una óptica de optimización de los recursos en cuanto a consumo energético, memoria y procesado de las motas. Otros dos objetivos son el uso de componentes de middleware y la infraestructura de HW. Los resultados finales se aplicarán a tres escenarios diferentes: seguimiento de fuentes móviles, vigilancia y monitorización de pacientes. La ULPGC participa en los objetivos relacionados con protocolos de comunicación, middleware y aplicación a seguimiento de fuentes y monitorización.



Financiado por:



Otros participantes

- España: MIP, UPM, EF
- Grecia: ISI
- Francia: Coromis Systems y CEA-LIST
- Lituania: KTU, BM y Baltec

Duración: 01/10/2006 –
30/09/2009
Presupuesto CeIIC: 140.162 €

Sistemas de Última Generación para la Observación, Predicción y Vigilancia Activa de Espacios Naturales Forestales (FORESMAC)



Dr. Juan Luis Navarro Mesa (IP)
Eduardo Hernández Pérez
Pedro Quintana Morales

Financiado por:



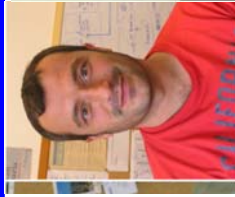
El objetivo principal del proyecto es obtener un conocimiento amplio de las posibilidades, aplicaciones y problemas que plantea el uso de las tecnologías de sensores, en general, y su aplicación a las necesidades medioambientales en particular. La necesidad del proyecto FORESMAC surge con el objetivo de incorporar estas tecnologías y aplicaciones al ámbito de la sociedad e industria, y de contar con empresas –conocimientos, recursos humanos, herramientas– capacitadas para elaborar proyectos y productos que puedan competir en el mercado internacional. El ámbito geográfico de intervención del proyecto incluye la isla de Madeira y las islas Canarias tanto en espacios naturales protegidos o no como en zonas de interés económico.

Otros participantes

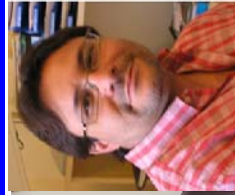


Duración: 13/12/2005 –
31/10/2008
Presupuesto CeTIC: 122.055 €

AMASS: Autonomous Maritime Surveillance System



Dr. Carlos M. Travieso (IP)
Dr. Miguel A. Ferrer
Dr. Jesús B. Alonso
Dr. Rafael Pérez
Dr. José Rabadán
Dr. Francisco Delgado



D. Francisco Cabrera
Dr. Víctor Araña
Dr. Eugenio Jiménez
D. Pedro Quintana
Dr. B. Pablo Dorta
Dr. Iván Pérez



El sistema AMASS se está desarrollando con el objetivo de incrementar la vigilancia de áreas marítimas o zonas costeras donde el nivel de inmigración ilegal y el tráfico de drogas o sustancias ilícitas es crítico. El sistema de vigilancia será totalmente autónomo desde un punto de vista energético y consistirá en una red de boyas interconectadas mediante enlace radio de banda ancha. Cada una de las boyas estará equipada con un conjunto de sensores activos y pasivos, principalmente cámaras térmicas.

Además, existe la posibilidad de incluir otro tipo de sensores como cámaras CCD o hidrófonos. Estos sensores activarían alarmas en el sistema central situado en tierra, enviando información sobre la localización y dirección del objeto interceptado. El sistema central incluye la posibilidad de visualizar imágenes reales del objeto detectado.

Financiado por:



Otros participantes

- Carl Zeiss Optronics GmbH, Crabbe Consulting, Armed Forces, Instituto Canario de Ciencias Marinas, Fugro Oceanor AS, OBR Centrum Techniki Morskiej, Fraunhofer Institut Informations- und Datenverarbeitung, IQ-Wireless, HSF Spol. S.R.O. Sokolov

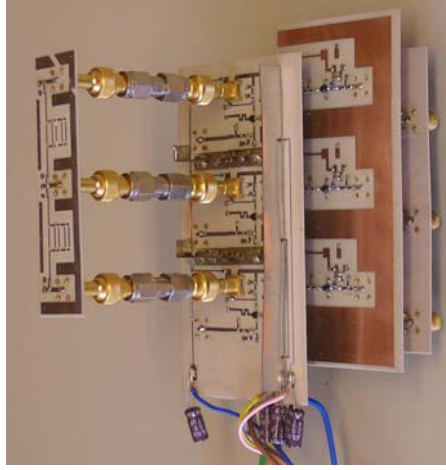
Duración: 01/03/2008 – 31/08/2011

Presupuesto CeTIC: 206.784 €

Demostrador de un array de antenas impresas en banda C con direccionamiento electrónico mediante array bidimensional de osciladores acoplados



D. Francisco Cabrera
Dr. Víctor Araña (IP)
D. Pedro Quintana
Dr. B. Pablo Dorta
D. Eduardo Mendieta
Dña. Cristina Carmona
D. Baltasar Pérez
D. Pedro Umpiérrez
D. Javier López



El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un prototipo de array bidimensional de osciladores acoplados para control de apuntamiento de antenas ‘phased array’ en banda C. El proyecto es continuación de otro anterior en la misma temática, en el que se desarrolló un array de osciladores unidimensional. La ventaja principal del uso de sistemas de osciladores acoplados para el control de apuntamiento se debe a que sólo se precisa el control de polarización de los elementos periféricos del sistema. En cambio, el uso de desfasadores variables requiere la polarización independiente de cada desfasador. En caso de utilizar un array unidimensional, se puede controlar el apuntamiento en una sola dirección. De ahí el interés de la extensión al caso bidimensional, que permitirá el control del apuntamiento en azimut y elevación. Sin embargo, la complejidad del sistema dinámico no lineal se incrementa notablemente.

Financiado por:



Otros participantes

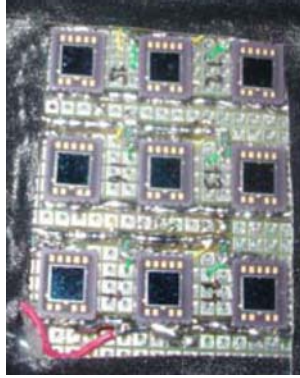


Duración: 31/12/2008 – 31/12/2011
Presupuesto CeTIC: 77.800 €

Proyecto BLANCO: Desarrollo de modelos de propagación y de control de acceso al medio para sistemas de trenes de impulsos en comunicaciones ópticas inalámbricas

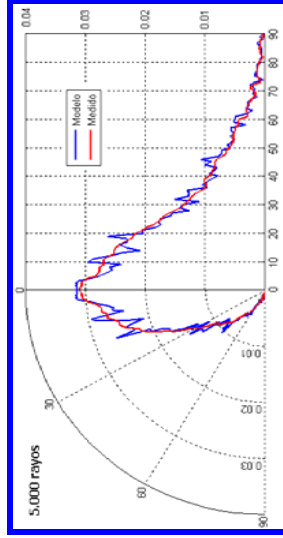


Dr. Rafael Pérez Jiménez (IP)
 Dr. José A. Rabadán Borges
 Dr. Víctor M. Melián Santana
 Santiago Tomás Pérez Suárez
 José Ramón Velázquez Monzón
 Sofía Isabel Martín González
 Crisanto Quintana Sánchez



Este proyecto propone el estudio y desarrollo de técnicas impulsivas, similares a las empleadas en Banda-Ultra-Ancha (UWB), aplicadas a comunicaciones ópticas no guiadas. Las excelentes prestaciones de los sistemas inalámbricos basados en UWB son aplicables si sustituimos los pulsos radioeléctricos por pulsos ópticos, sin la contrapartida de ocupar un espectro radioeléctrico muy saturado y con importantes restricciones.

El CeTIC es el responsable de proponer y desarrollar la capa de acceso al medio (MAC) del sistema. Este nivel debe aprovechar al máximo las características del nivel físico propuesto, para obtener un sistema de comunicaciones de altas prestaciones (alta velocidad de transmisión, multi-canal, etc.).



Financiado por:



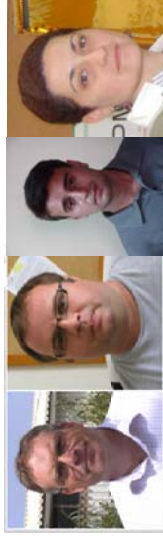
TEC2006-13876-C05-C04)/TCM

Otros participantes



Duración: oct. 2006-oct. 2009
 Financiación CeTIC: 108.000 €

Proyecto COBOR: Comunicaciones ópticas a bordo



Dr. Rafael Pérez Jiménez (IP)
Dr. José A. Rabadán Borges
Dr. Francisco Delgado Rajó
Crisanto Quintana Sánchez
Ayaya Perera Casiano



COBOR es una parte del proyecto PLATINO que consiste en el diseño de un helicóptero no tripulado para múltiples aplicaciones. Este diseño combina las posibilidades de despegue y aterrizaje vertical de un helicóptero con las características de vuelo de un avión.

Este proyecto ha sido aprobado por el Ministerio de Innovación y Ciencia, y cuenta con una financiación inicial de más de 2 millones de euros. Será realizado por un consorcio netamente español, liderado por el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), la participación del equipo del CeTIC-ULPGC se centra en el diseño de sistemas de comunicaciones en el interior de la aeronave, en concreto, el control de los sistemas de vuela, mediante una técnicas basadas en el uso de dispositivos ópticos no guiados, y en el desarrollo de herramientas de simulación del canal indoor

Financiado por:



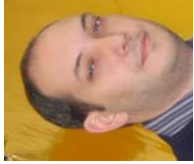
PSE 37000-2008-39

Otros participantes



Duración: oct. 2008-dic 2009
Financiación CeTIC: 67000 € (2008)

Proyecto BALDUR: Comunicaciones ópticas en espectro visible



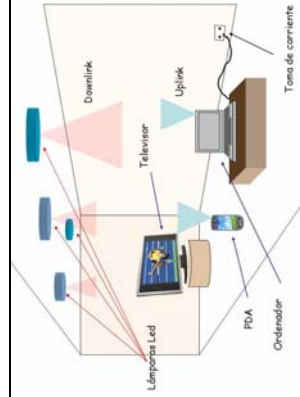
Dr. Rafael Pérez Jiménez (IP)
 Dr. José A. Rabadán Borges
 Dr. Francisco Delgado Rajó
 Julio Rufo Torres
 Ayaya Perera Casiano



En este proyecto se trata de desarrollar el uso de la tecnología VLC (*Visual Light Communications*), que puede resumirse como el uso de fuentes de iluminación comerciales (como son las lámparas de LEDs blancos que van incorporándose como método alternativo de iluminación en diversos entornos como hoteles, viviendas u oficinas) como sistema de comunicación basado en los ya conocidos modelos de comunicaciones ópticas no guiados.

Para ello se propone una aplicación concreta (un enlace de media velocidad –hasta 1Mb/s-) que permita conectar un monitor táctil a una red de datos convencional (PLC o Ethernet) a través de un enlace VLC, en un entorno de operación, como es el de los hospitales, donde existen zonas donde hay serias limitaciones al uso de enlaces convencionales RF. Este trabajo permitirá asimismo explorar nuevas aplicaciones para las comunicaciones ópticas en entornos hospitalarios, sistemas que ya han sido objeto de estandarización por parte de ISO.

En esta línea de trabajo, el Dr. Francisco Delgado dirige también un proyecto precompetitivo de la ULPGC para el periodo 2008-09. Sobre el desarrollo de circuitos emisores y receptores



Financiado por:



Ref. Plan Avanza I+D
 TSI-020100-2008-660

Otros participantes



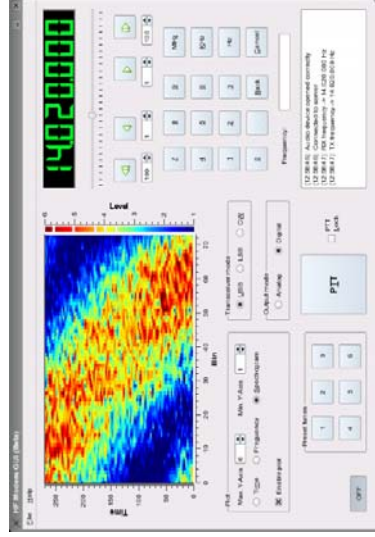
Duración: jun 2008-dic 2009
 Financiación CeTIC: 55.000 €
 (2008)

Generación de prototipos operativos de un módem HF multiportadora y evaluación de prestaciones en entornos reales



Dr. Iván Pérez Álvarez (IP)
 Dr. Eugenio Jiménez Yguacel
 Javier López Pérez
 Baltasar Pérez Díaz

Financiado por:



El proyecto se enmarca dentro de la línea de investigación, activa desde 1998, de sistemas de comunicaciones radio, en este caso para la banda de comunicaciones ionosféricas (HF) y con aplicación en áreas de seguridad, vigilancia y movilidad. Participan en él Aena y la Univ. Politécnica de Madrid. El objetivo es el diseño y verificación real de un sistema de voz digital interactiva (sin retardo apreciable) en HF, denominado HFD+VL (HF Data+Voice Link).

Para resolver la problemática de los elevados retardos introducidos por los sistemas clásicos nos hemos apoyado en las soluciones más avanzadas planteadas para los sistemas de comunicaciones móviles de tercera (3G, UMTS) y cuarta generación (4G). En concreto se hace uso de técnicas multiportadora (OFDM-CDM), combinadas con potentes técnicas de estima de canal y cancelación paralela de interferencias. Más información en www.hfdvl.eu.

Otros participantes



Duración: 01/12/2006 –
 31/03/2009
 Presupuesto CeTTC: 214.000 €

M3 en HF: Sistemas Multiportadora, Multibanda, Multiantena en Comunicaciones HF (M3HF)



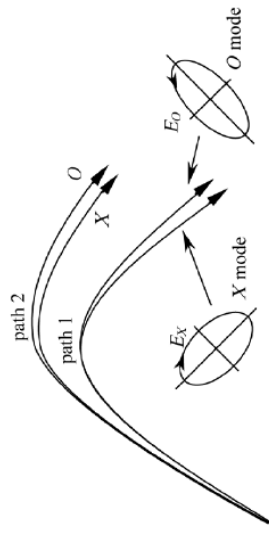
Dr. Iván Pérez Álvarez (IP)
 Dr. Eugenio Jiménez Yguacel
 Javier López Pérez
 Baltasar Pérez Díaz
 Eduardo Mendieta Otero
 Pedro Quintana Morales
 M^a Cristina Carmona Duarte

Financiado por:



Soportado en la experiencia de más de 10 años en comunicaciones HF, en este proyecto se realiza un estudio teórico y simulado contrastado con enlaces reales para verificar diferentes **estrategias de diversidad** que permitan incrementar de modo significativo la calidad y disponibilidad en HF.

La elección de la modulación **multiportadora** se debe a su idoneidad para estas transmisiones por la sencillez de su igualación, la inserción de sondas de estima de canal de mínima densidad en el plano tiempo frecuencia, y la opción de realizar esquemas de **codificación y entrelazado en dos dimensiones (2D)**. Estos aspectos, asociados claramente a conceptos de selectividad frecuencial y diversidad temporal van a ser analizados, a su vez que complementados con transmisión **multibanda** (usando transceptores propios inexistentes en el mercado) y transmisiones **multiantena**. Dentro de esta última estrategia se considera la **diversidad espacial, de antena y de polarización**. www.m3hf.eu.



Otros participantes



Duración: 01/10/2007 – 30/09/2010

Presupuesto CeTIC: 84.580 €

Diseño y Maquetas para Amplificador de Potencia Embarcado en el Lanzador ARIANE y Soporte en Tecnologías de RF



Dr. B. Pablo Dorta Naranjo (IP)
Dr. Víctor Alexis Araña Pulido



El objetivo de la actividad contratada es desarrollar y construir un prototipo que demuestre la viabilidad de un HPA de 40 W para un sistema de transmisión de telemetrías en banda S y que irá embarcado en los lanzadores Ariane y Vega. El prototipo inicial posee una frecuencia central de 2218 MHz y un ancho de banda a 3dB de 120 MHz. La señal de entrada, cuya potencia puede variar entre 10dbm y 15dBm, se introduce en un atenuador variable que forma parte del Control Automático de Ganancia. Su salida, se introduce en la etapa de excitación previa formada por tres etapas amplificadoras. Finalmente, la señal se introduce en la última etapa de potencia que posee en su salida un filtro y un aislador que aseguran una relación de espúreas por debajo de 60dBc y un buen aislamiento del sistema de antena.

Financiado por:



Otros participantes

Duración: 01/05/2007 –
01/05/2008
Presupuesto CeTIC: 60.000 €

Aplicaciones multimedia antitabáquica sobre dispositivos inalámbricos y web para mejorar la eficiencia del método aprendizaje integrado de recursos estratégicos

Financiado por:



(Miembros del CeTIC)
Dra. Itziar Alonso González
Carlos Ley Bosch



Este proyecto está dirigido por el Dr. Álvaro Suárez Sarmiento coordinador del grupo de Arquitectura y Concurrencia.

En la actualidad se emplean diversos métodos de deshabitación tabáquica. Los miembros del subproyecto AIRE han desarrollado y aplicado durante años la metodología también denominada *Aprendizaje Integrado de Recursos Estratégicos (AIRE)* que es un Programa de Deshabitación Tabáquica multicomponente de orientación cognitivo-conductual. La finalidad de este proyecto es comprobar si es posible aumentar aún más la eficiencia de AIRE permitiendo que los pacientes utilicen terminales inalámbricos y móviles (en cualquier lugar y momento) para acceder a información multimedia que se almacenará en un servidor WEB. Además de adaptar los contenidos de AIRE a los formatos multimedia digitales. Se comprobará si realmente mejora su eficiencia, se descubrirán posibles nuevos procedimientos terapéuticos que podrían proporcionar el uso de las tecnologías de acceso móviles e inalámbricas, y por último se diseñarán aplicaciones clientes innovadoras que contemplan Calidad de Servicio (QoS), a diferentes niveles, teniendo en cuenta la heterogeneidad de: usuarios, dispositivos, tecnologías de comunicación y servicios.

Nuestras tareas dentro del proyecto son: La obtención de valores de parámetros MAC del IEEE802.11e. Estudio detallado de la evolución del estándar IEEE 802.11e. Buscar un método de medición de parámetros que influyan en el rediseño de los componentes de control del *middleware* de servicio. Estudio de los parámetros MAC de diferentes tecnologías de acceso relevantes.

Adaptive Tuning Mechanism for EDCA in IEEE 802.11e Wireless LANs[®]

C. S. Ojeda-García, I. Alonso-González
Departamento de Ingeniería Electrónica
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Departamento de Ingeniería de Software

USING AN UPDATING OF BHCF IN MOBILE AD-HOC NETWORKS

C. S. Ojeda-García
Departamento de Ingeniería Electrónica, U.L.P.G.C. (Spain)
C. LeyBosch and I. Alonso-González
Departamento de Ingeniería de Software, U.L.P.G.C. (Spain)

EXPERIMENTAL EVALUATION OF IEEE 802.11e

I. Alonso-González
Departamento de Ingeniería Electrónica
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Departamento de Ingeniería de Software
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Departamento de Ingeniería de Software

Sistema de Identificación Biométrica Aplicado a las Tecnologías de la Información



Dr. Miguel Á. Ferrer
Dr. Carlos M. Travieso (IP)
Dr. Jesús B. Alonso
D. Aythami Morales Moreno

Financiado por:



Otros participantes



Duración: 01/01/2007 –
30/09/2008

Presupuesto CeTIC: 134992 €

El objetivo fundamental del proyecto SIBMATI es el desarrollo de un sistema de identificación biométrica multimodal aplicado al entorno de los sistemas de información que permita a los usuarios de distintos dispositivos proteger el acceso de intrusos a su propio entorno o evitar que alguien usurpe su identidad como usuario de un determinado servicio telemático. Se pretende que no sea necesario adquirir ningún dispositivo adicional, ya que la identificación se llevará a cabo a través de las características de la voz (usando un micrófono) o de la morfología de la palma de la mano (usando una webcam). También se podrá utilizar como refuerzo de la seguridad, concatenando ambos mecanismos, o concatenando alguno de ellos a mecanismos de identificación existentes (por ejemplo "usuario-contraseña").

Uso de Modalidades Transparentes en Esquemas de Reconocimiento Multibiométrico para Entornos de Aplicación Realistas de Baja Vulnerabilidad y Alta Conveniencia de Usuario



Dr. Miguel Á. Ferrer (IP)
Dr. Carlos M. Travieso
Dr. Jesús B. Alonso
D. Aythami Morales Moreno



El objetivo de este proyecto es aliviar los problemas que genera la implantación de los sistemas biométricos, que continúan siendo en todo caso de gran interés para la industria del sector, se propone el desarrollo innovador de un esquema biométrico que, operando en entornos realistas, presente las siguientes características: Multibiométrico, en tres de sus perspectivas: multimodal, multiinstancia y multinivel. Alta transparencia, alta aceptación y baja intrusividad de los rasgos empleados; se utilizarán las modalidades cara, voz, firma manuscrita y mano, que presentan alta aceptación y transparencia por parte de los usuarios, sin exigir alta cooperatividad o generar rechazo como sucede con el iris o huella dactilar. Uso fusionado de estas modalidades, con el objeto de obtener fiabilidad similar a la del iris o huella dactilar. Empleo de medidas objetivas de calidad de la muestra empleada para ponderar el proceso de fusión multibiométrica y mejorar las tasas de autenticación. Desarrollo de hardware y software específico, orientado a verificación autónoma sobre tarjeta inteligente, con el objeto de mejorar las prestaciones del sistema en respuesta a las exigencias de privacidad y disminución de la vulnerabilidad.

Financiado por:



Otros participantes



Duración: 1/10/2006 –
30/09/2009
Presupuesto CeTIC: 79845 €



Dr. Miguel Á. Ferrer (IP)
Dr. Carlos M. Travieso
Dr. Jesús B. Alonso
D. Aythami Morales Moreno
D. Francisco Díaz León
D. Francisco Vargas Bonilla

Financiado por:



IDENTICA surge de una NECESIDAD que es la IDENTIFICACIÓN de personas EFICIENTE. En la actualidad existen muchos sistemas de identificación de personas, los cuales no son del todo eficaces. IDENTICA hace una fuerte apuesta por solucionar los problemas actuales de identificación, aprovechando la oportunidad otorgada de establecer un CONSORCIO entre empresas y Universidades, donde se llevarán a cabo pequeños proyectos que se fusionarán en un TODO que es IDENTICA.

IDENTICA es un proyecto **SINGULAR** porque no hay ningún otro proyecto conocido ni en España ni en Europa, que aborde el problema de la autenticación europea de una forma tan integral, tan interoperable y al mismo tiempo tan funcional. Para ello IDENTICA aborda todos los niveles de desarrollo con tecnología básica cuando es necesario, busca la innovación en la combinación de lo que la comunidad científica ofrece y lo plasma todo en una plataforma preparada para interoperar con las bases de datos del futuro, incorporando desde el diseño las premisas de normalización, legislación y seguridad. La oportunidad es excelente y el consorcio está en situación de poder aprovecharla.

Otros participantes

AETIC, AGNITIO, ATOS
Origin, BIOMETRIC, CITIC,
ESI, ICAR VISION, ITH,
ROBOTIKER, S21sec,
Universidad Autónoma de
Madrid, Zaragoza, Vigo y
Málaga

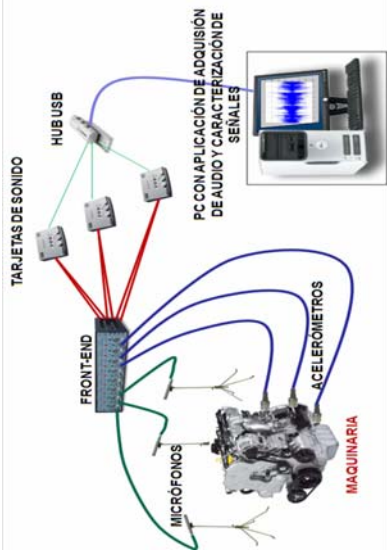
Duración: 01/07/2007 –
30/12/2009

Presupuesto CeTIC: 49836 €

Homeland Security: Tecnologías para la seguridad integral en espacios públicos e infraestructuras (Hesperia)



Dr. Miguel Á. Ferrer (IP)
 Dr. Carlos M. Travieso
 Dr. Jesús B. Alonso



Su objeto es el desarrollo de tecnologías que permitan un incremento sustancial de los niveles de seguridad en grandes espacios públicos e infraestructuras públicas especialmente sensibles, dando así respuesta a una demanda sostenida a medio y largo plazo, en particular, en países de la Unión Europea y en Estados Unidos. Las tareas del CeTIC en el proyecto se orientan al Activo Experimental en Audio Cognitivo (sistema de ayuda a la identificación de funcionamientos anómalos en equipos de generación eléctrica) y al Módulo de Caracterización de Estados Emocionales para valorar la información sobre el estado emocional del hablante implícita en la señal de voz para el activo experimental de control de accesos

Financiado por:



Otros participantes

- INDRA-SOFTWARE-LABS
- UNION FENOSA
- TECNOBIT
- VISUAL-TOOLS
- BRAIMSTROM MULTIMEDIA
- TECHNOSAFE
- SAC
- UPV, UVA, UPC, UCLM, UGR, UPV
- IKERLAN
- CSIC

Duración: 01/01/2006 – 31/12/2009
 Presupuesto CeTIC: 391.734 €

Las Palmas Corpus of Early English Recipes



Financiado por:



En colaboración con:



Duración: 01/01/2007 – 31/12/2009
Presupuesto CeITC: 3500 €



Dra. Victoria Galván
Dra. Ivalla Ortega Barrera
Dr. Francisco Alonso Almeida
Elena Quintana Toledo

La finalidad de este proyecto es la compilación de textos inéditos en lengua inglesa desde 1350 a 1850 que permita detectar y analizar variables de cambio lingüístico. Nuestra intención es transcribir no menos de cuatro millones de palabras. Otro objetivo de este trabajo es la realización de un software que sirva para la manipulación de esta gran base de datos atendiendo a diferentes variables textuales, sociales y lingüísticas, información que será codificada en los textos convenientemente.

La codificación en el texto transcrito se mantendrá al mínimo para no dificultar el trabajo de los investigadores, y para evitar que los ficheros sean muy pesados y difíciles de manipular electrónicamente si se trabaja con una selección o con todos a la vez, como ocurre con la aplicación de programas de concordancia. Se codificará usando el metalenguaje XML (*eXtensible Markup Language*) para lo siguiente: (a) indicar el uso de notas marginales y cualquier otro tipo de notas, (b) señalar el uso de otras lenguas (no inglés), (c) marcar el comienzo y final de texto no catalogado como receta, (d) indicar el número de página, (e) añadir información codicológica relevante y (f) para definir e indicar trazos imposibles de teclear o ilegibles.

Diseño e implementación de un corpus lingüístico para fuentes históricas del habla canaria, aplicación a un sistema de acceso y gestión en red



Dra. Victoria Galván
Dra. Ivalla Ortega Barrera
Dr. Francisco Alonso Almeida
Elena Quintana Toledo

El proyecto que se propone tiene como objetivo fundamental el diseño de un sistema específico que permita el alojamiento y uso de estos textos históricos del habla canaria en red. Dicho sistema permitiría la introducción de material transcrito que se encuentra custodiado en diferentes archivos de la Islas Canarias, con especial atención a los manuscritos y monográficos impresos alojados en el Museo Canario de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. Esto facilitaría enormemente el trabajo a numerosos estudiosos de la cultura canaria en general. Así, por ejemplo, se pueden realizar búsquedas para explicar fenómenos lingüísticos propios del habla de las islas, pero también permite el uso de los textos para descripciones históricas y geográficas de Canarias. El corpus sería, sin lugar a dudas, un referente indispensable para todos aquellos que realicen investigaciones sobre aspectos canarios desde cualquier punto del mundo sin que ello signifique la continuidad del deterioro de los volúmenes.

Financiado por:



Otros participantes



Duración: 2008 –2009
Presupuesto CeTIC: 3000 €

IV. Estrategias Docentes



4. Estrategias Docentes

4.1 Introducción

Como ya se ha mencionado previamente, la docencia de postgrado –específicamente de doctorado–, así como la docencia orientada a la empresa –formación tecnológica o cursos de especialización– están dentro de las atribuciones de los institutos de investigación reconocidas y recogidas tanto en la legislación general aplicable como los propios estatutos de la ULPGC. En este capítulo se da una idea general sobre la propuesta del programa de doctorado que presentará el Instituto cuando éste se materialice y tenga las atribuciones legales para hacerlo. Asimismo, se presenta un esbozo sobre cual será la tipología de cursos que podrá ofertar y sus posibles mercados potenciales, sin entrar en detalles tales como profesorado, número de créditos... Se incluye también una somera descripción de los objetivos y mecanismos de control de calidad que están dentro de los requisitos que deberá cumplir este programa para lograr la mención de calidad.

4.2 Programa de Doctorado “Tecnologías para el Procesado de Señal y las Comunicaciones”

El Departamento de Señales y Comunicaciones, al que pertenece una gran parte del profesorado que propone la creación de este Instituto, ha venido desarrollando un programa de doctorado (Cibernética y Comunicaciones) conjuntamente con otros Institutos y Departamentos de la ULPGC. Este programa ha evidenciado ciertas carencias que se quieren cubrir a través de una propuesta que debería desarrollar el futuro Instituto, con la clara intención de, en primer lugar, obtener la mención de calidad, para luego abrir su oferta a estudiantes propios de las islas, así como a estudiantes africanos e iberoamericanos. Esta propuesta nace, además, con la intención de consensuar un programa donde se recojan los aspectos más relevantes de investigación de las divisiones que compondrán el Instituto y para aprovechar las sinergias que surjan entre ellas. Todo ello hará posible la creación de una oferta de cursos que será útil a los futuros doctorandos.

4.2.1 Justificación de la propuesta

El programa que se propone quiere, ante todo, dar respuesta a la demanda de los alumnos egresados de la ULPGC, en particular a los Ingenieros de Telecomunicación, que deseen realizar tanto sus estudios de tercer ciclo como sus tesis doctorales dentro de alguna de las divisiones del

actual CeTIC, que en el futuro estarán integradas dentro del IDeTIC. Existen otros programas de doctorado en la ULPGC de cierta proximidad académica, pero que responden sólo colateralmente a las necesidades de investigación de dichas divisiones. En consecuencia, un objetivo básico del programa es dar una respuesta adecuada a dichos estudiantes dentro de las líneas de investigación del Instituto. Por otro lado, la buena relación del actual Centro con estudiantes de otros países que demandan formación de tercer ciclo en estas líneas de investigación constituye un incentivo adicional para la creación de un programa de doctorado propio. También hay que destacar que estas divisiones están en estrecho contacto con algunas de las empresas más significativas del sector de las telecomunicaciones y que, además, algunas líneas de investigación han dado lugar a la creación de nuevas empresas.

Los objetivos concretos se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Dar una formación investigadora adecuada a los estudiantes que desean trabajar en el ámbito del Departamento y realizar sus tesis doctorales.
- Facilitar la transmisión de los trabajos a la industria y ayudar a la creación de empresas.
- Incrementar las relaciones con estudiantes de otras universidades nacionales y extranjeras con el deseo de mejorar y diversificar las líneas de investigación.

Si revisamos los temas concretos de investigación de cada división nos encontramos con lo siguiente:

En **temas de Comunicaciones** (hardware y software) destacan:

- Circuitos de transmisión y recepción vía radio y ópticos.
- Procesado en tiempo real para la mejora de las comunicaciones.
- Métodos numéricos aplicados a circuitos y sistemas radiantes.

En **temas de Vigilancia, Control y Pronóstico** (hardware y software) destacan:

- Circuitos para sistemas radar y sensores marinos.
- Procesado en tiempo real para la identificación de objetos y personas.
- Procesado en tiempo real para el pronóstico y control de enfermos.
- Mecanismos de gestión de recursos en redes IP.

4.2.2. Actividades de formación del programa

Las actividades de formación a desarrollar en el programa van a estar muy estrechamente relacionadas con los temas de investigación y desarrollo de los integrantes de las divisiones del Instituto. Los coordinadores de cada curso o seminario serán investigadores con experiencia y una adecuada línea curricular y poseerán al menos un sexenio. El programa se ha estructurado con la intención de dar al alumno dos posibles líneas de formación: una orientada a temas de

comunicaciones y otra a procesado de señal. No obstante, se plantean algunos cursos de carácter común y otro de tipo generalista que sirven de introducción.

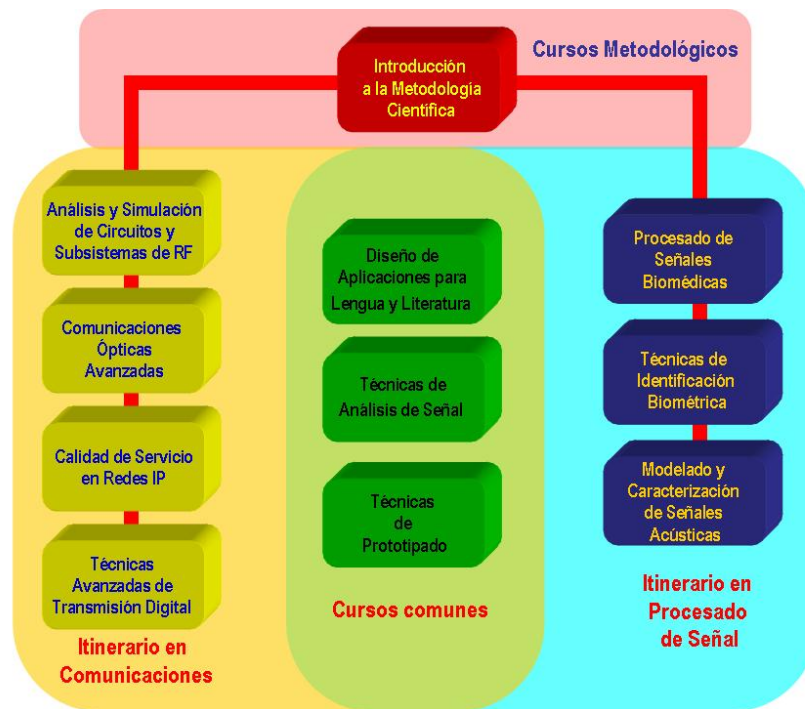


Figura 4.1: Estructura del Programa de Doctorado propuesto.

Debe destacarse que, si bien se proponen estos itinerarios, es el alumno el que seleccionará libremente los cursos que desee seguir. Las actividades concretas de los cursos o seminarios son las siguientes:

Itinerario	Nombre del curso	Descripción	Cr.
Cursos Metodológicos			
Todos	Metodología de la investigación	Se trata de un curso introductorio de carácter general que conlleva charlas de presentación de las líneas de investigación de cada división, una introducción al método científico y ejercicios prácticos de elaboración, gestión y dirección de proyectos de investigación.	2 Cr.
Cursos Generales			
Comunicaciones	Análisis y simulación de circuitos y subsistemas de RF	Se pretende profundizar en el modelado de componentes pasivos y activos que trabajan en alta frecuencia con el fin de realizar diseños de circuitos y subsistemas con un alto grado de éxito. También se hace una introducción a las técnicas de corrección de errores en los procesos de caracterización de componentes.	3 Cr.
	Técnicas avanzadas de transmisión digital	Se presentan aspectos fundamentales relacionados con la transmisión digital de información. Los sistemas modernos, especialmente aquellos relacionados con las comunicaciones multiusuario, requieren la incorporación de avanzadas técnicas de procesamiento de señal que permitan garantizar las prestaciones deseadas. Se comienza con una revisión de los conceptos básicos de transmisión digital, para luego enfocar el curso hacia una doble vertiente. Por un lado, se presenta un conjunto de herramientas fundamentales, comunes a una gran parte de subsistemas de cualquier sistema moderno –filtrado adaptativo, bucles enganchados en fase y procesamiento multielemento–. Por otro lado, se presentan aquellas tecnologías que actualmente son candidatas a constituir la capa física de futuros sistemas, como pueden ser OFDM y sistemas CDMA.	3 Cr.
	Calidad de servicio en redes IP	Se aborda el estudio de parámetros QoS y de los diferentes mecanismos de gestión de recursos. Incluye Internet de Servicios Integrados versus Servicios Diferenciados, orientado tanto a redes cableadas como inalámbricas.	3 Cr.
	Comunicaciones ópticas avanzadas	Se quiere introducir al alumno en el estudio de técnicas adicionales a la mera transmisión por redes de fibra óptica. Se estudiarán los fundamentos de los sistemas no guiados –en exteriores y en interiores–, los sistemas en radiación visible o, dentro de las redes de fibra, las aplicaciones de las redes de <i>bragg</i> , etc.	3 Cr.
Procesado de señal	Técnicas de identificación biométrica	En este curso se propone desarrollar las principales técnicas biométricas, tanto de rasgos físicos como de comportamiento. Se describirá la tecnología para identificar personas mediante medidas de su mano, iris, voz o escritura caligráfica.	3 Cr.
	Procesado de señales biomédicas	Estudio y caracterización de señales fisiológicas para su interpretación y monitorización en el ámbito de la salud.	3 Cr.
	Modelado y caracterización de señales acústicas	Se pretende dotar a los alumnos de una serie de herramientas de procesamiento de señal para caracterizar el funcionamiento de sistemas que emitan audio en el rango de 10 kHz hasta 20 kHz, lo cual incluye señales de maquinaria, de voz y música, con el fin de poderlas monitorizar, sintetizar y restaurar.	3 Cr.
Cursos comunes o fuera de itinerario	Análisis de señal	Se introducen conceptos de Teoría de Señales Aleatorias Discretas en el Tiempo, con aplicaciones a problemas de estimación en media cuadrática (filtros de Wiener y Kalman), de modelado lineal de procesos (AR, MA y ARMA) y de tratamiento estadístico de señales (detección y estimación de parámetros).	3 Cr.
	Técnicas de prototipado en FPGA	Se pretende describir la metodología para pasar algorítmica de procesamiento de señal desarrollada en alto nivel en punto flotante a plataformas FPGA.	3 Cr.
	Diseño de aplicaciones para lengua y literatura	Se describe el desarrollo de aplicaciones software para el análisis de corpora lingüísticos, así como las herramientas matemáticas y estadísticas que son susceptibles de utilizarse en esos estudios. Por eso es un curso transversal impartido conjuntamente por ingenieros y filólogos, y orientado fundamentalmente a estos últimos.	3 Cr.

4.2.3. Actividades y mecanismos de control del programa

El programa dispondrá de una serie de mecanismos que permitan supervisar el desarrollo del mismo, valorar los resultados y practicar las correcciones que sean necesarias. Entre estos destacan los siguientes:

- Control del número de alumnos de cada curso.
- Seguimiento del método de impartición de cada curso.
- Claridad en los criterios y plazos de evaluación de los alumnos.
- Evaluación de los objetivos del curso en relación con el conjunto del programa.
- Evaluación de la situación profesional de los alumnos que han obtenido el DEA o que se han doctorado.

Los cursos o seminarios han de superar unos criterios mínimos. En caso de no cumplirlos, tendrían que ser modificados o sustituidos.

4.2.4 Fuentes de cooperación internacional para la captación de alumnos de doctorado

Este apartado se centrará en el estudio de las formas de financiación accesibles a los estudiantes (fundamentalmente iberoamericanos) que deseen acceder a los estudios de doctorado antes descritos. Para ello, hay que distinguir dos fuentes principales:

- **Fuentes públicas:**
 - **Nacionales:** entre ellas destacan las becas del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación. Por ejemplo, las becas MAE, financiadas directamente por este Ministerio, las becas Mutis, financiadas por la Agencia Española de Cooperación Internacional, o las del Instituto de Cooperación Iberoamericana de Madrid. Otra opción es el Programa de Becas de Movilidad entre Universidades de América Latina y Universidades Españolas para personas vinculadas a instituciones educativas de América Latina, pertenecientes a la Asociación de Universidades Iberoamericanas (AUIP), que estén interesadas en cursar un doctorado en una Universidad Española.
 - **Internacionales:** numerosos países disponen de programas específicos de financiación; sirvan como ejemplo los programas de Colciencias para estudiantes de programas de doctorado en Colombia que deseen realizar pasantías en universidades españolas.
- **Fuentes privadas:** sería casi imposible describir las múltiples fundaciones que pueden financiar este tipo de colaboraciones; sólo como ejemplo pueden nombrarse las del Programa ALBan, financiadas por el Grupo Santander, o las de la Fundación Carolina, que ofrece becas cofinanciadas con la Universidad de origen, para docentes de carrera o de plantilla, o personal administrativo de una universidad iberoamericana, con certificación de compromiso institucional de retorno una vez finalizados los estudios de doctorado.

4.3 Otros cursos de formación de posgrado

La propuesta del nuevo Instituto contempla impartir formación de posgrado complementaria a la formación de doctorado. La intención es impartir cursos de expertos universitarios y de master. Esta oferta pretende dar solución a una cierta demanda de formación ubicada entre el doctorado, de larga duración, y la formación continua o extensión universitaria, de corta duración.

Está previsto impartir un curso de Experto Universitario y un Máster, los cuales se describen a continuación:

4.3.1 Experto en Lingüística Clínica

Este curso implica a numerosos miembros de IDeTIC, si bien es verdad que también cuenta con especialistas reconocidos en el ámbito de la medicina, la psicología, la logopedia y la lingüística, provenientes de otras instituciones nacionales y foráneas. Este curso de posgrado está destinado no sólo a alumnos que deseen especializarse en aplicaciones para la detección y el tratamiento de enfermedades relacionadas con la producción del lenguaje, sino que también representa una formación continua para aquellos profesionales en activo que necesitan actualización en este campo.

El Experto en Lingüística Clínica surge a raíz de investigaciones paralelas, realizadas por componentes de diferentes divisiones del IDeTIC, en lingüística general y en software para la detección de problemas relacionados con la voz. El objetivo es cubrir un espacio docente que, a pesar de ser un área de especial interés, demandada por los profesionales de la medicina, la lingüística y la enseñanza, no cuenta con representación en los planes de estudios de posgrado de ninguna universidad española. Por este motivo se prevé que el alumnado de este Experto, que se desarrollará en tres meses de manera continua, venga de diferentes puntos del país, si bien se supone que la mayoría de los asistentes serán de las Islas Canarias.

El programa inicial de estudio que se propone gira alrededor de los tres módulos temáticos siguientes: “Voz”, “Aprendizaje” y “Discurso”. Cada uno de estos bloques se materializa en cursos concretos de naturaleza teórico-práctica, como por ejemplo: “El sistema fonador”, “La evaluación de la voz”, “Cognición”, “Logopedia”, “Foniatría”, “Neurología”, etc.

4.3.2 Máster en Comunicaciones Aeronáuticas y Aeroportuarias

La iniciativa de proponer un Máster en Comunicaciones Aeronáuticas y Aeroportuarias surge de la dilatada relación que los miembros del IDeTIC mantienen con Aeropuertos Nacionales y Navegación Aérea. Este vínculo se ha desarrollado gracias a la colaboración en actividades de I+D a través de proyectos de comunicaciones. Gracias a esta larga relación se ha podido mantener un constante y fluido intercambio de ideas y propuestas entre el Centro de Investigación y el personal del Centro de Control de Tráfico Aéreo de Canarias, tanto con personal técnico como con la Dirección. Una de estas ideas es precisamente la que se presenta aquí: la creación del Master en Comunicaciones Aeronáuticas y Aeroportuarias.

Por otro lado, las actividades investigadoras del IDeTIC en el ámbito aeronáutico no se restringen exclusivamente a la relación con AENA, sino que se participa en otros proyectos, tanto a nivel nacional empresarial como europeo.

La propuesta de Máster se sustenta en un conjunto de oportunidades y fortalezas. Entre ellas cabe destacar que Canarias dispone de cinco aeropuertos entre los doce primeros de España y el Centro de Control de Canarias gestiona el mayor espacio aéreo de Europa, se trata de un centro de Categoría 1 nacional (máxima), que incluye un centro de contingencias réplica del principal, ideal para su utilización como plataforma de prácticas dentro de las actividades del Máster. La Comunidad Autónoma Canaria es la primera en número de pasajeros de origen / destino, y dispone de una situación privilegiada para apostar por un *hub* entre tres continentes. Se cuenta con garantías razonables de mantener un mercado aéreo estable en el futuro. Es posible que por la ubicación y la estructura del espacio aéreo se pueda liderar el desarrollo de nuevas tecnologías en sistemas satelitales o radio, debido a que se trata del único espacio aéreo español con estaciones HF de comunicaciones transhorizonte. Además, dada la proximidad geográfica a países en desarrollo, podría participar y colaborar en su evolución a nivel aeronáutico.

Uno de los objetivos de la propuesta de Máster es que las actividades docentes, incluyendo las prácticas, se sustenten en la participación de empresas e instituciones con las que el CeTIC ya mantiene una relación estable de trabajo y que están vinculadas al mundo aeronáutico en el ámbito de las comunicaciones. Entre ellas destaca AENA, como referencia obligada del conjunto de las actividades aeroportuarias y de navegación en España, la compañía aérea BINTER, por ser una compañía aérea consolidada de ámbito regional, e INDRA, como uno de los principales proveedores de sistemas de comunicaciones aeronáuticos a nivel nacional. Además, se considera importante hacer partícipes, en la medida de sus intereses, a empresas con experiencia en gestión aeroportuaria y/o sistemas de navegación aérea, y a empresas especializadas en la explotación de servicios aeronáuticos, como la asistencia en tierra a aeronaves.

Otro de los objetivos predefinidos para conseguir el éxito y la continuidad del Máster es obtener el reconocimiento formal de la titulación por parte de la Autoridad Aeronáutica española, la Dirección General de Aviación Civil. Este hecho avalaría el título de manera contundente, lo que supondría un reconocimiento que permitiría trabajar a los alumnos del Máster en cualquier lugar, no sólo de España, sino también de Europa y gran parte del mundo. Al mismo tiempo serviría de reclamo para que la fuente de potenciales alumnos no sólo se restrinja al ámbito nacional, sino que se amplíe al ámbito internacional, sobre todo a Iberoamérica y a algunos países en desarrollo del continente africano, donde se dispone de una notoria credibilidad.

Los contenidos se fundamentarían en tres grandes pilares:

1.- Contenidos de base: debido a la probable diversidad de orígenes de los alumnos, así como de formación, es necesario el asentamiento de un conjunto de conceptos básicos y nomenclaturas de carácter general en temas como Teoría de la Comunicación, Sistemas de Comunicación por Cable, Sistemas de Comunicación Inalámbricos, Sistemas Telemáticos, Redes y Servicios, y Circuitos y Subsistemas de Comunicaciones.

2.- Contenidos legislativos y organizativos relacionados con las Comunicaciones Aeronáuticas y Aeroportuarias: se trata de ir descubriendo, en paralelo con el bloque anterior, cuáles son las características diferenciadoras del ámbito aeronáutico que condicionan sus sistemas de comunicaciones. Entre los temas a tratar destacan: la gestión del tráfico aéreo, la red de comunicaciones aeronáuticas, los sistemas de comunicaciones en el avión, los sistemas de navegación aérea, el derecho internacional y el derecho aeronáutico, los procedimientos operacionales, las instituciones reguladoras de navegación aérea y la normativa de comunicaciones aéreas.

3.- Especializaciones: en este bloque final se realizan algunas especializaciones como pueden ser “Sistemas Radar y Microondas”, “Antenas”, “Tratamiento Digital en Comunicaciones”, “Tratamiento Digital de Imágenes Radar”, “Sistemas Operativos en entornos aeronáuticos” y “Organización y Gestión de Proyectos”.

4.4 Cursos de formación continua o extensión universitaria

Otras áreas de docencia en las que el Instituto puede participar es en la docencia orientada a la empresa, y en cursos de especialización.

La docencia orientada a la empresa puede tener varias líneas de acción:

- Una formación especializada dirigida a ingenieros que quieran conocer de primera mano las nuevas tendencias en materia de telecomunicaciones y tecnologías. Una posible propuesta de cursos podría ser: “Regulación de las Telecomunicaciones”, “Gestión de las Telecomunicaciones”, “Integración de Servicios IP sobre Redes Troncales”, “Gestión de Redes de Telecomunicación”, “Seguridad y Vigilancia”, “Calidad de Servicio en Redes IP”, “Comunicaciones Móviles”, “Redes de Acceso Inalámbricas”, “Servicios de VoIP”, “Comunicaciones Ópticas” y “Procesado de Señales Biomédicas”.
- Una formación básica tipo seminario para no expertos en temas relacionados con las TIC. Una docencia de estas características se dirige a trabajadores que requieran un conocimiento en materia de telecomunicaciones que les ayude a desarrollar mejor su trabajo. Una propuesta de seminarios muy genérica puede ser: “Conceptos Técnicos y Terminología”, “Sistemas de Telecomunicación, Tecnologías y Redes”, “Internet”, “Servicios y Aplicaciones de las Redes”, etc.
- Una formación básica en materia de las TIC orientada a mejorar la reubicación de los trabajadores dentro de una empresa, con el fin de incrementar su productividad y competitividad dentro la misma. Dada la tendencia actual de la economía, tanto las empresas como sus trabajadores tienen que adaptarse a los nuevos tiempos y a las nuevas tecnologías para garantizar su supervivencia. El manejo de determinadas herramientas software, hardware y de determinados dispositivos pueden ser los temas centrales de formación en esta línea.

En cuanto a cursos de especialización, algunos miembros del CeTIC cuentan ya con experiencia en la impartición de diversos cursos de extensión universitaria. La docencia de esta naturaleza va dirigida a estudiantes o profesionales que desean profundizar en algún tema específico o que quieran profundizar en las aplicaciones de un tema concreto. La propuesta de cursos puede ser muy amplia y variada, dentro de las líneas de investigación y trabajo que desarrolla cada división. Sirvan de ejemplo los siguientes títulos: “Redes de Acceso Inalámbrico (WiFi, 802.11n, WiMAX, Bluetooth, UWB)”, “Servicios de VoIP”, “Aplicaciones de Procesado de Señales Biomédicas” y “Avances en el Campo de la Biometría”, entre otros.

V. Estrategias de **Gestión**



5. Estrategia de Gestión

Este capítulo describe los aspectos organizativos que regirán el funcionamiento del IDeTIC. La descripción comienza con la estructura de gestión propuesta y los recursos que se administrarán en el periodo comprendido entre 2008 y 2010, distinguiendo entre recursos económicos, materiales y humanos. En lo que respecta a los diferentes recursos, se ha presentado el inventario actual y las expectativas para finales de 2010.

5.1 Estructura propuesta para el IDeTIC

La estructura propuesta para el IDeTIC se resume en la figura siguiente:

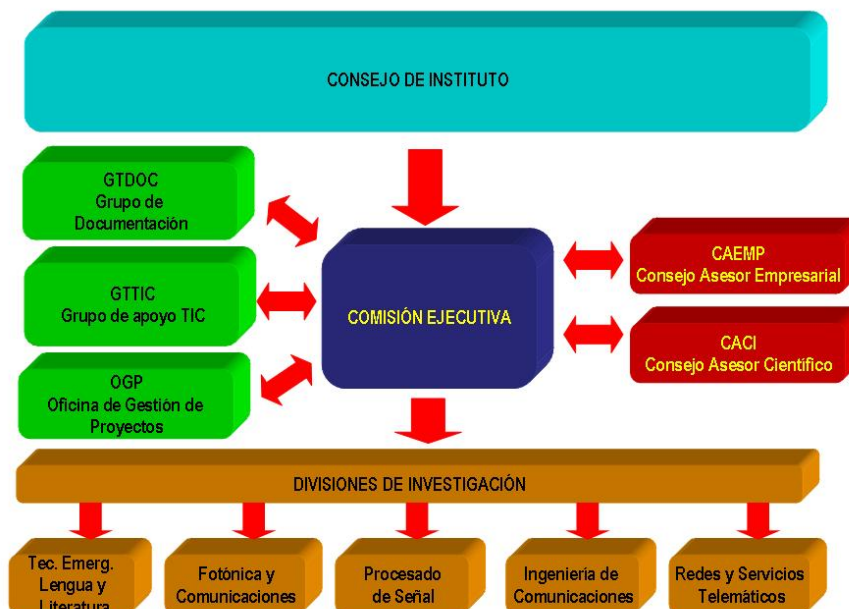


Figura 5.1: Estructura propuesta para el IDeTIC.

El Instituto, según establece el reglamento para institutos universitarios de investigación de la ULPGC en su artículo 6, está constituido por:

1. **Miembros:** se trata de Personal docente e investigador, integrado por aquellos profesores de esta Universidad, Doctores, Ingenieros o Licenciados, promotores del instituto que se encuentren vinculados a éste, o bien Profesores y personal de esta Universidad, Doctores, Ingenieros o Licenciados, que sean admitidos por el Consejo dentro de una de sus divisiones, o que colectivamente formen un grupo de investigación reconocido.

Los miembros del IDeTIC deberán ser Doctores, o en casos extraordinarios aprobados por el Consejo, Ingenieros o Licenciados que fehacientemente demuestren que están realizando su tesis doctoral en un área de interés para el instituto. En este caso la condición de miembro se adquirirá para un periodo de tiempo determinado, debiendo a su término haberse alcanzado la titulación de Doctor.

2. **Colaboradores:** Profesores y personal de esta y otras Universidades y centros de investigación que sean admitidos por el Consejo como colaboradores externos.

3. **Becarios:** Estudiantes, graduados o postgraduados en formación en régimen de becas temporales.

4. **Personal de administración y servicios,** siempre y cuando tengan la autorización de la gerencia de la Universidad.

5. **Personal contratado,** dependiendo de proyectos concretos, sin que esto signifique relación laboral permanente con el Instituto universitario.

Los **órganos unipersonales** de gobierno del Instituto serán:

- El Director
- El Secretario
- Los Coordinadores de División
- Gestor-administrador, en su caso.

El Director, el Secretario y los Coordinadores de División serán elegidos de acuerdo con las normativas electorales de la ULPGC. El Gestor-administrador será nombrado, en su caso, por la Gerencia de la Universidad citada.

El **Consejo del Instituto** es el máximo órgano de representación y decisión del Instituto, y estará constituido por:

- El Rector de la Universidad de la ULPGC, que presidirá el Consejo, pudiendo delegar en un vicerrector.
- El Director y el Secretario del Instituto.
- Los profesores doctores adscritos al Instituto.
- Una representación de los demás profesores miembros del Instituto, de acuerdo con los porcentajes y procedimientos establecidos en la normativa interna de la ULPGC.

- Una representación de becarios de investigación, vinculados al Instituto, y del personal de administración y servicios adscritos al mismo, asimismo elegidos de acuerdo con los porcentajes y procedimientos establecidos en la normativa interna de la ULPGC.
- Una representación de las instituciones copatrocinadoras del Instituto Universitario que en ningún caso representará más del 40% del Consejo.

Sus atribuciones vienen definidas por los reglamentos internos de la ULPGC, entre las cuales cabe destacar la de crear o disolver divisiones de trabajo del Instituto, en razón de su viabilidad científica y económica, y elegir e informar el nombramiento del Director del Instituto de entre los catedráticos y/o profesores titulares del mismo, así como aprobar la memoria anual y el presupuesto interno del Instituto.

El órgano de gobierno ordinario es la **Comisión Ejecutiva**, cuyas funciones, además de la de asesorar al Director, consisten en realizar el seguimiento de los acuerdos del Consejo del Instituto y elaborar la programación anual y la memoria de la actividad investigadora y de los gastos e ingresos de cada ejercicio, para lo cual cuenta con un grupo de trabajo *ad-hoc* llamado **GTDOC (Grupo de Trabajo para Documentación)**. Propone también el nombramiento de los Coordinadores de División (a propuesta del colectivo de investigadores de la unidad en cuestión) y debe aprobar los proyectos de investigación, de los que se dará cuenta al Consejo.

La figura siguiente muestra su estructura, que estará formada por el Director del Instituto, el Secretario, los Coordinadores de División y el Gestor-administrador, en su caso.



Figura 5.2: Estructura propuesta para la Comisión Ejecutiva del IDeTIC.

Esta Comisión Ejecutiva coordina y recibe los informes de dos consejos asesores:

- El **Consejo Asesor Empresarial (CAEMP)**, formado por una serie de profesionales de reconocido prestigio, que desempeñen su actividad en empresas (públicas o privadas) o administraciones públicas. Los miembros de este Consejo serán elegidos por el Consejo del Instituto a propuesta de la Comisión Ejecutiva por un periodo de 4 años.

Este Consejo Asesor deberá reunirse al menos una vez al año. Recibirá un informe de los proyectos más destacados y de las líneas futuras a desarrollar por parte de cada división, así

como un informe de la gestión efectuada y de todos aquellos aspectos de la actividad del Instituto que sus miembros demanden. Deberá emitir un informe razonado haciendo hincapié en la viabilidad económica e interés para la sociedad de los proyectos presentados, así como de la gestión realizada. Propondrá asimismo nuevas líneas de actividad en función de su carácter innovador y viabilidad económica. También verificará el interés para la sociedad de los programas de postgrado que proponga el Instituto y podrá plantear nuevas actividades en este sentido.

- El **Consejo Asesor Científico (CACI)**, formado por una serie de investigadores de reconocido prestigio que desempeñen su actividad en universidades o centros de investigación, nacionales o extranjeros, en ningún caso de la Comunidad Autónoma de Canarias. Los miembros de este Consejo serán elegidos por el Consejo del Instituto a propuesta de la Comisión Ejecutiva por un periodo de 4 años.

Este Consejo Asesor deberá reunirse al menos una vez al año. Recibirá un informe de los resultados científicos obtenidos por parte de cada división, así como un informe de las actividades docentes realizadas y las tesis doctorales leídas o en desarrollo, así como de todos aquellos aspectos de la actividad del Instituto que sus miembros demanden. Deberá emitir un informe razonado haciendo hincapié en la viabilidad e interés científico de los proyectos presentados, formulando nuevas líneas de actividad en función de su carácter innovador e interés científico. También verificará el nivel de calidad de los programas de postgrado que proponga el Instituto y podrá plantear nuevas actividades en este sentido.

Finalmente, la Comisión Ejecutiva cuenta con la colaboración de tres grupos de apoyo, el GTDOC, cuyas funciones ya se han expuesto brevemente antes, el GTTIC (Grupo de Trabajo para el Soporte TIC) y la OGP (Oficina de Gestión de Proyectos).

El **GTTIC** se encarga de las tareas de diseño y explotación de la página web del Instituto y de la planificación de las infraestructuras comunes de comunicaciones (redes de datos y servidores de información e impresión).

Por último, la **OGP** apoya las tareas de gestión, tanto las ordinarias del Instituto (antes de que se produzca la necesaria dotación de personal de administración por parte de la ULPGC) como las de los investigadores, proporcionándoles información sobre convocatorias, ayudándoles a cumplimentar formularios, gestionando una base de datos para el almacenaje de información, etc.

5.2 Recursos económicos

En este apartado de la memoria se presenta un análisis en cuanto a la capacidad de captar fondos económicos para el nuevo Instituto. Se presentan los fondos captados por las diferentes divisiones en el año 2007 y una previsión de los que captarán en los años 2008, 2009 y 2010. Como instrumento fundamental para realizar las previsiones se han utilizado las estimaciones de inversión/gasto en I+D+i en Canarias según el Plan Canario de I+D+i 2006-2010.

La capacidad actual de captación de fondos de las divisiones pertenecientes al Instituto se muestra por medio de un balance de los fondos captados en el 2007 desglosados por ámbitos de captación, donde se estima el porcentaje de captación frente a la estimación de inversión/gasto en I+D+i en Canarias para el 2007, según el Plan Canario de I+D+i 2006-2010.

Además, se expone una estimación de los fondos que captará el Instituto en diferentes escenarios hipotéticos: el racional, el pesimista y el optimista. Estos escenarios se diferenciarán en la estimación de la capacidad para captar los fondos que estén en juego cada año.

5.2.1 Recursos económicos actuales

El Plan Canario de I+D+i 2006-2010 es el documento de referencia para el análisis económico del sector de investigación y desarrollo en Canarias. En este documento es posible encontrar el balance de inversión/gasto previsto para Canarias en el periodo comprendido entre 2006 y 2010, que se desglosa en diferentes ámbitos. Esta información se muestra en la tabla 5.1. Tras la recopilación de la información sobre los fondos económicos del ejercicio 2007 captados para la actividad de I+D+i por parte de las diferentes divisiones que formarán el Instituto, es posible presentar el importe de los fondos captados desglosados por ámbitos. Por otro lado, en el Plan Canario de I+D+i 2006-2010 es posible identificar las previsiones de inversión/gasto en I+D+i que estuvieron en juego para el 2007. A partir de los datos anteriores es posible identificar el **porcentaje de captación de fondos** o estimación del **factor de penetración** en el mercado de la I+D+i, entendiéndose como el porcentaje de fondos que captó el Instituto respecto a los fondos que estuvieron en juego en Canarias para el 2007.

Inversión/gasto en I+D+i en Canarias 2006-2010 (Escenario óptimo 1,5% GID)					
	2006	2007	2008	2009	2010
Participación sector público					
Presupuesto del sector público autonómico	K €	K €	K €	K €	K €
Total políticas I+D+i	43.637	55.443	68.584	82.300	101.400
Financiación I+D+i universidades	90.651	93.972	94.728	97.570	100.490
Participación en el Plan Nacional I+D+i	66.994	87.091	113.218	141.523	176.903
Fondos Estructurales					
Interreg- Fondo Tecnológico	10.551	9.000	9.000	9.000	9.000
Participación en Programa Marco de la UE	3.914	4.696	5.870	7.338	9.171
Participación directa estatal en Canarias	24.200	26.620	29.282	32.210	35.431
Total participación pública (Escenario óptimo 1,5% GID)	239.947	276.822	320.682	369.941	432.395
Total participación pública *	213.862	250.241	292.809	342.618	400.900
Participación sector privado/empresarial					
Total	200.282	240.338	300.423	375.529	474.924

* Estimación tomando los indicadores definidos y los datos del INE.

Tabla 5.1: Inversión/gasto en I+D+i en Canarias para el periodo 2006-2010. (Fuente: *Plan Canario de I+D+i 2006-10*).

5.2.2 Estimación de recursos económicos futuros

Con el fin de estimar las previsiones de los fondos económicos en I+D+i que captará el Instituto en el periodo comprendido entre 2008-2010, se estiman los porcentajes de captación de mercado para los años 2008, 2009 y 2010 en relación con los porcentajes de captación de mercado para el 2007. Se estudian diferentes escenarios: el racional, en el que los porcentajes de captación del 2008, 2009 y 2010 varían alrededor de los porcentajes de captación del 2007 bajo determinadas hipótesis, el optimista, en el que existe un incremento anual de los porcentajes de captación frente a los del 2007 y, por último, el pesimista, en el que existe una disminución anual frente a los del 2007.

Una vez estimados los porcentajes de captación para 2008, 2009 y 2010, y partiendo de las previsiones de la inversión/gasto previstas para Canarias en ese mismo periodo, es posible estimar los fondos económicos en I+D+i que captará el Instituto.

Escenario racional

Hipótesis de trabajo: se presenta a continuación una descripción del escenario que se ha dado en llamar “racional” enumerando las particularidades que se derivan del contexto que existiría en los diferentes sectores implicados y que, por consiguiente, deberán asumirse.

Participación sector público	2007		
	Presupuesto	Captación CeTIC	
Presupuesto del sector público autonómico	K €	K €	% Captación
Total políticas I+D+i	55.443	180	0,32466%
Financiación I+D+i universidades	93.972	31	0,03299%
Participación en el Plan Nacional I+D+i	87.091	301	0,34562%
Fondos Estructurales			
Medida 1 Interreg- Fondo Tecnológico	9.000	34	0,37778%
Participación en Programa Marco de la UE	4.696	48	1,02215%
Participación directa estatal en Canarias	26.620	137	0,51465%
Total participación pública (Escenario óptimo 1,5% GID)	276.822	731	0,2641%
Total participación pública	213.862		
Participación sector privado/empresarial	240.338	217,02	0,09%
TOTAL FACTOR DE PENETRACIÓN	517.160	948 (*)	0,18%

(*) En realidad se alcanzaron 1.269 K€, pero se debió a cantidades puntuales de proyectos de un solo investigador que no pueden considerarse en la previsión de gastos

Tabla 5.2: Captación de fondos y factor de penetración en el mercado de la I+D+i para el 2007 del CeTIC.

- **Sector público autonómico**

- Pérdida de captación de recursos para personal por un cambio de política autonómica, una falta de interés en las convocatorias locales por la relación esfuerzo/beneficio y por la detección de un bloqueo institucional por un cambio de organigrama en la administración autonómica. Esta situación obliga a un cambio en la orientación de los esfuerzos, que deberán ir dirigidos a otros ámbitos más rentables.
- Una ligera capacidad de aumentar la captación debido a la financiación directa al Instituto.

- **Plan Nacional I+D+i**

- Continuidad en la capacidad de captación. No se considera aún la propuesta de proyectos de mayor envergadura y cuantía por la necesidad de promoción interna del personal.

- **Fondos Estructurales**
 - La no presentación actual de propuestas y la continuidad de esta línea una vez finalizadas las actividades actuales.

- **Programa Marco de la UE**
 - Presente aumento en presupuestos de proyectos de la UE. Se tienen en cuenta los existentes en cartera y se asume una cierta capacidad de saturación.

- **Participación directa estatal en Canarias**
 - Una vez asentado el Instituto, y habiendo pasado las evaluaciones de calidad, se incrementará la capacidad de captación.

- **Sector privado**
 - Capacidad continua de incremento en la captación de recursos privados basados en el buen hacer y la satisfacción obtenida hasta el momento.

	2007	2008	2009	2010
Participación sector público				
Presupuesto del sector público autonómico	K €	K €	K €	K €
Total políticas I+D+i	55.443	68.584	82.300	101.400
Captación IDeTIC (*)	180	178	171	179
Factor de penetración	0,32%	0,26%	0,21%	0,18%
Incremento anual	-20,00%	-20,00%	-15,00%	
Financiación I+D+i universidades	93.972	94.728	97.570	100.490
Captación IDeTIC (*)	31	31	37	38
Factor de penetración	0,03%	0,03%	0,04%	0,04%
Incremento anual	0,00%	15,00%	0,00%	
Participación en el Plan Nacional I+D+i				
Total	87.091	113.218	141.523	176.903
Captación IDeTIC (*)	301	391	489	611
Factor de penetración	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%
Incremento anual	0,00%	0,00%	0,00%	
Fondos Estructurales				
Medida 1 Interreg- Fondo Tecnológico	9.000	9.000	9.000	9.000
Captación IDeTIC (*)	34	26	19	19
Factor de penetración	0,38%	0,28%	0,21%	0,21%
Incremento anual	-25,00%	-25,00%	0,00%	
Participación en Programa Marco de la UE				
Retorno	4.696	5.870	7.338	9.171
Captación IDeTIC (*)	48	72	99	124
Factor de penetración	1,02%	1,23%	1,35%	1,35%
Incremento anual	20,00%	10,00%	0,00%	
Participación directa estatal en Canarias				
Total	26.620	29.282	32.210	35.431
Captación IDeTIC (*)	137	151	166	191
Factor de penetración	0,51%	0,51%	0,51%	0,54%
Incremento anual	0,00%	0,00%	5,00%	
Total de captación de fondos públicos	276.822	320.682	369.941	432.395
Total participación pública (según INE)	250.241	292.809	342.618	400.900
Participación sector privado/empresarial				
Total	240.338	300.423	375.529	474.924
Captación IDeTIC (*)	217,02	271,28	339,09	429
Factor de penetración	0,09%	0,09%	0,09%	0,09%
Incremento anual	5,00%	5,00%	5,00%	
	2007	2008	2009	2010
Ingresos fondos públicos IDeTIC (K €)	731	849	981	1.163
Ingresos fondos privados IDeTIC (K €)	217,02	271,28	339,09	429
Ingresos totales IDeTIC (K €)	948	1.120	1.320	1.592

* Financiación del conjunto de grupos del actual CeTIC, promotores del nuevo Instituto.

Tabla 5.3: Estimación de los fondos captados en el mercado de la I+D+i 2007-2010 para un escenario racional.

Escenario pesimista

Hipótesis de trabajo: disminución anual del 10% de todos los factores de captación

	2007	2008	2009	2010
Participación sector público				
Presupuesto del sector público autonómico	K €	K €	K €	K €
Total políticas I+D+i	55.443	68.584	82.300	101.400
Captación IDeTIC (*)	180	200	216	240
Factor de penetración	0,32%	0,29%	0,26%	0,24%
Incremento anual	-10,00%	-10,00%	-10,00%	
Financiación I+D+i universidades	93.972	94.728	97.570	100.490
Captación IDeTIC (*)	31	28	26	24
Factor de penetración	0,03%	0,03%	0,03%	0,02%
Incremento anual	-10,00%	-10,00%	-10,00%	
Participación en el Plan Nacional I+D+i				
Total	87.091	113.218	141.523	176.903
Captación IDeTIC (*)	301	352	396	446
Factor de penetración	0,35%	0,31%	0,28%	0,25%
Incremento anual	-10,00%	-10,00%	-10,00%	
Fondos Estructurales .				
Medida 1 Interreg- Fondo Tecnológico	9.000	9.000	9.000	9.000
Captación IDeTIC (*)	34	31	28	25
Factor de penetración	0,38%	0,34%	0,31%	0,28%
Incremento anual	-10,00%	-10,00%	-10,00%	
Participación en Programa Marco de la UE				
Retorno	4.696	5.870	7.338	9.171
Captación IDeTIC (*)	48	54	61	68
Factor de penetración	1,02%	0,92%	0,83%	0,75%
Incremento anual	-10,00%	-10,00%	-10,00%	
Participación directa estatal en Canarias				
Total	26.620	29.282	32.210	35.431
Captación IDeTIC (*)	137	136	134	133
Factor de penetración	0,51%	0,46%	0,42%	0,38%
Incremento anual	-10,00%	-10,00%	-10,00%	
Total de captación de fondos públicos	276.822	320.682	369.941	432.395
Total participación pública (según INE)	250.241	292.809	342.618	400.900
Participación sector privado/empresarial				
Total	240.338	300.423	375.529	474.924
Captación IDeTIC (*)	217,02	244,15	274,67	313
Factor de penetración	0,09%	0,08%	0,07%	0,07%
Incremento anual	-10,00%	-10,00%	-10,00%	
	2007	2008	2009	2010
Ingresos fondos públicos IDeTIC (*) (K €)	731	801	861	936
Ingresos fondos privados IDeTIC (*) (K €)	217,02	244,15	274,67	313
Ingresos totales IDeTIC (*) (K €)	948	1.045	1.136	1.249

* Financiación del conjunto de grupos del actual CeTIC, promotores del nuevo Instituto.

Tabla 5.4: Estimación de los fondos captados en el mercado de la I+D+i 2007-2010 para un escenario pesimista.

	2007	2008	2009	2010
Participación sector público				
Presupuesto del sector público autonómico	K €	K €	K €	K €
Total políticas I+D+i	55.443	68.584	82.300	101.400
Captación IDeTIC (*)	180	234	295	381
Factor de penetración	0,32%	0,34%	0,36%	0,38%
Incremento anual	5,00%	5,00%	5,00%	
Financiación I+D+i universidades	93.972	94.728	97.570	100.490
Captación IDeTIC (*)	31	33	35	38
Factor de penetración	0,03%	0,03%	0,04%	0,04%
Incremento anual	5,00%	5,00%	5,00%	
Participación en el Plan Nacional I+D+i				
Total	87.091	113.218	141.523	176.903
Captación IDeTIC (*)	301	411	539	708
Factor de penetración	0,35%	0,36%	0,38%	0,40%
Incremento anual	5,00%	5,00%	5,00%	
Fondos Estructurales .				
Medida 1 Interreg- Fondo Tecnológico	9.000	9.000	9.000	9.000
Captación IDeTIC (*)	34	36	37	39
Factor de penetración	0,38%	0,40%	0,42%	0,44%
Incremento anual	5,00%	5,00%	5,00%	
Participación en Programa Marco de la UE				
Retorno	4.696	5.870	7.338	9.171
Captación IDeTIC (*)	48	63	83	109
Factor de penetración	1,02%	1,07%	1,13%	1,18%
Incremento anual	5,00%	5,00%	5,00%	
Participación directa estatal en Canarias				
Total	26.620	29.282	32.210	35.431
Captación IDeTIC (*)	217,02	158,23	182,76	211
Factor de penetración	0,51%	0,54%	0,57%	0,60%
Incremento Anual	5,00%	5,00%	5,00%	
Total de captación de fondos públicos	276.822	320.682	369.941	432.395
Total participación pública (según INE)	250.241	292.809	342.618	400.900
Participación sector privado/empresarial				
Total	240.338	300.423	375.529	474.924
Captación IDeTIC (*)	217,02	284,84	373,85	496
Factor de penetración	0,09%	0,09%	0,10%	0,10%
Incremento anual	7,00%	8,00%	9,00%	
	2007	2008	2009	2010
Ingresos fondos públicos IDeTIC (*) (K €)	731	934	1.172	1.486
Ingresos fondos privados IDeTIC (*) (K €)	217,02	284,84	373,85	496
Ingresos totales IDeTIC (*) (K €)	948	1.219	1.546	1.982

* Financiación del conjunto de grupos del actual CeTIC, promotores del nuevo Instituto.

Tabla 5.5: Estimación de los fondos captados en el mercado de la I+D+i 2007-2010 para un escenario optimista.

Por lo tanto, se han estimado los fondos económicos en I+D+i que captará el Instituto bajo diferentes escenarios para el periodo comprendido entre 2008 y 2010.

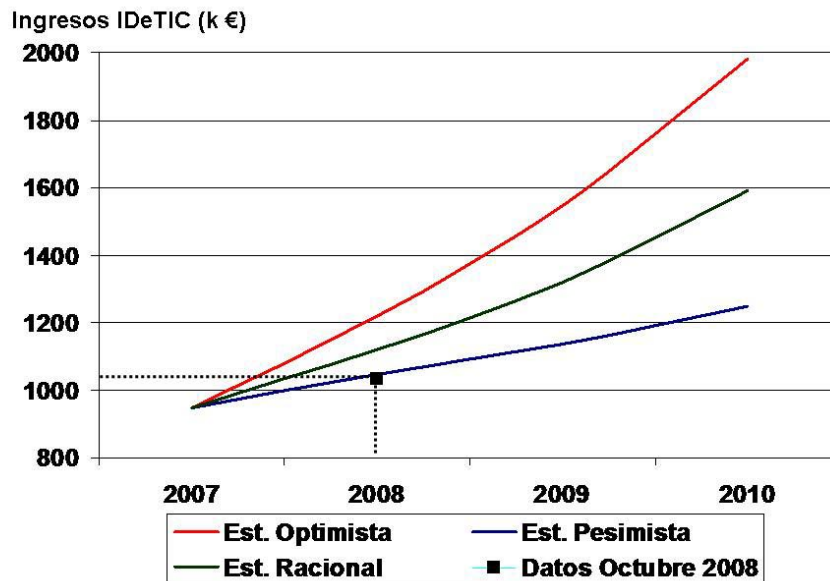


Figura 5.3: Estimación de los fondos captados por el IDeTIC en el mercado de la I+D+i 2007-2010 para diferentes escenarios. Se muestra también el grado de cumplimiento en octubre de 2008

La figura 5.4 esquematiza las cuantías de financiación que ha previsto invertir en I+D+i la Comunidad Autónoma de Canarias procedentes de fondos públicos, desglosada según su origen (inversión desde la propia Comunidad, desde fondos nacionales o retornos europeos). Los fondos europeos provienen tanto de la participación en proyectos europeos (7º Programa Marco, Programas Interreg, etc.) como de fondos estructurales (al ser Canarias región objetivo 1 de fondos FEDER por su situación geográfica). La figura 5.5 presenta la penetración actual de los promotores del IDeTIC y su previsión de ingresos para el futuro.

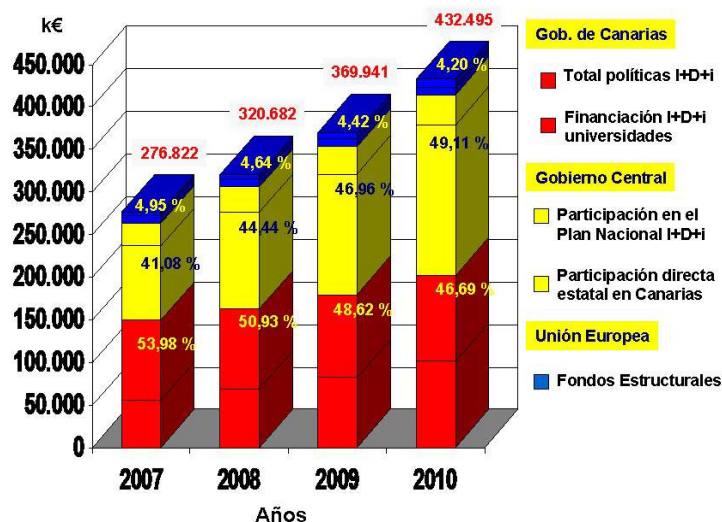


Figura 5.4: Porcentajes de financiación de la inversión en I+D+i en la Comunidad Autónoma de Canarias desde fuentes públicas, desglosados por fuentes.

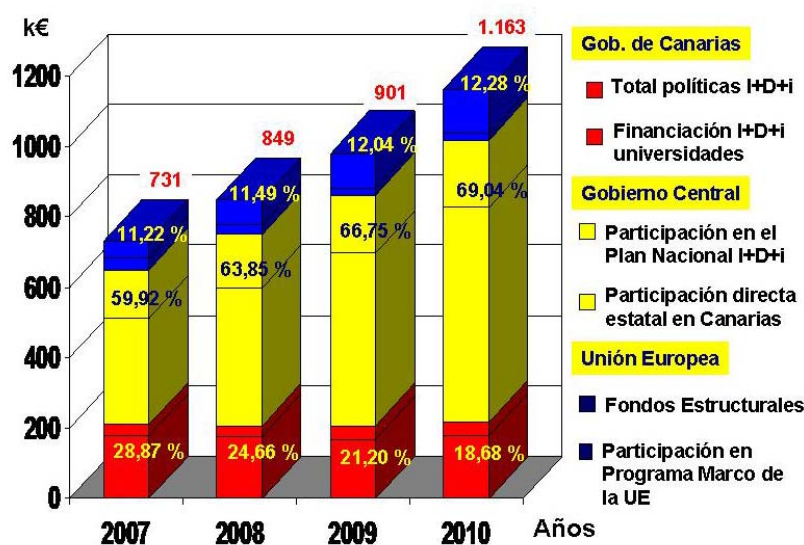


Figura 5.5: Porcentajes de financiación de los ingresos previstos para el IDeTIC desde el sector público, desglosados por fuentes.

Puede observarse que la tasa de financiación procedente de convocatorias competitivas que recoge el Instituto fuera del Archipiélago es sensiblemente superior a la media del conjunto de la Comunidad (70% frente a 46% en el 2007). Esto puede interpretarse como una fortaleza (capacidad de competir con otros grupos consolidados fuera de Canarias) o como una debilidad (los investigadores del IDeTIC no consiguen “vender” su imagen dentro de la Comunidad igual que fuera, por lo que se quedan excluidos de ciertas convocatorias).

En cuanto a la distribución de la previsión de ingresos entre fuentes públicas y privadas, tanto para la Comunidad Autónoma como el detalle para el IDeTIC, se muestran en las figuras siguientes. Los porcentajes y las evoluciones son sensiblemente superiores (si bien debe señalarse que en el año 2008 ya ha podido constatarse una creciente dificultad para mantener la financiación procedente de empresas, sin duda debido a la situación económica general).

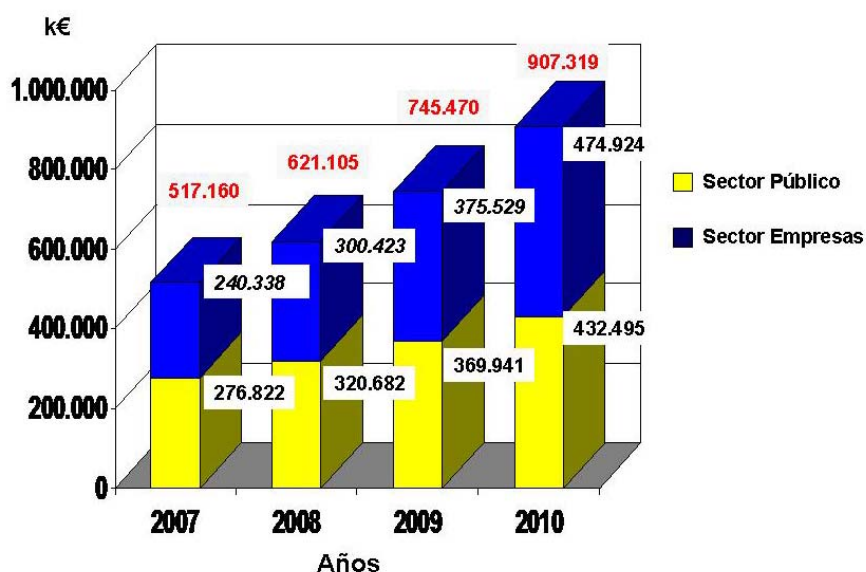


Figura 5.6: Porcentajes de financiación de los ingresos de la Comunidad Autónoma de Canarias, total agregado.

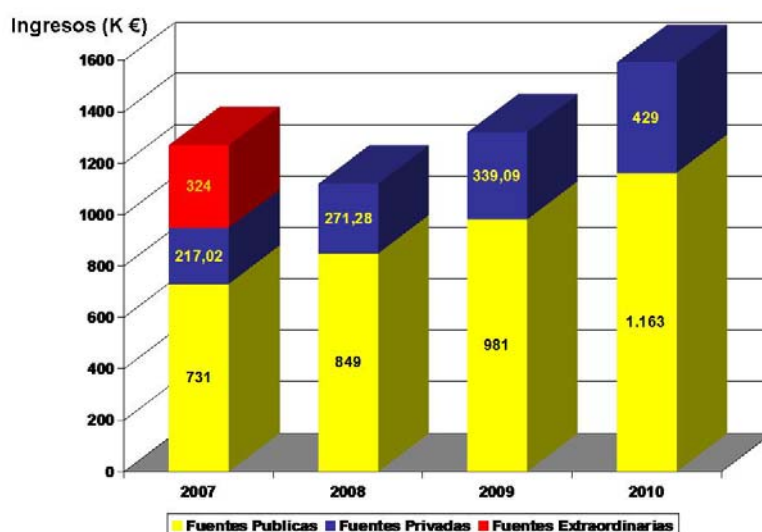


Figura 5.7: Porcentajes de financiación de los ingresos del IDeTIC, total agregado.

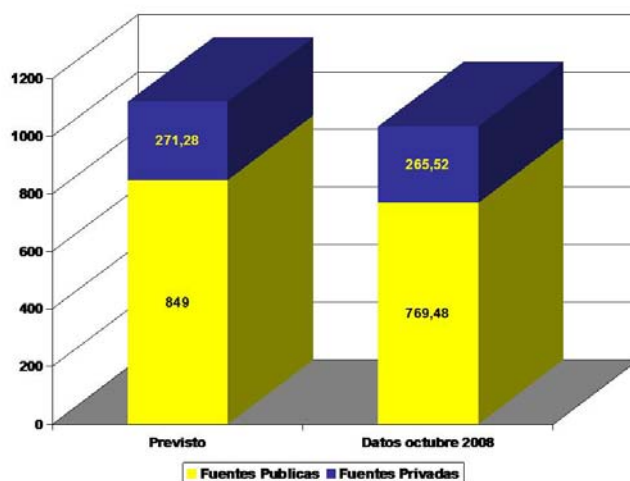


Figura 5.8: Porcentajes de financiación de los ingresos del IDeTIC, grado de cumplimiento de previsiones (octubre de 2008).

Debe indicarse que en la gráfica 5.7 se han incluido una serie de proyectos puntuales procedentes de una única fuente y a un único investigador. Se trata de proyectos de carácter claramente excepcional y que distorsionan la previsión de resultados del instituto. También debe tenerse en cuenta que las condiciones del año 2008 (y previsiblemente del 2009) pueden marcar una sensible desviación de las previsiones, dada la profunda desaceleración de la actividad empresarial que en ningún caso es privativa de este sector de actividad ni atribuible al propio CeTIC.

Se puede concluir que los fondos económicos en I+D+i que captará el Instituto se incrementarán incluso bajo la hipótesis pesimista. Esto se debe al incremento de los fondos en juego en Canarias para la I+D+i, según prevé el Plan Canario de I+D+i 2006-2010 en su estimación original.

5.3 Recursos materiales

A continuación se describen los recursos materiales a los que tendrá acceso el Instituto, diferenciando entre el material didáctico y el de investigación, que deberán sustentar las estrategias docentes y las estrategias de I+D+i respectivamente. Se incluye además una estimación de los recursos materiales que se espera adquirir en el periodo 2008-2010 y que se sumarán a los ya disponibles.

5.3.1 Recursos materiales actuales

Las diferentes divisiones disponen actualmente de recursos materiales para llevar a cabo su actividad docente-investigadora. A continuación se desglosa el inventario funcional (el detalle del equipamiento para investigación puede consultarse en el anexo V).

Recursos materiales didácticos

Los laboratorios docentes podrán utilizarse para impartir cursos de postgrado, previo acuerdo con los correspondientes Departamentos.

En lo que respecta al área de **fotónica y comunicaciones**, se cuenta con el Laboratorio de Transmisión de la Información, que dispone de 8 puestos de trabajo dotados con equipamiento básico electrónico (osciloscopio, generador de funciones, fuente de alimentación, frecuencímetro y analizador de espectro), entrenadores de comunicaciones analógicas y digitales, además de 4 puestos de ordenador, que en breve serán ampliados a 8. Además, la sección del Laboratorio de Comunicaciones Ópticas destinada a la docencia dispone de 2 puestos de electrónica básica, 2 ordenadores, 3 puestos de fibra óptica y 3 puestos de entrenadores de comunicaciones ópticas.

En cuanto al **área de radiocomunicación**, está a disposición del Instituto el Laboratorio de Electrónica de Comunicaciones, que cuenta con 8 puestos de trabajo dotados con equipamiento hardware (analizadores de espectro, osciloscopios, generadores de señales, frecuencímetros, multímetros, etc.), que se complementan con 4 puestos software.

En lo referido al **área de procesamiento de señales**, se dispone del Laboratorio de Tratamiento Digital de la Señal que consta de 10 puestos de trabajo equipados con un sistema informático multimedia para la docencia de técnicas de procesamiento digital de sonido e imagen. Por último, para el área de acústica, el Instituto tiene acceso a los Laboratorios de Sonido donde se dispone de instalaciones específicas para audio digital, sistemas de audiofrecuencia y electroacústica. En concreto, se cuenta con equipos de medida de sonido, propagación o sonido 3D.

Recursos materiales de investigación

En lo que se refiere al **área de fotónica y comunicaciones**, el Laboratorio de Comunicaciones Ópticas dispone de puestos de procesamiento de la información que se utilizan en la simulación de circuitos y de tres puestos completos de electrónica, dos para prototipado (dotados de instrumentación básica como osciloscopios, analizadores de espectro, generadores de funciones y fuentes de alimentación, además de un ordenador), y otro de test (con osciloscopio, generador de funciones arbitrarias, un amplificador *lock-in*, un ordenador, un medidor de tasa de error, etc). En cada uno de los casos, la instrumentación está montada sobre un armario tipo *rack*, que facilita que pueda ser compartida, además de incrementar su movilidad. Se cuenta también con un analizador de haz láser y con un equipo completo para el diseño de aplicaciones con RFID.

Para el montaje de circuitos se emplea un horno y dos estaciones de soldadura. Se dispone, por último, de los componentes básicos de un laboratorio de óptica (mesa óptica, lentes, posicionadores,...) con los que realizar montajes de alta estabilidad y precisión. Existen asimismo fuentes de alimentación para láser que mantienen la estabilidad mediante el control de la potencia óptica emitida o la corriente que circula por el láser.

En lo que respecta al **área de radiocomunicación**, están a disposición del Instituto analizadores de redes de 20 y 40 GHz, generadores de señales de 40 GHz y vectoriales, osciloscopios digitales (3 GHz), así como una cámara anecoica y 1 cámara de temperatura. Además, se cuenta con un cluster de 24 ordenadores con software para el diseño de circuitos, así como con el equipamiento necesario para la fabricación de circuitos y mecánica: procesos químicos, fresa de circuitos (LPKF), máquina de bonding, estaciones de soldadura, fresa para pequeños mecanizados y fresa para grandes mecanizados. Dentro de este equipamiento debe destacarse un sistema (de reciente adquisición) para el análisis vectorial de señales, multicanal con un rango de frecuencias hasta 6 GHz, único disponible al menos en la ULPGC

En cuanto al **área de procesado de señales**, existen 17 puestos de trabajo dotados de sistemas informáticos multimedia, para el desarrollo de software. La grabación y el procesado de audio se llevan a cabo en un estudio de grabación mediante sistemas de grabación de audio multicanal de alta calidad, dotados de micrófonos de audio de diferentes calidades y características, acelerómetros y vibrómetros. Para las pruebas de audio y vibraciones se dispone de un banco de pruebas de maquinaria industrial. Este equipamiento se complementa con materiales para el estudio de sonidos marinos, sistemas de hidrofónica y equipamiento para el estudio de acondicionamientos acústicos.

En el área de acústica, el Instituto está dotado de varios analizadores de espectro hasta 100 kHz de ancho de banda, sonómetros, con sus correspondientes calibradores, analizador sonométrico, diversos micrófonos y acelerómetros de instrumentación, fuentes sonoras con sus correspondientes sistemas de amplificación, alimentación, sustentación y generación de señal, una fuente productora de ruido de impacto, programas informáticos para la evaluación y simulación de recintos acústicos Dirac 3.0 y EASE 4.0, sistemas de grabación, mezcla y procesado profesional en audio multicanal, y micrófonos profesionales dinámicos y de condensador de distintas características directivas.

Por otro lado, se dispone de equipamiento específico para determinadas aplicaciones. En lo que se refiere a videovigilancia, se cuenta con cámaras de vigilancia (iP, analógicas y domo) tanto en el espectro visible como el infrarrojo, diferenciándose entre robotizadas y fijas. Estas cámaras pueden ser utilizadas con los sistemas autónomos de grabación de video multicanal (16 canales) de larga duración, tarjetas de grabación de video multicanal (16 canales) y servidores de video iP. A este equipamiento se le dota de mayor versatilidad por medio de sensores de seguridad (volumétricos de simple y doble tecnología y barreras infrarrojo).

También están disponibles diversas cámaras singulares como la cámara Xenic de alta calidad en los espectros de 400 a 1000 nm y de 1000 a 17000 nm, el espectrómetro óptico de 400 a 1000 nm y la cámara térmica de 8000 a 14000 nm. Se cuenta asimismo con accesorios tales como el banco de filtros ópticos de ancho de banda de 50 nm y entre 400 y 1000 nm.

Dentro la línea de **estudios caligráficos, documentoscopia y grafología** se dispone del lector de documentos en la banda visible y de infrarrojo. Para la realización de simulaciones, en el ámbito del procesado de señales, se cuenta con un *cluster* de PC (16). Para los estudios

medioambientales se dispone de redes inalámbricas de sensores para la medición de parámetros tales como luz, humedad, vibración y temperatura en las bandas de 433 MHz y 2,4 GHz.

En la línea de las **comunicaciones inalámbricas** se cuenta, entre otros equipamientos, con un analizador inalámbrico WiFi. Gracias a la participación en el programa de universidad de la empresa OPNET Technologies Inc. se dispone de licencias gratuitas renovables cada 6 meses.

5.3.2 Recursos materiales futuros

El Instituto pretende incrementar sus recursos materiales, estimando que para el año 2010 se dispondrá del nuevo equipamiento que se relaciona a continuación.

Se ha solicitado un proyecto de infraestructura al Ministerio de Innovación con el fin de dotar un laboratorio de comunicaciones para aplicaciones espaciales que daría soporte a los proyectos que se desarrollan con la Agencia Espacial Europea, o para aplicaciones aeronáuticas. Esa petición contiene:

- **Entornos controlados de experimentación:** espacios cerrados de 1 m³ y 8 m³ respectivamente en los que simular los entornos reales de las instalaciones espaciales. Permitirán situar los dispositivos de comunicación en diferentes disposiciones y estudiar y/o modificar las características de las superficies de reflexión. Deben estar cerrados herméticamente y apantallados frente a ruido EM.
- **Instrumentación básica:** entre otros, se pretende adquirir un *boxcar averager* (sistema de medida de alta velocidad), un analizador de espectros óptico y un amplificador *lock-in* de mejores prestaciones que las actuales.
- **Dispositivos ópticos:** básicamente fotomultiplicadores a distintas longitudes de onda, que son dispositivos de captación de radiación óptica de altísima sensibilidad, imprescindibles para realizar medidas muy precisas de recepción.
- **Una esfera integradora** para realizar medidas precisas de potencia óptica emitida y reflejada.
- **Sistema de mecanizado** como apoyo a la construcción de los prototipos de los circuitos electrónicos y cajas de protección, lo que supondrá una mejora en el sistema de producción de circuitos.

Caso de no concederse esta ayuda, se trataría de ir adquiriendo este material con distintos proyectos financiados. Este sería el horizonte de instrumentación deseable en el año 2010.

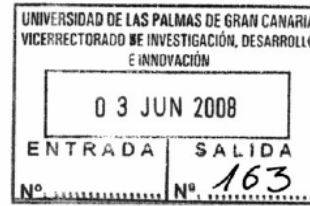
Se pretende adquirir: para el estudio de circuitos de alta frecuencia, una cámara anecoica de amplios rangos de frecuencia, para la creación de circuitos y mecánicos, una sala limpia y un laboratorio de fabricación de circuitos de altas prestaciones y, por último, sistemas de comunicación de transmisión y recepción integrados. Otro de los objetivos es actualizar los puestos de trabajo software dotados de sistemas informáticos multimedia, que se incrementarán en 12.

Se espera disponer de una cámara anecoica para dotar de mayor versatilidad a los sistemas de grabación de sonidos. Próximamente se espera lograr la actualización y mejora de los sistemas de medida y análisis de vibraciones. Además, queda aún pendiente la actualización del software de

evaluación de recintos sonoros Dirac a la versión v4.0. Se tratará de instalar también un Laboratorio de Videovigilancia con vistas a completar el equipamiento actual, para así disponer de un catálogo amplio de equipos. También se incrementará el repertorio de cámaras singulares adquiriendo otras nuevas con sensores de hasta 2400 nm y sistemas de iluminación adecuados.

En la línea de investigación de sistemas de control de acceso, se adquirirán sistemas comerciales para control de acceso biométrico. Se actualizarán los sistemas informáticos en distintos ámbitos para aumentar la capacidad de procesado en lo que respecta a la realización de simulaciones. Se contará con un rack profesional de PC dotado de sistemas de almacenamiento masivo. Por otro lado, se espera disponer de *gateways* y servidores para redes inalámbricas. Se espera, además, contar con material de redes inalámbricas así como con material para simulaciones de voz sobre IP.

En cuanto a espacios, con la creación del Instituto se tiene previsto incrementar el espacio actual disponible anexionándose 409 m² en el nuevo edificio Polivalente II del Parque Científico Tecnológico de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Se adjunta la carta del Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo e Innovación de la ULPGC en la que se realiza la asignación de los nuevos espacios.



Estimado Director del CeTIC:

Por la presente me es grato anunciarte desde este Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo e Innovación de la ULPGC que atendiendo a la solicitud realizada por parte del CeTIC para la asignación de espacios en el nuevo edificio Polivalente II del Parque Científico Tecnológico de la ULPGC, esta a sido resuelta favorablemente. La resolución ha sido adoptada una vez estudiado la trayectoria del centro, las condiciones en las que actualmente realiza su actividad, la capacidad de transferencia tecnológica que mantiene, las convocatorias a las que tiene presentado propuestas y su compromiso a para la cofinanciación de la dotación de los espacios asignados.

El espacio finalmente asignado corresponde con las que se muestran en las figuras 1 y 2 adjuntas, las cuales se encuentran ubicadas en la planta 2 (penúltima planta) y en el semisótano del edificio (taller). En total se le han asignado al CeTIC 409m2 útiles.

Quiero hacer constar que dicho espacio asignado podrá sufrir modificaciones en el futuro, en función de la actividad que el CeTIC mantenga y de aquellos parámetros y criterios que la ULPGC defina para la asignación de espacios a las diferentes unidades de investigación de esta universidad.

Finalmente quiero hacer constar que todo el material inventariable que se traslade al nuevo espacio asignado en el PCT permanecerá inventariado como material del departamento de origen, pero el CeTIC deberá de actualizar su ficha de inventario para indicar su nueva ubicación.

Sin más, recibe un cordial saludo,

EL VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN,
DESARROLLO E INNOVACIÓN



José Joaquín Hernández Brito

SR. DIRECTOR DEL CeTIC

t +34 928 451 030
f +34 928 459 699

vidi@ulpgc.es
www.ulpgc.es

Sede Institucional de la ULPGC
C/Juan de Quesada, 30
35001 Las Palmas de Gran Canaria

Figura 5.9: Carta del Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo e Innovación de la ULPGC en la que se realiza la asignación de los nuevos espacios.



Figura 5.11: Espacio asignado en el semisótano del edificio Polivalente II del Parque Científico Tecnológico (dedicado a la sala de taller y mecánica de circuitos).

5.4 Recursos humanos

En este apartado se presentan los recursos humanos del Instituto en la actualidad y los previstos para finales de 2010.

5.4.1 Recursos humanos actuales

A continuación se presenta un balance de los recursos humanos asociados al Instituto en la actualidad, desglosados por categoría.

Divisiones	Profesores	Cat. Doc.	Dr.	Contratados y Becarios	Cat.	Colaboradores	Inst.
Fotónica y Comunicaciones	Rafael Pérez Jiménez	CU	Sí	Julio Rufo Torres	Contratado	Alejandro Ayala Afonso	ULL
	Víctor M. Melián Santana	TU	Sí	Ayaya Perera Casiano	Contratado	Silvestre Rodríguez Pérez	ULL
	José A. Rabadán Borges	TU	Sí	Crisanto Quintana Sánchez	Becario FPI	Oswaldo González Hernández	ULL
	Francisco Delgado Rajó	Ayud. Dr.	Sí	Víctor Guerra Yañez	Becario	Beatriz Rodríguez Mendoza	ULL
	Sofía I. Martín González	TEU	No			Sonia Aguiar Castillo	SCS
	José R. Velázquez Monzón	TEU	No				
	Santiago T. Pérez Suárez	TEU	No				
	Pablo Dorta Naranjo	CU	Sí	Pedro Umpiérrez Rodríguez	Contratado		
	Iván Pérez Álvarez	TU	Sí	Lourdes Suárez Torres	Contratada		
	Víctor A. Araña Pulido	Cont. Dr.	Sí	Baltasar Pérez Díaz	Contratada		
Ingeniería de Comunicaciones	Eugenio Jiménez Yguacel	Ayud. Dr.	Sí	Javier Pérez Mato	Becario		
	Francisco Cabrera Almeida	Colab.	No	Cristina Carmona	Tecnóloga		
	Eduardo Mendieta Otero	TEU	No	Javier López Pérez	Contratado		
	Pedro Quintana Morales	Colab.	No	David Valido Moreno	Becario		
				Laura Piñero Prieto	Becaria		
				Laura Melián Gutiérrez	Becaria		
				Ayoze Amaro García	Becario		
				Manuel Rosa Calderín	Becario		
				Alicia Sánchez Crespo;	Becaria		
				Daniel León Rosales	Becario		
Procesado Digital de Señales	Miguel A. Ferrer Ballester	TU	Sí	Patricia Henríquez Rodríguez	Contratada	Fabián Romero	UCR
	Juan Luis Navarro Mesa	TU	Sí	Aythami Morales Moreno	Becario FPI	Juan Carlos Briceño Lobo	ULPGC
	Carlos Travieso González	Cont. Dr.	Sí	Francisco Díaz de León	Becario	Manuel Martín Medina Molina	ULPGC
	Jesús B. Alonso Hernández	P. Asoc.	Sí	Josué Cabrera Cruz	Becario	Juan Manuel Caballero Suárez	ULPGC
	Eduardo Hernández Pérez	TEU	No			Elena García Quevedo	ULPGC
	Antonio Ravelo García	P. Asoc	No			Fidel Cabrera Quintero	ULPGC
	Juan F. Rivero Suárez	TU	Sí			José De León y De Juan	SCS
	José María Cuyás de Torres	P. Asoc.	Sí			Francisco Ayudarte Tapia	ULPGC
				Elena Quintana	Becaria		
						Jennifer Vela Valido	Prof. Instit.
					Margarita Sánchez Cuervo	ULPGC	
Tecnologías Emergentes para la Lengua y la Literatura	Francisco Alonso Almeida	TU	Sí				
	Víctor Galván González	TU	Sí				
	Víctor González Ruíz	Cont. Dr.	Sí				
	Ivalla Ortega Barrera	P. Asoc.	Sí				
	Amelia Torres Ramírez	TEU	No				
	Ana Carranza Torrejón	Ayudante	No				
	Laura Cruz García	Cont. Dr.	Sí				

Divisiones	Profesores	Cat. Doc.	Dr.	Contratados y Becarios	Cat.	Colaboradores	Inst.
Redes y Servicios Telemáticos	Itziar Alonso González	TU	Si				
	Juan F. Pérez Castellano	TU	Si				
	Carlos Ley Bosch	TEU	No				
	Carlos Ramirez Casañas	TEU	No				
Servicios comunes				Esther Guerra Morales	Gestora Proy		

Tabla 5.6: Cuadro resumen del personal promotor del Instituto.

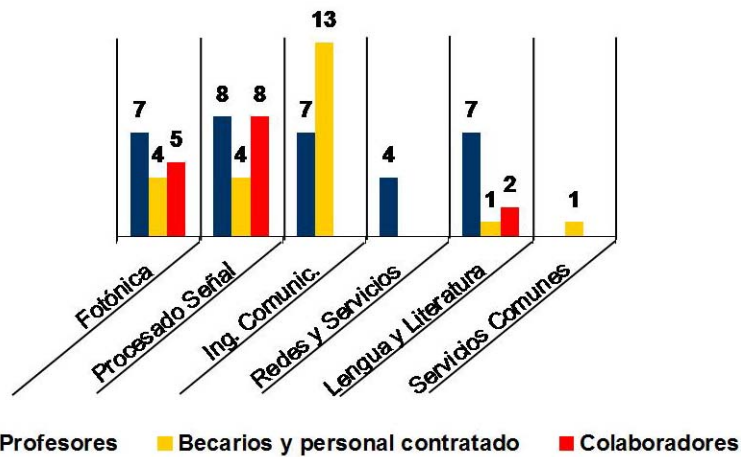


Figura 5.12: Composición actual de la plantilla del IDeTIC por divisiones

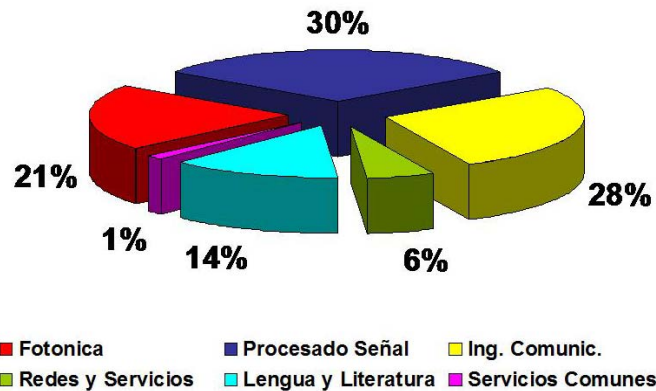


Figura 5.13: Composición actual de la plantilla del IDeTIC por divisiones

De la descripción anterior de la plantilla se concluye que es amplia, que está formada casi al 50% por profesores de la ULPGC y por personal becario y contratado, y por colaboradores externos. Estos colaboradores son, en un número muy significativo, profesores de otras universidades. Entre ellos cabe desatacar la presencia de personal docente de la Universidad de La Laguna con la que, por razones obvias de cercanía y similitud en las condiciones de contorno, existen lazos muy asentados de colaboración. En concreto, debe destacarse la adscripción como colaboradores de la división de fotónica de los miembros del laboratorio de Tecnología de Comunicaciones del Departamento de Física Aplicada, Electrónica y Sistemas, con los que se han codirigido 3 tesis doctorales y se ha participado, conjuntamente, en 5 proyectos oficiales.

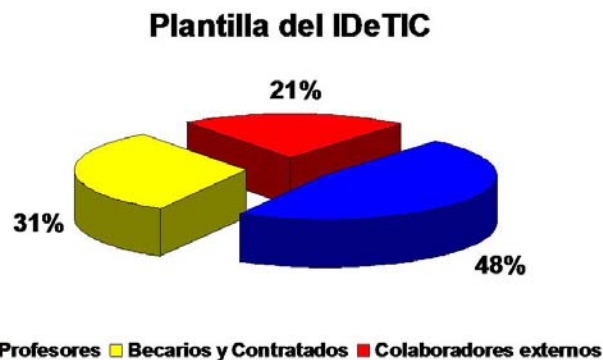


Figura 5.14: Composición actual de la plantilla del IDeTIC por categorías.

Dentro de los profesores promotores del Instituto, hay una clara mayoría de doctores (65%) que se encuentran en distintas situaciones contractuales. Del colectivo de profesores que proponen la creación del Instituto, más de un 60% corresponden al área de tecnología (en las áreas de Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática), pero hay un fuerte componente interdisciplinar que aportan los profesores del área de Filología Moderna y de Ciencias Médicas y Quirúrgicas. Estos últimos no forman una división separada sino que se integran en la de procesado digital de la señal, con la que mantienen una larga trayectoria de colaboración.

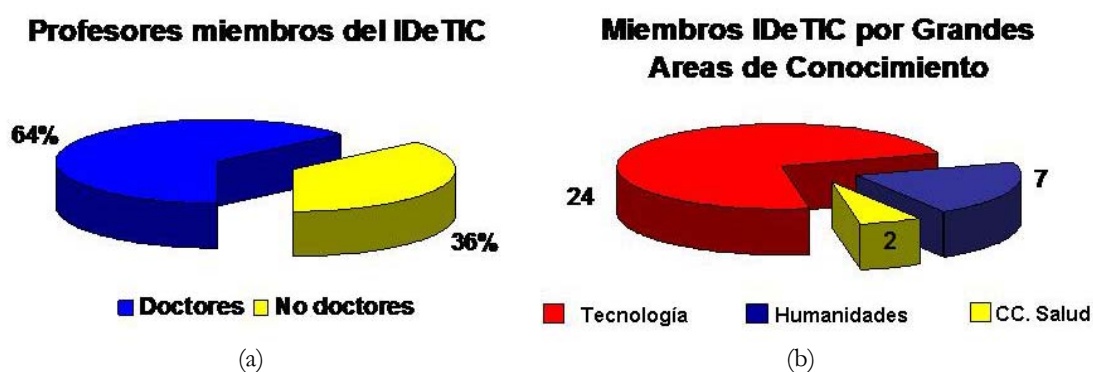


Figura 5.16: Composición actual de la plantilla del IDeTIC: distribución de profesores doctores y no doctores (a) y miembros del IDeTIC por grandes áreas de conocimiento (b).

Atendiendo al número de doctores y su adscripción a la universidad, se observa que una clara mayoría (17 de 23) son profesores con una vinculación permanente a la misma (si bien en algún caso, compartiendo tareas en el Servicio Canario de Salud). De éstos, 12 son profesores funcionarios a jornada completa (como requiere la normativa interna de la ULPGC), 5 más tienen contratos laborales indefinidos como contratados doctores, estando otros 5 en diversas situaciones contractuales (profesores ayudantes doctores o asociados). Esto indica que la plantilla del Instituto está, en gran medida, suficientemente consolidada. Es de esperar que en los próximos años se incorpore a la plantilla de doctores del Instituto gran parte de los profesores no doctores actuales, ya que están en estados muy avanzados de preparación de sus tesis doctorales.

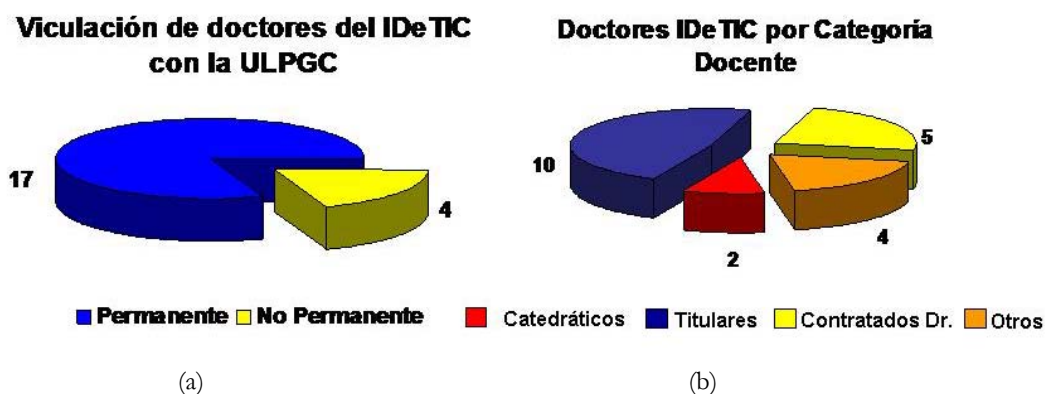


Figura 5.17: Composición actual de la plantilla del IDeTIC: tipo de vinculación de los doctores del IDeTIC con la ULPGC (a) y distribución de los doctores del IDeTIC por categorías docentes (b).

La gran laguna en la plantilla que tendría el Instituto en su situación actual es la carencia de personal administrativo y de servicios. Se estima que para el correcto desarrollo de sus funciones se necesitaría al menos un administrativo y dos técnicos de laboratorio, uno especializado en la gestión de redes de ordenadores y otro responsable del mantenimiento básico de la instrumentación electrónica. También debería incorporarse a esta plantilla la actual gestora de proyectos **que financia el CeTIC con fondos propios**, a la que debería añadirse otro gestor que complemente su función, lo que permitiría su especialización en proyectos nacionales o internacionales.

5.4.2 Recursos humanos futuros

Se presentan los recursos humanos actuales y las expectativas de crecimiento hasta 2010.

Divisiones	Actuales	Categorías (Profesores/ Contratados y Becarios / Colaboradores)	Futuros	Descripciones
Fotónica y Comunicaciones	7	Profesores	+1	P. Ayudante
	2	Contratada/o	+1	
	1	Becario/a FPI	+1	
	1	Becario/a	+2	
	5	Colaboradores	+0	
Ingeniería de Comunicaciones	7	Profesores	+0	
	5	Contratada/o	+0	
	0	Becario/a FPI	+1	
	8	Becario/a	+4	
	0	Colaboradores	+3	
Procesado Digital de Señales	8	Profesores	+1	P. Asociado
	1	Contratada/o	+1	
	1	Becario/a FPI	+1	
	2	Becario/a	+2	
	8	Colaboradores	+4	
Tecnologías Emergentes para la Lengua y la Literatura	7	Profesores	+0	
	0	Contratada/o	+0	
	0	Becario/a FPI	+1	
	1	Becario/a	+0	
	2	Colaboradores	+0	
Redes y Servicios Telemáticos	4	Profesores	+0	
	0	Contratada/o	+0	
	0	Becario/a FPI	+0	
	0	Becario/a	+2	
	0	Colaboradores	+0	
Servicios Comunes	1	Gestor I+D+i	+1	Gestor de I+D+i Administrativo Técnico de Laboratorio
			+1	
			+2	

Tabla 5.7: Recursos humanos actuales y expectativas de crecimiento hasta 2011.

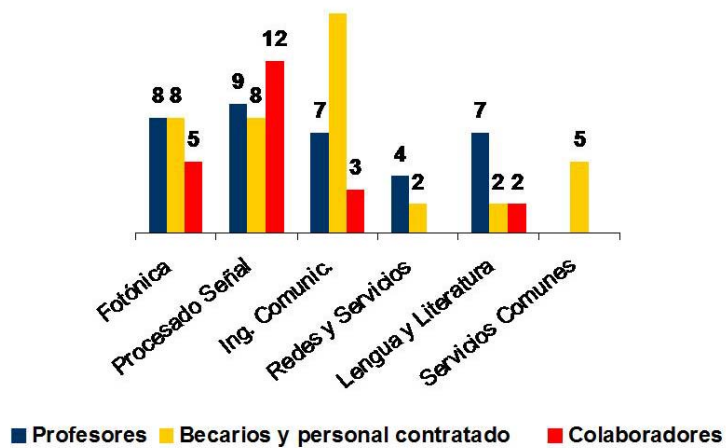


Figura 5.18: Plantilla del IDeTIC por divisiones (previsión 2011).

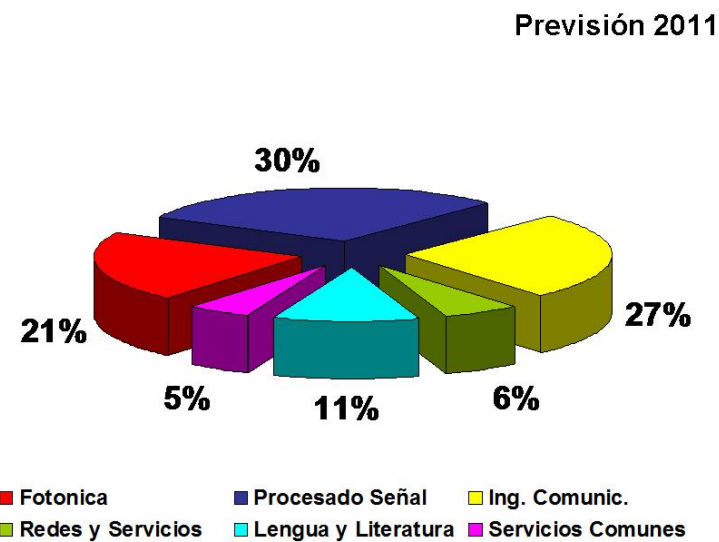
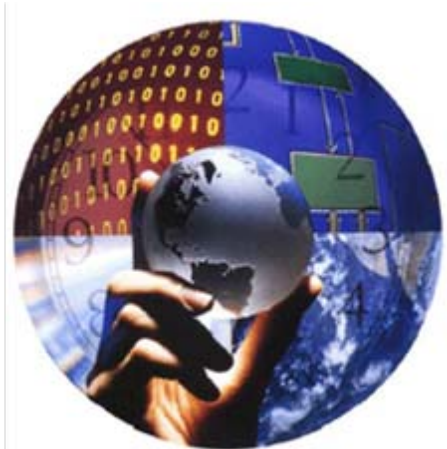


Figura 5.19: Plantilla del IDeTIC por divisiones (previsión 2011).

VI. Estrategias de **Mercado**



6. Estrategias de Mercado

Este capítulo plantea las estrategias a seguir por el Instituto en el periodo 2008-2011. En primer lugar se describe el mercado de la I+D+i, prestando especial atención a los medios existentes para conseguir la financiación necesaria para llevar a cabo las acciones. A continuación se enuncian las acciones ya realizadas con el fin de dar a conocer la actividad desarrollada por las diferentes divisiones que compondrán el Instituto.

6.1 Análisis del mercado de la I+D+i

El Instituto puede optar a distintas fuentes de financiación disponibles dentro del mercado institucional, es decir cuyos fondos son exclusivamente públicos, y del mercado privado, en el que se puede obtener una financiación privada o bien una cofinanciación entre entidades públicas y empresas privadas. En ambos tipos de mercados existen tres ámbitos de financiación: el europeo, el nacional y el regional.

6.1.1 Mercado institucional

Mercado europeo

Dentro del mercado europeo destaca el principal instrumento de financiación de la investigación: el **7º Programa Marco** europeo de investigación y desarrollo tecnológico. Este programa tiene una duración de siete años, comprendidos entre 2007 y 2013. En el anexo VI, se recogen todas las áreas temáticas de este programa.

Otras líneas de actuación a nivel europeo o internacional son:

- El **Programa Eureka**, donde se busca la cooperación entre empresas, universidades y centros de investigación con el fin de llevar a término proyectos transeuropeos para el desarrollo de productos, procesos y servicios altamente innovadores. El programa **Eureka Eurostars** está destinado a la investigación y desarrollo para apoyar a las PYME. Las Universidades sólo podrán participar como subcontratadas de una empresa española.

- El **Programa Iberoeka** está destinado a la cooperación tecnológica y empresarial con países en Iberoamérica.
- El **COST**, que es un instrumento que financia únicamente la coordinación de seminarios, reuniones entre investigadores de distintos países europeos y no europeos que ya cuentan con financiación a nivel nacional.
- El **INTERREG MAC PCT**, un programa de cooperación transnacional Madeira – Canarias – Azores, previsto para el periodo 2007-2013, cofinanciado por los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER). Tiene como objetivo el incremento y la integración a nivel socioeconómico de los tres archipiélagos potenciando la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación, la sociedad de la información, la gestión medioambiental y la cooperación con su entorno geográfico.

Mercado nacional

A nivel nacional destaca el **Plan Nacional I+D+i 2008-2011**, con seis líneas de actuación y trece programas nacionales. Las líneas están centradas en los recursos humanos (formación de investigadores, movilidad, contratación...), proyectos de investigación fundamental, de infraestructuras científicas y tecnológicas, línea instrumental de articulación e internacionalización del sistema, de utilización del conocimiento (transferencia del conocimiento) y fortalecimiento institucional. También hay otros programas como el *Severo Ochoa* y *Estatuto de joven empresa innovadora*.

Mercado regional

Para analizar el mercado regional hay que acudir al Plan Canario de I+D+i+d 2007-2010, cuyos objetivos estratégicos son: incrementar las capacidades y la calidad del sistema canario de ciencia, tecnología e innovación, fomentar y desarrollar la economía del conocimiento y la innovación y, por último, mejorar la gestión y la difusión de la I+D+i. En torno a estos tres ejes nacen nueve programas de actuación recogidos en el anexo VI.

6.1.2 Mercado privado

Dentro del mercado privado, cabe destacar el programa **INGENIO 2010**, promovido por el Gobierno Español para acelerar la convergencia tecnológica con Europa en la llamada “Sociedad del Conocimiento”. En él se involucran el Estado, la Empresa, la Universidad y otros organismos públicos de investigación. El programa recoge tres líneas estratégicas: el **Programa CENIT**, el **Programa CONSOLIDER** y el **Programa AVANZA**.

En cuanto al mercado regional, el IDeTIC se puede beneficiar de determinadas ventajas de la región de Canarias como son su posición geoestratégica entre la Unión Europea/Europa, África y Latinoamérica, el hecho de que cuenta con la población más joven de España y es la segunda con la mayor tasa nacional de postgraduados. El archipiélago posee además un régimen económico y fiscal (REF) que permite lograr una fiscalidad diferenciada y estable, cuyo fin es compensar el efecto de la insularidad y la lejanía del continente europeo. Goza, por último, de un desarrollo económico elevado gracias a su sector de servicios. La suma de todos estos factores da como resultado el importante desarrollo de lazos comerciales, logísticos y de transferencia de servicios y tecnología entre continentes que sin duda reforzarían las acciones emprendidas por el futuro Instituto.

6.2 Estrategias de mercado propias del Instituto

En este apartado se estudian las estrategias que han seguido las divisiones que aspiran a formar el Instituto, actualmente agrupadas en el CeTIC. Desde que éste último comenzó su andadura, sus integrantes han compartido el deseo de darse a conocer dentro y fuera de del archipiélago. Por eso el CeTIC se ha comprometido en una serie de acciones para crear una imagen corporativa unificada, como la participación en foros y presentaciones, la realización de acciones de promoción, etc.

Estas acciones, que a primera vista pueden parecer secundarias en la actuación de un instituto universitario de investigación, son sin embargo básicas para lograr una mayor penetración en el tejido industrial y empresarial canario, por escaso que éste sea, y para darse a conocer en otras regiones, una necesidad imperante para un Instituto ubicado en una región tan apartada de los centros de decisión científica y empresarial.

- Las **presentaciones sectoriales** ante organizaciones empresariales constituyen una primera forma de darse a conocer. Entre éstas destaca la participación en el *cluster* de la ingeniería que promueven los colegios de ingeniería en Canarias con varias implantadas en las islas. En la figura 6.1 se muestra una imagen de la presentación del CeTIC que se realizó en el Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC) en mayo de 2008. También se han recibido numerosas visitas de representantes de empresas y se ha participado en las diversas jornadas técnicas sobre innovación organizadas por la propia Universidad, la Fundación Canaria Universitaria de Las Palmas o la Agencia Canaria de Innovación y la Sociedad de la Información. El último caso es la invitación a formar parte de la presentación que va a realizar la ULPGC en Bruselas INNOVA 2008.



Figura 6.1: Presentación del CeTIC en el CTTC (Castelldefels, Barcelona, 29 de mayo de 2008).

- **Apariciones en medios de comunicación.** Desde su creación, el Centro, y con anterioridad cada una de las divisiones de manera particular, ha tenido como una de sus máximas la difusión de los resultados propios de investigación ante la sociedad. Para conseguirlo, ha sido inestimable la colaboración de la oficina de prensa de la ULPGC y la de los periodistas de la sección de sociedad de distintos medios de difusión (Canarias 7, La Provincia, Radio Televisión Canaria, entre otros). Todos ellos se han mostrado interesados y

atentos a los logros del CeTIC, de ahí que existan numerosas referencias en diferentes medios, de las que son una muestra los titulares que se reseñan a continuación:

UNIVERSIDAD

Científicos del CeTIC crean un sistema de transmisión de información por luz

■ El proyecto que dirige el catedrático de la ULPGC Rafael Pérez, subvencionado por el Estado, permite múltiples aplicaciones como mandar una ecografía a un ordenador utilizando una lámpara como emisor

Figura 6.2: Titular de La Provincia (5 de octubre de 2008).



Figura 6.3: Artículo en Universia (20 de septiembre de 2008).

UNIVERSIDAD

La ULPGC crea tecnología de altos vuelos

■ El Centro Tecnológico para la Innovación en Comunicaciones de la Universidad grancanaria participa en el diseño de un helicóptero no tripulado promovido por el INTA para tareas de vigilancia y control

Figura 6.4: Titular de La Provincia (17 de septiembre de 2008).



Figura 6.5: Titular de Canarias 7 (6 de febrero de 2007).



Figura 6.6: Artículo de Canarias 7 (20 de enero de 2007).



Figura 6.7: Titular de Crónicas de Lanzarote (12 de enero de 2007).

Tecnología canaria. La universidad canaria entra en un consorcio para fabricar satélites » El Cetic lleva 15 años investigando comunicaciones no guiadas y participó en la creación de las Wi-Fi » Colabora con la OTAN

LA AGENCIA ESPACIAL CONTRATA A LA ULPGC



OTROS PROYECTOS
PUNTEROS DEL CETIC

Helicópteros sin piloto para costas e incendios

La participación del Cetic en el proyecto de satélites de la Agencia Espacial Europea, en el que también participa la NASA, ha permitido al departamento de la ULPGC partici-

Figura 6.8: Titular de Canarias 7 (31 de diciembre de 2006).



Figura 6.9: Titular de Canarias 7 (15 de agosto de 2006).



Figura 6.10: Titular de Canarias 7 (6 de febrero de 2006).



Figura 6.11: Titular de Canarias 7 (9 de noviembre de 2005).



Figura 6.12: Titular de Canarias 7 (junio de 2005).



Figura 6.13: Titular de La Provincia (15 de mayo de 2005).



Figura 6.14: Portada del suplemento del ABC (26 de mayo de 2002).



Figura 6.15: Imágenes de la noticia difundida por los Informativos de Telecinco; duración: 1:44 (12 de junio de 2001).

- De la actividad desarrollada por los promotores del Instituto se ha derivado que sus investigadores reciban diversos **premios y distinciones**. Algunos de los galardones otorgados a los investigadores del CeTIC en varias ocasiones han sido los del COIT, que se conceden a las mejores tesis doctorales, los premios extraordinarios de doctorado, los premios de la Caja de Canarias a la mejor Tesis Doctoral, el premio NETI a la mejor iniciativa empresarial, el premio Gran Canaria de investigación... todos ellos, además del honor que suponen en si mismos, son una puerta a un mayor conocimiento de la actividad de los propios investigadores y un escaparate para sus productos y desarrollos.



Figura 6.16: Entrega del Premio Gran Canaria de Investigación, otorgado por la Real Sociedad Económica de Gran Canaria (Las Palmas de Gran Canaria, 27 de diciembre de 2007).



Figura 6.17: Premio de la Fundación Everis; titular de La Provincia (18 de diciembre de 2004).



Figura 6.18: Premio Juan de la Cierva; titular de El Mundo (27 de octubre de 2004).



Figura 6.19: Premio a la Investigación Universitaria; titular de Canarias 7 (13 de junio de 2001).

- **Difusión de actividades online:** hasta ahora el CeTIC se ha servido de una página web, www.cetic.eu, de cuyo mantenimiento se encarga un grupo de becarios y contratados, para difundir sus actividades a través de la red. Así pues, visto el éxito de esta iniciativa, los promotores del nuevo Instituto ya han procedido a la reserva del dominio www.idetic.eu como medio de información sobre las actividades del mismo. El primer paso previsto es conectar este dominio a la actual página del CeTIC para informar de la evolución de la presente solicitud.



Figura 6.20: Portal de la web www.cetic.eu.

- **Memoria de actividades:** otro medio, que complementa la página web, para difundir las actividades de los promotores del Instituto agrupados en el CeTIC, es la edición de una memoria de actividades. En este sentido, ya ha aparecido la que corresponde al año 2007 y, actualmente, se está preparando la memoria que resume la actividad del año 2008. Este esfuerzo ha permitido dar a conocer su actividad y sus proyectos más significativos entre las principales empresas y organizaciones con las que colabora; ha sido además una excelente ocasión para renovar el contacto con ellas. Esta memoria, disponible en versión *online* en www.cetic.eu, ha tenido hasta este momento una distribución de cerca de 200 ejemplares.



Figura 6.21: Memoria CeTIC 2007.

- Otro esfuerzo importante ha sido dotar al centro de una única **imagen corporativa** que sea identificable desde el exterior. De esta forma, se han podido uniformizar los formatos de las presentaciones, las tarjetas de visita, la cartelería o los membretes. Para ello, una de las primeras acciones fue el registro de la marca y el logo CeTIC, fue **el primer ejemplo de protección de imagen corporativa en una unidad investigadora de la ULPGC**. Esta misma iniciativa se ha puesto en marcha para el futuro IDeTIC.

PRESENTACIÓN DEL CeTIC AL CTTC
Proyectos destacados: División PDS

Verificación de identidad por geometría de la mano sin contacto

ÍNDICE

- ORÍGENES Y ESTRUCTURA DEL CeTIC
- RESUMEN DE ACTIVIDAD 2007
- ESTRATEGIAS HD+1 Y LINEAS
- PROYECTOS DESTACADOS**
- RESUMEN PLAN ESTRATÉGICO 2008-11
- FINAL

Rafael Pérez Jiménez
Telecommunication Eng. PhD.
Head, Photonics and Comm. Division
Coord. División Fotónica y Comunic.

ETC
CENTRO TECNOLÓGICO PARA LA INNOVACIÓN EN COMUNICACIONES
Edificios de Telecomunicaciones
Campus de Tafira s/n
35017 Las Palmas de G.C.
Spain

Mayo 2008 Presentación del CeTIC al CTTC (www.cctic.eu)

Figura 6.22: Ejemplos de imagen corporativa del actual CeTIC.

TÍTULO DE REGISTRO DE MARCA
29 FEB. 2008
Num.: 4742
ENTRADA
REG. SPAINA = 071

Cumplidas las disposiciones establecidas en la vigente Ley 17/2001, de 7 de diciembre, de Marcas, se expide el presente título de registro de la marca que más abajo se identifica.

Conforme a la citada Ley de Marcas, el registro de la marca, confiere a su titular el derecho exclusivo a utilizarla en el tráfico económico. El registro ha quedado otorgado, sin perjuicio de tercero, por diez años, contados desde la fecha de presentación de la solicitud, y podrá renovarse indefinidamente por periodos ulteriores de diez años. De no efectuarse la renovación en la forma y plazos previstos legalmente, el registro de la marca será caducado.

Marca Nº. 2.775.743

TITULAR DE LA MARCA: UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	
DISTINTIVO 	TIPO DISTINTIVO: MIXTO COLORES REIVINDICADOS: AZUL, NARANJA DESCRIPCIÓN Y/O INDICACIÓN DE ELEMENTOS NO REIVINDICADOS EN EXCLUSIVA:
FECHA PRESENTACIÓN SOLICITUD: 22 de mayo de 2.007	FECHA CONCESIÓN REGISTRO: 14 de diciembre de 2.007
MARCA ESPAÑOLA POR TRANSFORMACIÓN	
FECHA PRESENTACIÓN EN OFICINA DE ORIGEN	MODALIDAD MARCA DE ORIGEN Y NÚMERO:
FECHA ANTIQUEDAD REIVINDICADA	ANTIQUEDAD DE LA MARCA ESPAÑOLA Nº:

Figura 6.23: Registro de la marca CeTIC.

- Un último apartado es la participación del actual CeTIC y, por tanto, del futuro IDeTIC, en **Redes de Conocimiento**, tanto de carácter regional –como la red de medioambiente y energía que ha promovido el Instituto Tecnológico de Canarias o el *Cluster* de Ingenierías antes citado–, como nacionales e internacionales –la Red Española de Antenas, el *Special Interest Group on Visible Light Communications*, en las plataformas eMOV, eSEC, y eMobility, etc.–. Este tipo de redes permiten intercambiar información de manera ágil, así como complementar los contactos que se están estableciendo con diversas universidades iberoamericanas.

6.3 Acciones

A continuación se presentan las diferentes acciones que realizará el Instituto en el periodo 2008-2011, distinguiendo entre las que atañen a la promoción de Recursos Humanos y Movilidad, Proyectos e Infraestructuras, Acciones Docentes, Difusión de la Actividad Investigadora, Penetración en el Mercado Privado y Crecimiento y Difusión del Instituto.

Acciones en Recursos Humanos y Movilidad

1. Participación en el Programa de Formación de Recursos Humanos (Plan Nacional de I+D+i 2008-2011) en los capítulos de Formación de Investigadores (FPU-FPI) y de Formación de técnicos, gestores y personal de apoyo.
2. Participación en el Programa de Apoyo a la Movilidad (Plan Nacional de I+D+i 2008-2011).
3. Participación en el Programa Capacitación, Competencia y Movilidad (Gobierno de Canarias), en especial en los subprogramas de Becas pre y post doctorales, incluidas estancias en otros centros, de estabilización de investigadores en centros públicos, de apoyo a la formación e incorporación laboral de gestores de la I+D+i, de fomento de la dedicación a la investigación de personal estable.

Acciones en Proyectos e Infraestructuras

1. Presentación de propuestas para el 7º Programa Marco (Unión Europea).
2. Presentación de propuestas para el Programa Operativo de Cooperación Transnacional o PCT en las regiones de Madeira-Canarias-Azores 2007-2013 (7º Programa Marco), en especial en el eje 1 (promoción de la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y la sociedad de la información) y el eje 2 (gestión medioambiental y prevención de riesgos naturales).
3. Participación en la línea instrumental de proyectos (Plan Nacional de I+D+i 2008-2011) de investigación fundamental, de cooperación, de investigación aplicada, de desarrollo experimental y de innovación.
4. Presentación de propuestas para el Programa de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas (Plan Nacional de I+D+i 2008-2011), proyectos de equipamiento para laboratorios y CREA para Centros Tecnológicos.

5. Presentación de propuestas para el Programa de Internacionalización de la I+D (Plan Nacional de I+D+i 2008-2011), principalmente en el subprograma de iniciativas no europeas (Latino América).
6. Participación en el Programa Oportunidades y dentro de éste, en el ámbito de las inversiones estratégicas (Gobierno de Canarias), especialmente en las siguientes estrategias:
 - Turismo. Instalaciones y proyectos de apoyo a la calidad, innovación y tecnificación del sector.
 - Transporte y Logística. Instalaciones y proyectos de apoyo a la innovación y tecnificación del sector y la transmodalidad.
 - Biodiversidad y Cambio Climático. Instalaciones y proyectos de observación, protección, prevención y actuación ante la biodiversidad y los efectos del cambio climático en todos los ámbitos.
 - Sostenibilidad: Energía y Agua. Instalaciones y proyectos asociados al uso y desarrollo de energías renovables y aprovechamiento eficiente y eficaz del agua.
 - Marina. Instalaciones y proyectos para el aprovechamiento, experimentación y observación oceánica y su biodiversidad.
 - Biomedicina. Instalaciones y proyectos de apoyo y cooperación a la medicina genética, molecular y celular, a la tecnología y la ingeniería médica, a las enfermedades de alta prevalencia y a las enfermedades tropicales.
 - Espacio. Instalaciones y proyectos de apoyo a la investigación en Astrofísica.
7. Presentación de propuestas de actividades del COST (Unión Europea) para la realización de actividades financiadas a nivel nacional prestando apoyo a reuniones, conferencias, intercambios científicos de corta duración y actividades de promoción.
8. Presentación de propuestas en el Programa CENIT (Consortios Estratégicos Nacionales de Investigación Técnica).
9. Participación en el Programa CONSOLIDER, Fondo Estratégico de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas, en especial en las acciones del plan para la creación de instalaciones singulares.

Acciones Docentes

1. Creación de un Programa de Doctorado con mención de Calidad.
2. Creación de Master Universitario.
3. Impartición de Cursos de Extensión Universitaria para acercar la investigación a los estudiantes.
4. Impartición de cursos a empresas para incrementar las competencias profesionales y la innovación en sus respectivas cartas de servicios.
5. Impartición de Cursos de Formación Ocupacional con el fin de ayudar a facilitar la reconversión profesional.
6. Puesta en marcha de políticas activas que contribuyan a incrementar el número de alumnos de postgrado.
7. Puesta en marcha de políticas activas de captación de alumnos de doctorado extranjeros, especialmente iberoamericanos, con el fin de internacionalizar la docencia.

Acciones de Difusión de la Actividad Investigadora

1. Presentación de propuestas de actividades del COST (Unión Europea) con vistas a lograr la financiación necesaria para difundir la actividad investigadora a nivel nacional a través de reuniones, conferencias e intercambios científicos de corta duración.
2. Políticas activas de apoyo a la publicación de artículos en revistas y/o congresos de referencia.

Acciones para la Penetración en el Mercado Privado

1. Presentación de propuestas para la participación en el Programa Eureka de cooperación tecnológica (Unión Europea) con el fin de desarrollar productos, sistemas o servicios innovadores, orientados al mercado y basados en tecnologías avanzadas.
2. Presentación de propuestas para la participación en los proyectos IBEROEKA (Unión Europea), que son un instrumento de apoyo a la cooperación tecnológica y empresarial en Iberoamérica.
3. Participación en propuestas dentro del Programa de Redes (Plan Nacional de I+D+i 2008-2011) para la creación de plataformas tecnológicas y agrupaciones empresariales innovadoras (*clusters*).

4. Participación en propuestas para el Programa 4C (Comunicación, Clima, Cooperación, Colaboración) del Gobierno de Canarias, en las siguientes líneas de actuación:
 - Potenciar agrupaciones, plataformas, redes y *clusters* internos.
 - Incentivar la colaboración multidisciplinar entre grupos, centros y universidades.
 - Incentivar la incorporación en plataformas estatales e internacionales.
5. Participación en el “Programa Viera y Clavijo: difusión del Gobierno de Canarias”, en las siguientes líneas de actuación:
 - Semana Canaria de la Ciencia.
 - Ayudas a la organización de eventos científicos.
 - Incentivos para la difusión y la promoción de la cultura científica: museos y fundaciones.
 - Ayudas a la difusión y promoción.
 - Ayudas a la edición de publicaciones científicas.
6. Participación en el Programa AVANZA, en especial en las áreas de actuación *Economía Digital*, *Contexto Digital* y *Servicios Públicos Digitales*.
7. Presentaciones sectoriales del Instituto ante agrupaciones empresariales en búsqueda de socios para la realización de proyectos.

Acciones de Crecimiento y Difusión del Instituto

1. Adecuación de las instalaciones de que dispone el Instituto para el trabajo conjunto de las diferentes Divisiones.
2. Participación en presentaciones sectoriales y visitas periódicas con el fin de fidelizar los contactos ya establecidos.
3. Participación en presentaciones a otros centros (centros tecnológicos, institutos, universidades, etc) y visitas periódicas para crear nuevos contactos y fidelizar los contactos ya establecidos.
4. Apariciones en los medios de comunicación.
5. Realización de una memoria anual de actividades y posterior distribución a socios, instituciones y medios.

6. Generación y participación en eventos sociales de relevancia.
7. Política activa de grupos (comidas en fechas señaladas, actos lúdicos-deportivos...).



VII. Reflexión **Final**



7. Reflexión Final

En estas páginas se ha presentado lo que actualmente somos y lo que creemos que podemos ser: un referente a nivel regional, un Instituto conocido, participe y consultado en los circuitos nacionales, consolidado a nivel europeo, que aporte al tejido industrial resultados de I+D transferibles, y que en el entorno universitario aporte un espíritu emprendedor y un estímulo a la excelencia. Para lograrlo, aún tenemos que superar toda una serie de trámites y evaluaciones. Sabemos que estamos en un momento de crisis económica, que está afectando significativamente a la financiación que los poderes públicos y las empresas privadas pueden comprometer en I+D+i, en este contexto, puede parecer un contrasentido solicitar la creación de una nueva estructura de investigación que, eventualmente, conllevaría un nuevo gasto. Sin embargo, en este momento, la mejor forma en que los países desarrollados pueden competir con las economías emergentes viene de la mano de la innovación. Por ello, este nuevo Instituto no debería verse como un gasto, sino como una inversión, y debemos recordar el viejo adagio que dice “invertir en innovar es caro.....no hacerlo, es suicida”.

En cualquier caso, atendiendo al grado de financiación externa, los resultados científicos y el volumen de personal contratado (y, por tanto, de empleo generado) que ha alcanzado el actual CeTIC, no podemos menos que afirmar que se trata de una inversión con una rentabilidad verificable.

Con todo, hasta que llegue el momento de su aprobación formal, el IDeTIC ya estará funcionando como una realidad, al menos en cuanto a la creación de sinergias entre investigadores. De hecho, esto ha venido siendo así desde que una serie de grupos independientes decidieron unirse para crear el CeTIC, y esto se hará todavía más evidente ahora que han optado por reforzar esta unión y darle un carácter institucional. La aprobación nos dará personalidad jurídica dentro de la Universidad, pero hasta que llegue ese momento ya nos sentimos comprometidos con una forma de trabajar que queremos sea nuestra marca distintiva: crear la unidad manteniendo la diversidad.

