



# MEMÒRIA D'ACTIVITAT 2015

**CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE  
CATALUNYA (CTTC)**

Editada per Dra. Lorenza Giupponi



31 de març de 2016

# ÍNDEX

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓ</b>	<b>3</b>
1.1	OBJECTIUS ESTRATÈGICS GENERALS DELS CENTRES DE RECERCA	4
1.2	OBJECTIUS ESTRATÈGICS ESPECÍFICS DEL CTTC	5
<b>2</b>	<b>OBJECTIUS ESTRATÈGICS GENERALS</b>	<b>5</b>
2.1	OBTENCIÓ DE FONDS COMPETITIUS I CONTRACTES DIRECTES AMB EMPRESES	5
2.1.1	<i>Projectes de R+D amb fons competitius autonòmics i estatals</i>	10
2.1.2	<i>Projectes de R+D amb fons competitius europeus</i>	12
2.1.3	<i>Projectes amb contractes</i>	15
2.1.4	<i>Distribució de projectes per divisions i departaments</i>	21
2.2	INCORPORACIÓ DE PERSONAL DE R+D I DE PERSONAL DE GESTIÓ	25
2.3	PRODUCCIÓ CIENTÍFICA	29
2.4	PROGRAMA DE FORMACIÓ PRE-DOCTORALS	30
2.5	GENERACIÓ DE PATENTS	34
<b>3</b>	<b>OBJECTIUS ESTRATÈGICS ESPECÍFICS DEL CTTC</b>	<b>41</b>
3.1	PROMOCIÓ DEL CTTC A TRAVÉS DE CONGRESSOS I PLATAFORMES TECNOLÒGIQUES	41
3.2	PREMIS I REONEIXEMENTS	47
3.3	PRODUCTIVITY REPORT	48
3.4	ELABORACIÓ D'INFORMES COMITÉS CONSULTIUS I INFORME POSITIU D'AUDITORIA	48
3.4.1	<i>Comité Científic i Empresarial</i>	49
3.4.2	<i>Certificació UNE 166002 per a Sistemes de Gestió de la R+D+i</i>	49
3.5	R+D EXPERIMENTAL TRANSFERIBLE	50
3.6	CONSOLIDACIÓ DE LES ACTIVITATS D'R+D INTERNES I ESTRATÈGIQUES I DE L'ESTRUCTURA NECESSÀRIA PER A DUR A TERME AQUESTES ACTIVITATS	55
3.6.1	<i>Integració de les activitats del CTTC i de l'Institut de Geomàtica</i>	55
3.6.2	<i>Pla Funcional i Estratègic</i>	56
3.6.3	<i>Infraestructura i equipament dels laboratoris</i>	56
3.6.4	<i>Adhesió a la "Carta Europea de l'Investigador" i al "Codi de conducta per a la contractació d'investigadors"</i>	56
3.6.5	<i>Pla d'igualtat de gènere</i>	57
3.7	CREACIÓ D'UN ENTORN DE FORMACIÓ EN R+DT DE CARÀCTER POST DOCTORAL O COMPLEMENTARI	57
3.7.1	<i>Programa Post-doctoral</i>	57
3.7.2	<i>Transferència d'investigadors al teixit industrial</i>	58
3.7.3	<i>Programa de Mobilitat</i>	58
3.7.4	<i>Acolliments d'investigadors i pre-doctorals</i>	58
3.7.5	<i>Formació de primer i segon cicle</i>	59
<b>4</b>	<b>PLA COMUNICACIÓ 2015</b>	<b>60</b>
4.1	PARTICIPACIÓ EN ACTIVITATS	60
<b>5</b>	<b>RELACIÓ D'INDICADORS</b>	<b>61</b>
5.1	OBJECTIUS ESTRATÈGICS GENERALS DELS CENTRES DE RECERCA	61
5.2	OBJECTIUS ESTRATÈGICS ESPECÍFICS DEL CTTC	63
<b>ANNEX A: DOCUMENTS DE REFERÈNCIA</b>		<b>65</b>
<b>ANNEX B: PUBLICACIONS CIENTÍFIQUES</b>		<b>66</b>
<b>ANNEX C: PLA D'IGUALTAT DE GÈNERE, ANÀLISI INTERN</b>		<b>84</b>

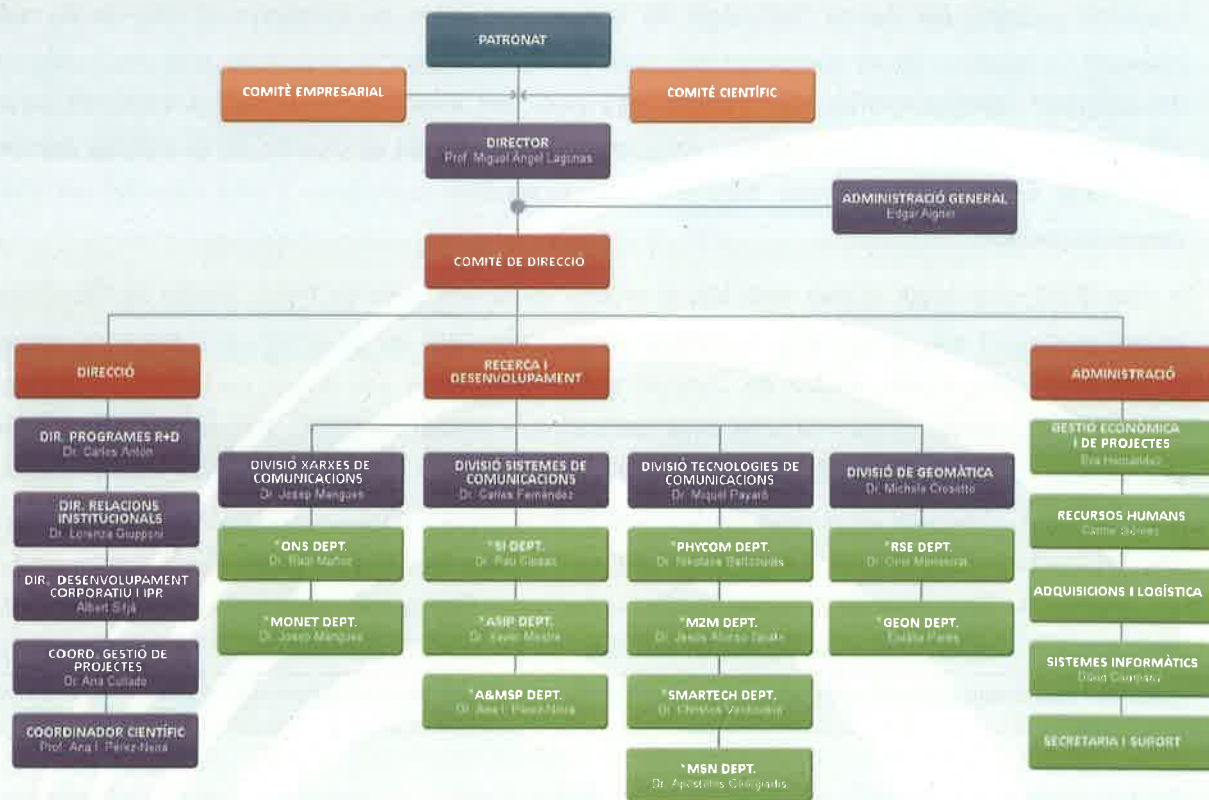
# 1 INTRODUCCIÓ

L'activitat principal del Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC) és la realització de projectes de recerca i desenvolupament tecnològic (R+D) a llarg termini relacionats amb una o més de les àrees d'investigació científico-tècnica mencionades més avall, tant a escala interna com a través de col·laboracions amb d'altres institucions d'investigació i empreses. L'eix bàsic per al disseny de la plantilla del Centre és la combinació entre una coordinació científica amb perspectiva tecnològica i una capacitat en enginyeria de desenvolupament.

A l'any 2015 s'ha pogut acabar amb èxit el procés de la integració de l'antic Institut de Geomàtica. El pla estratègic conjunt que es va editar i concretar durant l'any 2014 es va començar a posar en marxa amb èxit durant l'any 2015. L'antic Institut de Geomàtica és a dia d'avui una divisió del CTTC, organitzada en dos departaments, completament integrada en el funcionament normal del CTTC. Totes les Divisions de recerca ara operen amb normalitat des de espais i en condicions equivalents. Al mateix temps s'ha pogut ampliar la superfície disponible per a l'activitat de recerca del CTTC amb la obtenció d'un dret de superfície i un dret d'ús de l'antiga seu del Institut de Geomàtica. El CTTC compta amb quatre divisió científiques: Sistemes de Comunicacions, Tecnologies de Comunicacions, Xarxes de Comunicacions i Geomàtica. Cada divisió s'organitza internament en departaments amb objectius específics. El seu objectiu és aconseguir els recursos humans necessaris tant en recerca i desenvolupament com en capacitat per a desenvolupar demostradors. La Figura 1 mostra l'organigrama del CTTC.

En data 14 de febrer de 2009, el CTTC i la Generalitat de Catalunya varen subscriure un contracte programa que abastava el període 2007-2012, el qual assegurava un finançament pluriennal així com el seguiment dels objectius que s'hi establien i el compromís per part del Centre d'assolir-los durant el període de vigència establert. En data 13 de març de 2013, es va signar una Addenda de modificació i pròrroga del contracte programa esmentat en virtut de la qual la seva vigència fou prorrogada fins el 31 de desembre de 2013. Durant els períodes de vigència esmentats, el CTTC va dur a terme els objectius plantejats en el contracte programa, d'acord amb els indicadors de seguiment establerts als documents referits. Així mateix, en data 20 de febrer de 2014, es va signar un nou contracte programa per a l'any 2014 [CP14] i en data 22 de juliol de 2015 el del 2015 [CP15]. Actualment, s'està acabant de processar el nou contracte programa per a l'any 2016 [CP16], que podria incloure també la participació del departament de Territori. Per a facilitat del lector, la present memòria d'activitat s'organitza en base als objectius generals i estratègics que es defineixen en el contracte programa 2015 i que es resumeixen a continuació.

# Organigrama



\*ONS: Optical Networks & Systems  
 \*MONET: Mobile Networks  
 \*SI: Statistical Interference for Communications and Positioning  
 \*ASIP: Advanced Signal and Information Processing  
 \*A&MSP: Array and Multi-Sensor Processing  
 \*PHYCOM: Physical-layer Implementation of High Performance Communication Systems  
 \*MZM: Machine to Machine Communication  
 \*SMARTECH: Smart Energy Efficient Communication Technologies  
 \*MSN: Microwave Systems and Nanotechnology  
 \*RSE: Remote Sensing  
 \*GEON: Geodesy and Navigation

Figura 1 Organigrama del CTTC any 2015

## 1.1 Objectius estratègics generals dels centres de recerca

1.1 Potenciar la capacitat d'obtenció de recursos competitiu mitjançant la participació en convocatòries competitives i contractes amb empreses.

1.2 Potenciar l'excel·lència en la producció científica mitjançant la publicació d'articles en revistes especialitzades de reconegut prestigi.

1.3 Millorar la visibilitat de la signatura dels investigadors del centre.

1.4 Portar a terme activitats de formació de personal investigador en col·laboració amb les universitats relacionades amb els àmbits de la recerca duta a terme pel Centre.

1.5 Foment de la transferència de tecnologia/coneixement

## **1.2 Objectius estratègics específics del CTTC:**

2.1 Consolidació de les activitats de recerca, transferència tecnològica i promoció del CTTC mitjançant la publicació en revistes científiques d'elevada reputació i en entorns científico-tècnics d'elevada reputació (congressos, plataformes tecnològiques, etc).

2.2 Implementació d'un sistema intern d'avaluació de la productivitat científica a través dels exercicis d'autoavaluació (Productivity Report) realitzats pel personal de Recerca i Enginyeria.

2.3 Implementació d'un sistema extern d'avaluació de l'excel·lència i la qualitat en recerca, de projectes de transferència de tecnologia, vigilància tecnològica, coneixement i propietat intel·lectual mitjançant els informes elaborats pels comitès consultius del CTTC, i l'aplicació de la norma UNE 166002.

2.4 Participació en l'organització d'esdeveniments científicotècnics d'interès per a la comunitat científica

2.5 Desenvolupament de demostradors (testbeds) per a prova de concepte de tecnologies punteres i seves activitats en projectes d'investigació

2.6 Definició de l'estratègia científica del CTTC.

2.7 Posicionament en el context Europeu.

La resta del present document conté la relació dels indicadors corresponents a l'any 2015 per als objectius estratègics llistats més amunt.

## **2 OBJECTIUS ESTRATÈGICS GENERALS**

### **2.1 Obtenció de fons competitiu i contractes directes amb empreses**

En aquesta secció es descriuen les activitats realitzades al CTTC en relació a la participació i lideratge de projectes de recerca, accions integrades i xarxes temàtiques i d'excel·lència auspiciats per les administracions estatals, autonòmiques i per programes de la Unió Europea (ICT, EUREKA, etc.). A més, es descriuen les activitats relacionades amb la participació en projectes en les àrees tecnològiques del CTTC mitjançant contractes amb empreses i/o altres en el sector de les tecnologies de les comunicacions. La Taula 1 conté la informació general respecte a l'import de la subvenció (relatiu a tota la duració del projecte), pressupost finançable, percentatge del finançament, duració i començament de tots els projectes actius durant l'any 2015. La Taula 3 reporta els ingressos relatius a l'any 2015 per als projectes actius. S'ha utilitzat la següent notació:

MINECO (Ministerio de Economía y Competitividad), MITYC (Ministerio de industria, Turismo y Comercio), AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitats i Recerca), MEC (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte), ICT (Information and Communications Technologies), ESF (European Science Foundation), CIDEM (Centre Innovació i Desenvolupament Empresarial).

Taula 1 Informació general dels projectes actius el 2015

PROJECT	DATA INICI	DURADA (mesos)	PRESSUPOST FINANÇABLE	SUBVENCIO
AETHER (TEC2014-58341-C4-4-5)	01/01/2015	36	138300	138300
AIM-SAT (CONTRACTE)	04/09/2014	22	42000	42000
ANYHAUL	1/12/2015	1	2500	2500
ADVANTAGE (FP7-PEOPLE-2013-ITN)	01/01/2014	48	714694,86	714694,86
APHORISM (FP7-SPACE-2013-1)	1/12/2013	36	290872,75	290872,75
ARCO5G (TEC2014-56469-REDT)	01/10/2015	12	1000	1000
ARTEMISA	17/01/2011	42	113036	113036
BARBERA	1/05/2015	7	4000	4000
BRADAR (CONTRACTE)	01/04/2014	1	4800	4800
CAIXATRACKING	01/11/2015	5	25300	25300
CALABRIA (CONTRACTE)	01/09/2013	16	13910	13910
CELLFIVE (TEC2014-60130-P)	01/01/2015	36	149500	149500
CIUDEN (CONTRACTE)	01/01/2014	12	37620	37620
CoupledETC (CONTRACT)	11/10/2012	24	278.015,00	278.015,00
COMBO (ICT-FP7-317762)	01/01/2013	36	519090	378355
CRYORDESA (CONTRACTE)	29/11/2013	36	64350,55	64350,55
COPCAMS (ARTEMIS-010000-2013-6)	01/04/2013	36	351000	175500
CURS SPIDERCLOUD	1/07/2015	0	2209	2209
DUAL-CR	20/11/2015	24	210513	210513
ECROPS (PCIN-2013-027)	01/12/2013	36	115000	115000
ELASTIC NETWORKS (TEC2015-71932-REDT)	01/10/2015	12	1000	1000
ELISA (TEC2014-59255-C3-1-R)	01/01/2015	36	234000	234000
EMPHATIC (ICT-FP7-318362)	01/09/2012	30	450309,5	356089
ENHANCE_GRO	01/09/2015	12	35320	35320
ESEE (PCIN-2013-054)	01/12/2013	36	715440	254316
E2SG (EUI-ENIAC-2011-4333)	31/12/2011	36	479.719,00	319.973,00
FANTASTIC5G (H2020-ICT-2014-2 / 671563)	01/07/2015	24	476000	476000

8

FARO (TEC2012-38119)	01/01/2013	36	424000	212000
FLEX5GWARE	1/07/2015	24	476000	476000
FOC (ECROWD)	01/09/2015	4	1200	1200
GEMMA (CONTRACTE)	01/06/2014	6	15000	15000
GINSEC (FP7-SME-2013)	01/10/2013	24	193695	193695
GSoC_2015	01/05/2014	4	3145	3145
HISPASAT	01/09/2015	12	23545	23545
IDEALIST (ICT-FP7-317999)	01/11/2012	36	837.318,00	638.677,00
INMARSAT I6	01/09/2016	1	16000	16000
INSPIRE	01/07/2015	6	5000	5000
INTENSIV	01/01/2014	36	47553	47553
IREACT (H2020-MSCA-IF-2014 / 661621)	01/02/2016	36	257191	257191
LIMUS	01/08/2015	1	11949	11949
MIDES	01/01/2014	36	36300	36300
miniFIDS	1/10/2014	36	34230	34230
MUMIMOPLC	28/1/2015	3	18500	18500
NAGIARS ((CGL2011-23621)	01/01/2012	36	2892	2892
NANOWAVE	15/12/2010	48	160000	80000
NEWCOM# (ICT-FP7-318306)	01/11/2012	36	433.735,00	258.551,21
NEXCODE (CONTRACTE)	01/09/2014	21	87500	87500
OPEN-LOOP (OLGNSS)	10/05/2015	6	25000	25000
PACE (FP7-ICT-2013-11)	01/11/2013	24	101861	73061
PERIGE0 (CONTRACTE)	30/09/2011	39	535000	535000
P2P SMARTEST	01/01/2015	24	333441	333441
SAN_INDRA (CONTRACTE)	28/10/2013	24	40000	40000
SATNEX4	01/02/2015	24	75000	75000
2014 SGR_1567	01/01/2014	48	49700	49700
2014 SGR_1551	01/01/2014	48	45000	45000
2014 SGR_666	01/01/2014	48	0	0
2014 SGR_1397	01/01/2014	48	0	0
SANSA (H2020-ICT-2014-1 645047)	01/02/2015	36	550335	550335
SCALAA	01/09/2015	6	59229	59229
SEATTLE	01/05/2015	2	8000	8000
SERP	01/20/2015	21	42000	42000
SIW-SAT-ANN TENAS (H2020-	16/06/2015	24	170121	170121

J

MSCA-IF-2014 / 654734)				
SMART-FIWI-HETNETS (FP7-PEOPLE-2013-IIGF)	01/03/2014	12	115018,3	115018,3
SON-QATAR	01/02/2013	36	69975	69975
SOSRAD (TEC2012-39143)	01/01/2013	36	188000	94000
SUMA	01/01/2013	24	110000	110000
STRAUSS (ICT-FP7-608528)	01/06/2013	36	457736	352710
TECH DATA M2 CLOUD	1/12/2015	1	2300	2300
TIMON (H2020-MG-2014-2015/H2020-MG-2014 – 636220)	01/06/2015	48	500087	500087
TOC_BCN	01/05/2015	2		
WALAA	10/04/2015	2	17467	17467
WALAA-2	01/08/2015	4	40800	40800
5GCROSSHAUL (H2020-ICT-2014-2 / 671598)	01/07/2015	40	367222	367222
5GNORM (TEC2014-60491-R)	01/01/2015	36	103400	103400

Durant l'exercici 2015 l'activitat investigadora del CTTC ha reportat els següents ingressos.

Taula 2 Ingressos any 2015 (dates de tancament provisional)

TIPUS	INGRESSOS
Administració europea	1.687.593,17 €
Administració espanyola	383.629,34 €
Administració catalana	78.528,68 €
Indústria	634.560,14 €
IPR	162.376,20 €
TOTAL	2.946.687,54 €

La Figura 2 descriu l'evolució de tots els ingressos obtinguts durant els anys d'activitat del CTTC. Finalment, la Figura 3 descriu la distribució dels tipus d'ingressos respecte al total de l'any 2015.



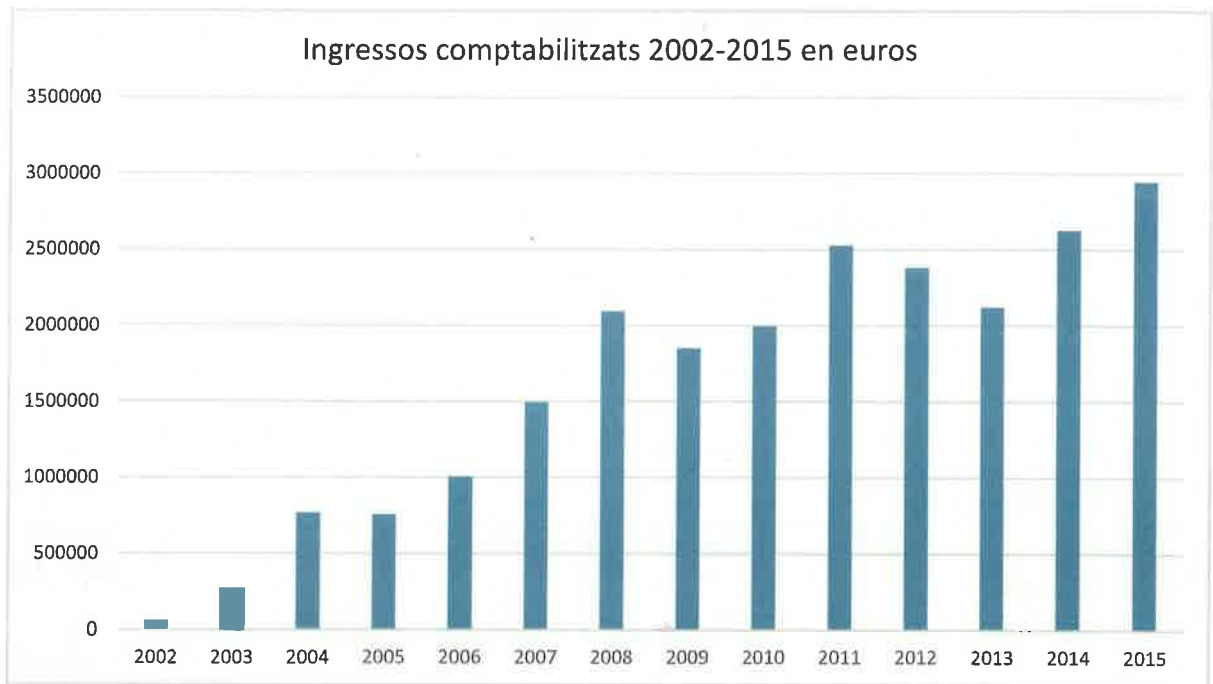


Figura 2 Ingressos comptabilitzats 2002-2015

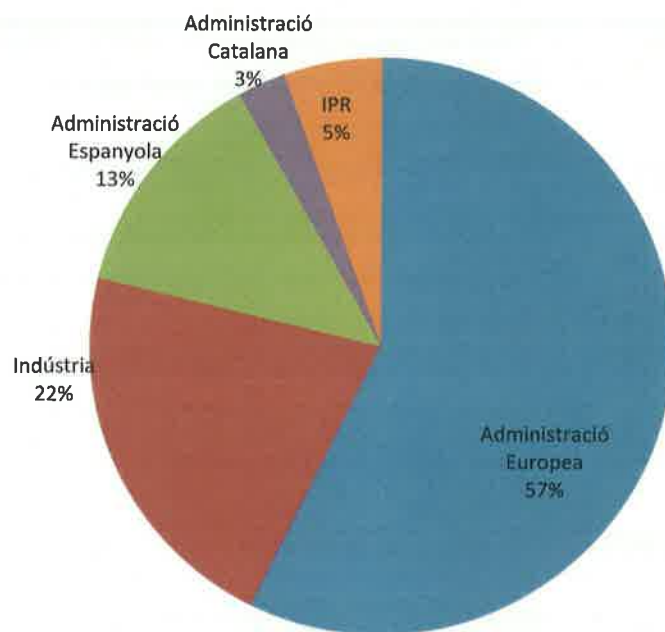


Figura 3 Estructura dels ingressos de l'any 2015, per tipus de finançament

### 2.1.1 Projectes de R+D amb fons competitiu autonòmics i estatals

La Taula 3 conté els projectes actius l'any 2015, finançats amb fons competitiu nacionals.

Taula 3 Projectes finançats amb fons públics nacionals actius l'any 2015

Nb.	Projecte Estatal	Coordinador	Àmbit de recerca	Finançament
1	2014 SGR_1567	CTTC	Radiocomunicacions	AGAUR : 2014 SGR_1567
2	2014 SGR_1551	CTTC	Tecnologies de comunicacions	AGAUR : 2014 SGR_1551
3	2014 SGR_666	CTTC	Geomàtica	AGAUR : 2014 SGR_666
4	2014 SGR_1397	CTTC	Xarxes de comunicacions	AGAUR : 2014 SGR_1397
5	COPCAMPS	CTTC	Plataformes de computació per a sistemes integrats	FP7: ARTEMIS- 010000-2013-6
6	E-CROPS	CTTC	Xarxes de comunicacions basades en Harvesting	MINECO: PCIN- 2013-027
7	ESEE	CTTC	Gestió eficient de l'energia, basada en sensors	MINECO: PCIN- 2013-054
8	FARO	CTTC	Integració de rogramat de control i transmissió para redes ópticas flexibles, elásticas y espectralmente eficientes	MINECO: TEC2012- 38119
9	SOSRAD	CTTC	SIW per a rogramat de radio freqüència per a radar	MINECO: TEC2012- 39143
10	SYMBIOSIS	CTTC	Estudi a nivell de sistema per gestionar el creixement de la demanda de dades en mobilitat sobre xarxes cel.lulars evolucionades	MINECO: TEC2011- 29700-C02-01
11	GRE3N	CTTC	Conceptes ràdio generals per a comunicacions mòbils eficients energèticament	MINECO: TEC2011- 29006-C03-01
12	NANOWAVE	CTTC	Dispositius òptics d'alta freqüència	MINECO: PIB2010BZ-00585
13	E2SG	INFINEON	Energia en sensores	EUI-ENIAC-2011- 4333
14	MIDES	CTTC	Monitorització de deformacions del terreny	CGL2013-43000-P
15	ELISA	CTTC	Tècniques d'accés al medi	TEC2014-59255-C3- 1-R
16	CELLFIVE	CTTC	Cel.lules petites virtuals	TEC2014-60130-P
17	AETHER	CTTC	Diseny de sistemes 5G	TEC2014-58341-C4- 4-5
18	5GNORM	CTTC	Orquestació de xarxes 5G	TEC2014-60491-R

19	NAGIARS	CTTC	Risc sísmic	CGL2011-23621
20	SUMA	CTTC	Fusió institut de geomàtica i CTTC	Departament d'Economia i Coneixement

Durant l'any 2015 han estat actius quatre grups reconeguts per la Generalitat de Catalunya i corresponents amb les quatre divisions de recerca del CTTC. Dos d'aquests grups reben finançament i dos no l'han rebut.

Durant l'any 2015 van ser actius dos projectes de pla nacional finançats pel MINECO en anteriors convocatòries, els projectes FARO i SOSRAD.

El projecte FARO proposa investigar les xarxes òpiques elàstiques, amb particular èmfasi a l'OFDM òptic i el pla de control GMPLS/PCE. El projecte proposa doncs integrar el control i les tecnologies de transmissió per a una xarxa òptica flexible i elàstica.

El projecte SOSRAD proposa introduir la novedosa tecnologia de guia d'ona com a tecnologia puntera entre les System on substrate (SoS). El projecte tindrà una gran component experimental i s'implementarà en l'àmbit de sistemes radar, en particular en les antenes de radio freqüència per a aplicacions d'automoció.

Els projectes ELISA, CELLFIVE, AETHER i 5GNORM són projectes de Pla Nacional 2013-2016 que s'han concedit i han començat durant l'any 2015.

El projecte ELISA es planteja l'estudi de tecnologies habilitadores per a comunicacions d'accés compartit en banda llicenciada i no llicenciada.

El projecte CELLFIVE estudia cel·les petites virtuals per a comunicacions eficients des del punt de vista espectral i energètic per a xarxes 5G.

El projecte AETHER estudia solucions d'agilitat espectral en transceptors reconfigurables i sostenibles per a sistemes de comunicacions sense fils de propera generació.

El projecte 5GNORM és un projecte sobre l'orquestració de xarxes 5G, la softerització de la xarxes i la virtualització de funcions.

Els projectes ARCO5G i ELASTIC NETWORKS són xarxes temàtiques per estudiar l'accés i la part de transport, respectivament, de xarxes 5G.

El projecte COPCAMS, finançat a nivell nacional, i a través de la plataforma ARTEMIS, té com a objectiu redissenyar els sistemes integrats per a aplicacions audiovisuals.

Els projectes ESEE i E-CROPS són ambdós finançats pel MINECO. L'objectiu del projecte ESEE és estudiar problemes de gestió eficient de l'energia en diferents entorns. De manera similar, el projecte E-CROPS se centra en l'estudi de problemes de gestió de l'eficiència. En particular, amb un èmfasi teòrica, s'estudia la potencialitat de tècniques d'harvesting que volen explotar les energies renovables per alimentar els sistemes de comunicacions del futur.

El projecte NANOWAVE investiga la teoria, el disseny i la implementació de nous circuits i sensors per a ones mil·limètriques, teraherts i freqüències òptiques. Els dispositius que es construiran seran petits i basats en la precisió de la manufactura.

El projecte E2SG té com a objectiu dissenyar mecanismes i polítics per a monitorar i controlar el comportament de les xarxes de smart grid. S'estudien temes com ara l'interacció node i xarxa, grid sensing i metering, comunicació over the grid, topologia i control del grid, enrutament de l'energia, etc. Es tracta d'un projecte ENIAC, el primer finançat al CTTC, i que doncs està co-finançat per l'administració espanyola (MITYC) i Europea.

El projecte MIDES, finançat pel MINECO, estudia la monitorització i l'anàlisi sistemàtic de deformacions del terreny, estructures i infraestructures, sobre àrees molt extenses.

Finalment, el projecte SUMA finança els costos associats a la fusió de l'antic institut de geomàtica amb el CTTC, que es va fer efectiva l'1 de gener de 2014.

### 2.1.2 Projectes de R+D amb fons competitiu europeu

La Taula 4 conté els projectes amb finançament de la comissió europea, que han estat actius durant l'any 2015.

Taula 4 Projectes finançats amb fons públic europeu actius l'any 2015

Nb.	Projecte Europeu	Coordinador	Àmbit de recerca	Finançament
1	ADVANTAGE	University of Edimburgh	Smart grid	FP7-ICT-607774
2	APHORISM	INGV	Monitoratge d'activitat vulcanica i sisimica.	FP7-SPACE-2013-1
3	COMBO	JCP-Consult	Covergència fixe-i mòbil	FP7-ICT-317762
4	EMPHATIC	CTTC	Radio cognitiva	FP7-ICT-318362
5	GINSEC	ECLEXYS SAGL	Sistemes de navegació	FP7-SME-2013
6	IDEALIST	Telefónica I+D	Xarxes òptiques elàstiques	FP7-ICT-317999
7	NEWCOM#	CNIT	Comunicacions sense fils	FP7-ICT-318306
8	PACE	Technische Universitaet Braunschweig	Architectures PCE	FP7-ICT-2013-11-114456
9	SMART-FIWI-HETNETS	CTTC	Smart grid, fiwi i xarxes heterogènies	FP7-PEOPLE-2013-IIGF-
10	STRAUSS	CTTC	Xarxes de transport elàstiques	FP7-ICT-317999
11	SANSA	CTTC	Backhaul xarxes	H2020-ICT-2014-1 645047

			satel.litals	
12	TIMON	UNIVERSIDAD DE LA IGLESIA DE DEUSTO (DEUSTO)	Anàlisi de big data	
13	5GCROSSHAUL	UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	Gestió xarxes troncal	H2020-ICT-2014-2 / 671598
14	FANTASTIC5G	ALCATEL-LUCENT DEUTSCHLAND AG	Interfície aire de xarxes 5G	H2020-ICT-2014-2/ 671660
15	FLEX 5GWARE	INTEL MOBILE COMMUNICATIONS GMBH	Plataformes hardware per a xarxes 5G	H2020-ICT-2014-2 / 671563
16	IREACT	CTTC	Electrònica d'alta freqüència	H2020-MSCA-IF-2014 / 661621
17	SIW-SAT-ANNTENAS	CTTC	Antenes amb metamaterials	H2020-MSCA-IF-2014 / 654734
18	P2P-SMARTEST	Regenera levante	Smart grida	H2020- 646469
19	COST TN1201 – genderSTE	Universidad Politécnica de Madrid	Igualtat d'oportunitat i temes de gènere	COST TN1201
20	COST IC1301-WIPE	University of Aveiro	wireless power transmission	Acció COST IC1301

El projecte ADVANTAGE és una xarxa Europea de formació de postgrau que se centra en els problemes associats a les xarxes de comunicacions que suporten els sistemes de smart grid. La contribució del CTTC se centra justament en la part de les comunicacions entre màquines. El projecte finança una xarxa d'estudiants que seran supervisats pels investigadors pertenyent a la xarxa. De manera similar, el projecte GREENET també finança una xarxa d'estudiants que es formaran sobre temes associats a la gestió òptima de l'energia en xarxes de futura generació.

El projecte APHORIMS es va finançar en el marc de la primera convocatòria del setè programa marc del programa associat a l'espai. L'objectiu és desenvolupar tècniques novadores per al monitoratge d'activitat sísmica i volcànica.

El projecte COMBO, finançat en el marc de l'última convocatòria del setè programa marc, és un dels projectes de 5G de la comissió europea, i estudia la convergència entre les xarxes de transport fixes i les xarxes mòbil de banda ampla, creant un entorn on experts en xarxes òptiques i en xarxes sense fils es troben i conjuguen la seva experiència.

El projecte EMPHATIC és un projecte STREP, finançat pel setè programa marc, en el qual el CTTC actua com a partner coordinador del projecte. L'objectiu és desenvolupar, avaluar, i demostrar la capacitat dels sistemes multiprotectora per fer un millor ús de l'espectre ràdio al proporcionar servei de banda ampla, tot i coexistint amb serveis legals de banda estreta. El projecte s'enfocarà en l'aplicació de la ràdio mòbil professional (PMR), i en particular l'evolució de la protecció pública i la recuperació de desastres, fent servir el sistema TETRA.

El projecte GINSEC té com a objectiu construir un prototipus pre-commercial d'un sistema de navegació eficient, de baix cost, i fiable. El projecte està finançat en el marc del programa específic de foment de les empreses petites i mitjanes i per tant, el consorci està format en gran part per aquest tipus d'empreses.

El projecte IDEALIST intenta donar resposta a la creixent demanda de tràfic Internet. Aquesta demanda creixent afecta tant als costos de la xarxa com al consum de potència. Per aquesta raó, el projecte proposa una arquitectura flexible, elàstica i capaç de transportar un gran ample de banda, i que a més redueixi el cost econòmic i de gasto de potència. El consorci del projecte està format pels fabricants d'equips i operadors més importants d'Europa, com per exemple Alcatel-Lucent, Nokia Siemens Networks, Telecom Italia, British Telecom, Cisco, etc.

NEWCOM# és una xarxa d'excel·lència en comunicacions sense fils per a fomentar la col·laboració entre institucions en activitats de recerca conjuntes. Aquest tipus de xarxes organitzen esdeveniments per a col·laboració amb empreses, escoles de doctorat per als estudiants involucrats, etc.

El projecte PACE proposa la implementació de l'anomenat Path Computation Element (PCE), que ajudarà a Europa a posicionar-se en la comunitat de les xarxes definides per software.

El projecte SMART-FIWI-HETNETS és una acció Marie Curie que ha portat un investigador de Canadà a treballar al CTTC durant l'activitat del projecte. El projecte se centra en temes de convergència i offload de xarxes cel·lulars petites, a través de tecnologia wifi. S'estudia la problemàtica de l'anomenat backhaul i el servei de oexis de tipus màquina-màquina.

El projecte STRAUSS està finançat en el marc de la convocatòria per generar sinergies entre Europa i Japó. Per això, a més de socis europeus, el consorci està format també per socis japonesos com ara la Universitat de Osaka i el KDDI. L'objectiu és el disseny de les xarxes elàstiques i el desenvolupament d'un testbed internacional entre Europa i Japó.

El projecte SANSA és un projecte finançat per la comissió en el marc del programa H2020. El projecte és coordinat pel CTTC i investiga solucions efficients i auto-organitzades per l'enllaç híbrid satel·lital i terrestre, tenint en compte diferents objectius de disseny, com ara la gestió compartida de l'espectre, la capacitat de reconfiguració en funció de la demanda de tràfic, i la integració amb l'enllaç terrestre.

El projecte TIMON, és finançat en el marc de l'H2020 i és un projecte enfocat a la tecnologia del big data. L'objectiu és analitzar dades que permetin l'optimització de les xarxes de transport. Diferents tipus de dades es faran servir, des de dades de les xarxes socials, fins a dades generades de les diferents opcions de transport. Es pretén perfeccionar la precisió de l'estimació del GPS a través d'aquest tipus d'anàlisi, així com d'altres objectius transversals.

Els projectes 5GCROSSHAUL, FANTASTIC 5G i FLEXG5WARE són projectes finançats en el contexte del subprograma 5GPPP de la Comissió Europea, en el marc de l'H2020. El 5GPPP és una iniciativa per engegar la recerca i el desenvolupament sobre la tecnologia 5G en Europa.

8

El projecte 5GCROSSHAUL té com a objectiu el desenvolupament d'un backhaul i fronthaul integrats en un context de 5G per al transport flexible i la reconfiguració basada en software de tots els elements de la xarxa, en un entorn orientat de gestió unificat i orientat al servei. La contribució del CTTC es basa en el backhaul de microones i en un testbed que el suporti. Des de la perspectiva de la infraestructura de control, també hi ha contribució de la part d'òptica amb el seu testbed ADRENALINE.

El projecte FANTASTIC5G se centra en incrementar la capacitat, la flexibilitat i l'eficiència energètica de les xarxes mòbils de futura generació, contribuint a més a la definició d'una nova interfície ràdio per a sistemes multi-servei per sota dels 6 GHz. La contribució del CTTC se centra en el nivell físic del sistema de comunicació.

El projecte FLEXG5WARE té com a objectiu principal el desenvolupament de plataformes hardware altament reconfigurables, a més de plataformes software, independents del hardware que tinguin com a objectiu comú l'aument general de la capacitat del sistema, el reduït impacte energètic, la escalabilitat, la modularitat, per a facilitar la transició de dispositius 4G a 5G. Aquest tipus de plataformes seran fonamentals per complir els requeriments generats per al creixement exponencial esperat de la demanda de tràfic, així com la gran diversitat d'aplicacions.

El projectes IREACT i SIW-SAT-ANNTENAS són beques individuals en el marc de projectes Marie Curie.

El projecte IREACT investiga sobre l'aplicació de la injecció de tinta per implementar circuits per a xarxes de sensors sense bateries i basats en transferència de potència i harvesting the l'energia. El cas d'ús final és l'Internet de les coses. Aquest tipus de tecnologia suporta grans volums de producció i pot arribar a bones resolucions per a electrònica d'alta freqüència.

El projecte SIW-SAT-ANNTENAS estudia noves antenes basades en metamaterials.

El projecte P2P-SMARTES és un projecte del programa H2020, que s'ocupa de la distribució intel·ligent de l'energia a través de sistemes de IT avançats.

Finalment, mencionar la participació en accions COST.

El projecte WIPE centra la seva activitat en la transmissió sense fils de potència per a la gestió d'una electrònica sostenible.

El projecte genderSTE és una acció COST que trata temàtiques de gènere i intenta identificar les línies guia per resoldre temes d'igualtat d'oportunitats entre homes i dones en l'àmbit del món professional de la tecnologia.

### **2.1.3 Projectes amb contractes**

En aquesta secció es reporta sobre els projectes de transferència de tecnologia amb empreses. Els projectes actius l'any 2015 estan ressenyats a la Taula 5.

Taula 5 Projectes industrials i/o basats en contractes directes actius l'any 2015

Nb.	Projecte	Empresa	Àmbit de R+D	Finançament
1	AIM SAT	Joanneum Research	Comunicacions per satèl.lit	Contracte amb empresa internacional
2	ARTEMISA	THALES ALENIA SPACE	Localització	Contracte amb empresa internacional
3	BARBERA	Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya	Monitoritzacions de deformacions del terreny	Contracte amb empresa nacional
4	BRADAR	BRADAR	Detecció vehicles i persones	Contracte amb empresa nacional
5	CALABRIA	INGV	Mesures de deformació i vibració	Contracte amb empresa internacional
6	CIUDEN	Fundación Ciudad de la Energia	Monitoratge de la deformació del terreny	Contracte amb empresa nacional
7	CRYORDESA	CSIC	Monitorització i estudi de la dinàmica i processos criosfèric	Contracte amb empresa nacional
8	DUAL CR	Ministerio de Defensa	Radio cognitiva	Contracte amb empresa nacional
9	GEMMA	GEONUMERICS	Sistemes de navegació	Contracte amb empresa internacional
10	CoupledETC	ESA	Mòde per a aplicacions espacials	Contracte amb ESA
11	NEXCODE	DEIMOS Engenharia S.A.	Tècniques de codificació	Contracte amb empresa internacional
12	PERIGEO	DEIMOS SPACE	Plataformes oexis de recerca i assaigs orbitals	Contracte amb empresa nacional
13	SAN INDRA	INDRA	Xarxes 4G i repetidors	Contracte amb empresa nacional
14	SIUSAS WIRELESS SMART CITIES	Gowex	Selecció d'interfaç ràdio	CDTI
15	SEICRIS	IRIS RESEARCH	Anàlisi d'un maquinari per a avaluació causes de mal funcionaments	Contracte amb empresa internacional
16	SON-QATAR	QMIC	Xarxes auto-organitzades	Contracte amb empresa internacional
17	ESANGW	ESA	Millora eficiència espectral	Contracte amb empresa internacional



18	miniFIDS	OTAN	Vehicles no tripulats	Contracte amb OTAN
19	MUMIMOPLC	Marvell	MIMO per a PLC	Contracte amb empresa nacional
20	WALAA	WiFi Alliance	Avaluació de la coexistència WiFi i LTE en banda 5 GHz	Contracte amb empresa internacional
21	WALAA-2	WiFi Alliance	Avaluació de la coexistència WiFi i LTE en banda 5 GHz	Contracte amb empresa internacional
22	SCALAA	Spidercloud	Implementació de LTE-U, LAA per a coexistència de WiFi i LTE	Contracte amb empresa internacional
23	OPEN-LOOP (OLGNSS)	ESA	Posicionament	Contracte amb empresa internacional
24	TOC_BCN	UPC	Suport torre control Barcelona	Contracte amb empresa nacional
25	LIMUS	Consorzio Lamma	Monitoratge amb imatges	Contracte amb empresa internacional
26	INMARSAT I6	Inmarsat	Consultoria sobre RFC1528	Contracte amb empresa internacional
27	FOC ECROWD	Join Ecrowd	Auditoria sobre FTTH	Contracte amb empresa internacional
28	HISPASAT (SMALL CELL AVE)	HISPASAT	Small cells en trens	Contracte amb empresa nacional
29	ENHANCE_GRO	Samsung	Bateries basades en harvesting	Contracte amb empresa internacional
30	GSoC2015	Google	Desenvolupament en accés obert	Contracte amb empresa internacional
31	SEATTLE	Soldata	Processat interferomètric	Contracte amb empresa internacional
32	SATNEX	ESA	Comunicacions satel·litals	Contracte amb empresa internacional
33	SERP	ESA	Prototipus de transmissions	Contracte amb empresa internacional
34	CAIXATRACKING	CAIXA	Posicionament amb tecnologia cel·lular	Contracte amb empresa nacional
35	ANYHAUL	ALANAX	EPC	Contracte amb empresa nacional
36	Curs	SPIDERCLOUD	Ns-3	Contracte amb empresa

	SPIDRE CLOUD			internacional
37	INSPIRE	UPC/ESA	Geodèsia	Contracte amb empresa nacional
38	Tech DATA M2 Cloud	Estudi de mercat	M2M	Contracte amb empresa internacional

El projecte AIM-SAT s'ocupa de dissenyar i desenvolupar un demostrador de sistema per a comprovar els beneficis i la viabilitat de tècniques de mitigació d'interferència per a xarxes satel·litals amb un reús agressiu de l'espectre radio. L'objectiu actual és la valoració a través de resultats analítics que indiquin un substancial increment de la capacitat obtinguda. El projecte és una subcontractació de part de l'empresa JOANNEUM.

El projecte BRADAR és una consultoria a la empresa Bradar per fer servir el seu sistema Sentir-M20, actualment utilitzat per la detecció de vehicles i persones, per la mesura de deformacions d'esllavissades, per a l'anàlisi dels principals passos d'una cadena interferomètrica i per a la mesura de deformacions.

El projecte BARBERA s'enfoca en la Monitorització de les deformacions del terreny del poble de Barberà de la Conca. La monitorització s'ha realitzat mitjançant el radar terrestre del CTTC, utilitzat en modalitat discontinua.

El projecte ARTEMISA és un projecte finançat per l'agència espacial Europea (ESA) realitzat en consorci amb l'empresa Deimos-Space i que té la duració de 12 mesos. L'objectiu del projecte és investigar tècniques de processat digital avançades per a futurs receptors de radio-navigació i d'identificar arquitectures viables per a aquests receptors amb l'objectiu final de millorar les prestacions de localització en entorns reals.

El projecte CALABRIA ofereix mesures terrestres de deformació i vibració en tres zones de test de la Calàbria (Itàlia). Mesures realitzades amb els GBSAR i RAR del CTTC en el marc del projecte PON\_MASSIMO del Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) italià.

El projecte CRYORDESA té com a objectiu estudiar la dinàmica de la glacera del Monte Perdido (Parc Nacional d'Ordesa i Monte Perdido) que ha tingut una degradació molt acusada en els darrers anys. Això es realitzarà utilitzant tècniques geofísiques (georadar) i geomàtiques (làser escàner i radar interferomètric).

El projecte CIUDEN és finançat a través del programa sobre l'emmagatzemament geològic del CO2 de la Fundació Ciutat de la Energia (CIUDEN). El projecte estudia el desenvolupament i la validació de les mesures i el monitoratge de la deformació del terreny, assicada al cicle de vida de l'emmagatzemament industrial del CO2.

El projecte DUAL-CR estudia la viabilitat de l'ús de la radio cognitiva en desplegament tàctic de coalició. És el primer contracte del CTTC amb el Ministeri de Defensa espanyol.

El projecte GEMMA té com a objectiu la construcció d'una eina software per a la validació d'algoritmes orientats a la determinació de trajectòries. El sistema està basat en generadors de mesures, filtres i analitzadors, així com generadors de trajectòria, per a la identificació de la òptima. L'objectiu principal del sistema és la generació de sets de dades que serveixin per a validar algoritmes en entorns de navegació.

Durant l'any 2012, el CTTC ha guanyat un concurs per a l'adjudicació d'un projecte finançar per l'European Space Operations Centre (ESOC) de l'European Space Agency (ESA), per a desenvolupar un mòdem per a missions espacials. En particular, l'agència espacial europea preve missions com ara Bepi-Combo o ExoMars, i futures missions planetàries que tindran requeriments cada cop més restrictius en termes de baixa potència de senyal rebuda i alta velocitat de dades, requerint nous esquemes de decodificació, demodulació i sincronització. Això s'ha concretat en el desenvolupament del projecte CoupledETC.

El projecte NEXCODE es desenvolupa en el marc del programma de recerca tecnològica de l'ESA. Aquesta activitat investiga la millora de prestacions de l'enllaç ascendent per a missions científiques, tant per missions a prop de la Terra, com per a missions en l'espai més profund a través de tècniques avançades de codificació. L'activitat inclou l'estudi de tècniques avançades de codificació, l'anàlisi d'algoritmes adequats per a decodificació i millores del receptor, amb l'objectiu d'explotar al màxim el guany potencial del codi de canal, fin i tot en casos de molt baixa relació senyal a soroll. Lo'objectiu final és millorar la velocitat de transmissió i/o la màxima distància.

El projecte PERIGEO és finançat per la convocatòria INNPRONTA del CDTI i hi participen set empreses, entre elles l'empresa DEIMOS que subcontracta el CTTC. L'objectiu del projecte és la investigació de tecnologies espacials a través la tecnologia dels UAV (Unmanned Aerial Vehicles).

El projecte SAN\_INDRA té com a objectiu desenvolupar un sistema de comunicacions sense fils 4G suportat per capacitats de comunicacions ad-hoc i repetidors. La idea és obtenir un sistema que sigui fàcil i ràpid de desenvolupar, amés de auto-configurable.

El projecte SEATTLE s'ocupa del processat interferomètric sobre la ciutat de Seattle (EEUU). S'han fet servir dades SAR (Synthetic Aperture Radar) del sensors CosmoSkyMed, que s'han elaborat mitjançant la tècnica Persistent Scatterer Interferometry.

L'objectiu del projecte SIUSAS Smart cities és investigar la base tecnològica per fomentar la creació de Smart Cities, particularment el disseny d'un dispositiu que s'integri en diferents àmbits de la ciutat como el transport, seguretat i l'eficiència energètica representada per edificis intel·ligents (smart grids, sensors), que transmetin la informació de cada entorn de forma transparent realitzant handover entre tecnologies sense fils disponibles (WiMAX, 3G, WiFi).

El projecte SON-QATAR és un projecte finançat pel Qatar National Research Fund, en consorci amb el QMIC (Qatar Mobility Innovation Center) i la University of Surrey. El QMIC, que és el coordinador del projecte subcontracta les dues institucions en modalitat de contracte directe. El projecte toca tots els aspectes de les xarxes auto-organitzades en àmbit LTE, des de la auto-configuració, optimització i dignosi i solució de problemes.

El projecte TERRAFIRMA és un projecte europeu liderat per l'empresa Terrafirma qui sub-contracta el CTTC. El projecte inclou un gran numero d'empreses de tota Europa que volen produir un servei orientat a augmentar la seguretat i reduir riscos en situacions d'azar.

El projecte UGVPP té com a objectiu el desenvolupament d'un modul de posicionament precís per a Unmanned Ground Vehicles (UGVs). Inclou un receptor GPS, Galileo, GLONASS i SBAS, una unitat de mesures inercials, comunicació WiFi i l'aplicació a temps real de posicionament precís mitjançant tècniques DGPS i RTK.

El projecte ESANGW té com a objectiu el de dissenyar formes d'ona noves per utilitzar-les en els enllaços dels futurs sistemes satel·litals. S'estimen les prestacions del sistema i el nivell de complexitat associat. El contractant és l'agència espacial europea i el projecte és en modalitat consorci amb diferents universitats europees i el DLR d'Alemanya.

El projecte miniFIDS proposa desenvolupar un sistema de sensors per a sistemes de vehicles no tripulats que poden detectar, identificar i localitzar senyals electromagnètics en camps de batalla. Aquests sensors faran servir sistemes de microtecnologia i micromecànica, particularment adequats per a les limitacions de pes i potència imposades per als vehicles no tripulats. Aquest projecte és finançat per la OTAN i es realitza en col·laboració amb la Chonbuk National University de Corea i el Usikov Institute for Radiophysics and Electronics National Academy of Sciences of Ukraine.

El projecte MUMIMOPLC és un contracte directe amb l'empresa Marvell. S'estudia com optimitzat el sistema MIMO (Multiple Input Multiple Output) i la tecnologia OFDM (Orthogonal Frequency Division Modulation) per a sistemes PLC (Power Line Communications).

Els projectes WALAA i WALAA-2 són dos contractes directes amb la Wi-Fi Alliance per a realitzar un desenvolupament en la plataforma ns-3 i una avaluació en simulacions de la coexistència de les tecnologies LTE i WiFi en banda 5GHz. L'evolució de la tecnologia LTE per a ús en banda sense llicència es denomina Licensed Assisted Access (LAA).

El projecte OPEN-LOOP (OLGNSS) és un projecte finançat per la ESA que s'ocupa de tècniques avançades de posicionament que aprofiten la tecnologia del cloud.

El projecte TOC\_BCN és una subcontractació de la UPC per treballar sobre temàtiques associades a la geomàtica per a la torre de control de Barcelona.

El projecte LIMUS és un contracte de curta duració amb l'empresa italiana Consorzio Lamma. Aquest projecte s'ocupa del monitoratge interferomètric a través d'imatges sentinel·la.

El projecte SCALAA se centra en desenvolupant en ns-3 de tecnologies orientades a permetre la coexistència de LTE i Wi-Fi en banda sense llicència.

El projecte INMARSAT I6 és un projecte de curta durada per realitzar una consultoria sobre el RFC 1529.

El projecte FOC (ECROWD) és una auditoria tècnica de desplegament FTTH.

El projecte HISPASAT és finançat per l'empresa HISPASAT per fer un estudi de viabilitat de ús de small cells en trens d'alta velocitat. El projecte fa servir els models de LTE del simulador de xarxa ns-3.

El projecte ENHANCE\_GRO és finançat per l'empresa Samsung per l'estudi de l'alta eficiència energètica de sistemes harvesting per a bateries de propera generació.

Google finança cada any unes beques per a estudiants que desenvolupin codi per a projectes d'accés obert. El CTTC ha treballant en dos projectes en aquesta convocatòria.

El projecte SERP és un projecte de l'ESA per al prototipus de sistemes de transmissió amb alta eficiència espectral.

El projecte amb Tech Data va consistir en la realització d'un estudi comparatiu de diferents plataformes M2M disponibles en el mercat. Aquest estudi va ser qualitatiu i basat en la informació pública disponible de cadascuna de les plataformes seleccionades per l'estudi.

El projecte CAIXATRACKING és un projecte finançat per la CAIXA per realitzar un estudi de viabilitat sobre la possibilitat de posicionar smartPCs mitjançant tecnologia cel.lular.

El projecte ANYHAUL és finançat per l'empresa ALANAX i tracta de l'emulació d'una xarxa EPC del LTE.

El projecte CURS SPIDERCLOUD ha consistit en la formació del personal d'enginyeria en l'eina de ns-3.

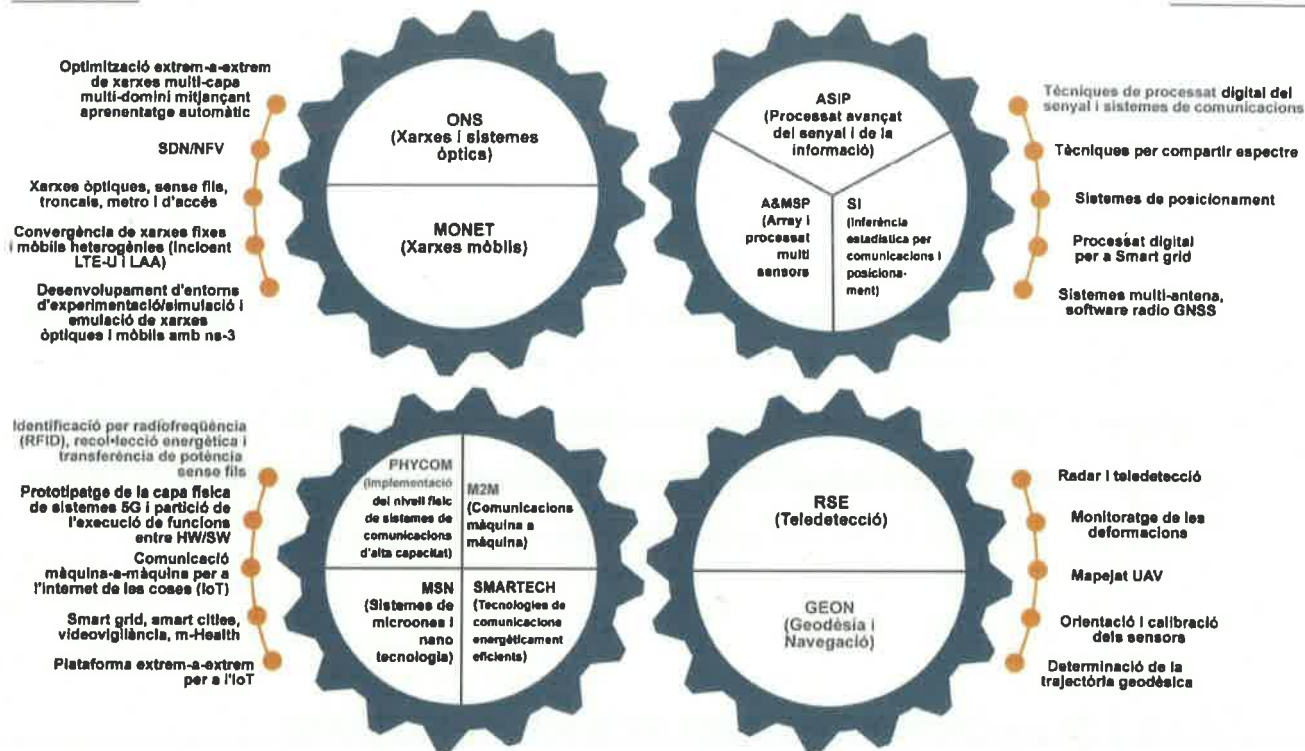
El projecte SATNEX és una xarxa d'investigadors treballant en tecnologies satèl.litals.

#### ***2.1.4 Distribució de projectes per divisions i departaments.***

Com ja precedentment especificat, el CTTC està organitzat en quatre divisions de recerca: sistemes de comunicacions, tecnologies de comunicacions, xarxes de comunicacions i geomàtica. Cada divisió desenvolupa les seves activitats en funció dels departaments que la formen. La Figura 4 mostra gràficament les divisions i els departaments que actualment formen l'unitat de recerca del CTTC. En la Taula 6 es representa la distribució dels projectes d'investigació per cada divisió i departament.

**XARXES DE COMUNICACIONS**

**SISTEMES DE COMUNICACIONS**



**TECNOLOGIES DE COMUNICACIONS**

**GEOMÀTICA**

Figura 4 Divisions i departaments

Taula 6 Projectes Relacionats als diferents departaments

Divisió	Departaments	Projectes relacionats
Xarxes de comunicacions	Xarxes i sistemes òptics	COMBO, FARO, STRAUSS, PACE, SGR1397, 5GCROSSHAUL, IDEALIST, ECROWD, ELASTIC NETWORKS,
	Xarxes mòbils	COMBO, SON-QATAR, FLEX5GWARE, NEWCOM#, ANYHAUL, CAIXATRACKING, DUAL-CR, HISPASAT, WALAA, WALAA2, SCALAA, 5G NORM, SANSA, 5GCROSSHAUL, HISPASAT
Sistemes de comunicacions	Array i processat multi sensors	ESANGW, SAN-INDRA, AIM-SAT, SGR1567, SANSA, SATNEX, ELISA, SERP, ARCO5G, INMARSAT
	Processat avançat de la informació i del senyal	COUPLED_ETC, EMPHATIC, GRE3N, NEWCOM#, ADVANTAGE, ARTEMISA, ECROPS, NEXCODE, SGR1567, FANTASTIC5G, P2P SMARTEST, MUMIMO PLC, NEXCODE, INTENSIV, ENHANCE
	Inferència estadística	ARTEMISA, COUPLED_ETC, SGR1567, UGVPP, TIMON, GSOC, FASF, OPEN-

6

		LOOP GNSS
Tecnologies de comunicacions	Implementació de nivell físic de sistemes de comunicacions d'alta capacitat	NEWCOM#, ADVANTAGE, EMPHATIC, SGR1551, P2P SMARTEST, FLEX5GWARE, COUPLEDETC, AETHER, ENHANCE
	Comunicacions màquina-màquina	ADVANTAGE, NEWCOM#, SGR1551, TECH DATA M2 CLOUD
	Tecnologies de comunicacions energèticament eficients	COPCAMS, ESEE, E2SG, SGR1551, SMART-FIWI-HETNETS, CELLFIVE
	Sistemes de microones i nanotecnologia	NANOWAVE, SOSRAD, SGR1551, miniFIDS, SIW-SAT-ANTENNAS, SWAP, WIPE, IREACT
Geomàtica	Geodèsia i navegació	GEMMA, GINSEC, PERIGEO, SGR666, NAGIARS, SEATTLE, BARBERA, CIUDEN
	Teledetecció	SGR666, APHORISM, CALABRIA, CIUDEN, CRYORDESA, GRD, TERRAFIRMA, XLIDE, MIDES, LIMUS, INSPIRE, CAIXATRACKING, TOCBCN, CRYORDESA

La distribució dels ingressos per cada divisió es resumeix a la Figura 5. I a continuació es reporten en valors absoluts, els ingressos de cada divisió.

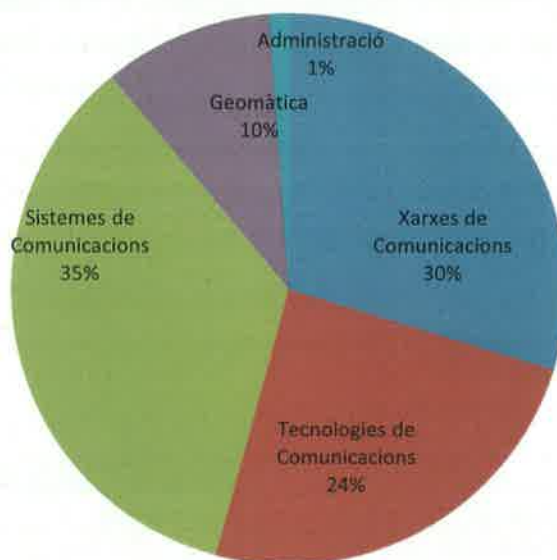


Figura 5 Distribució dels ingressos competius i de transferència de tecnologia per cada divisió d'investigació, segons tancament provisional 2015: Xarxes de comunicacions (CND), Sistemes de comunicacions (CSD) i Tecnologies de comunicacions (CTD) i Geomàtica (GD).

8

Taula 7 Ingressos per divisió (dates de tancament provisional)

DIVISIÓ/UNITAT	INGRESSOS (€)
Xarxes de comunicacions	875212
Sistemes de comunicacions	1023843
Tecnologies de comunicacions	721197
Geomàtica	290190
Altres	36244
<b>INGRESSOS TOTALS</b>	<b>2946687</b>

Respecte a les propostes, finalment, durant l'any 2015 s'han presentat 140 propostes de diferents tipus de projectes europeus, nacionals, industrials, regionals i interns. De les 140 propostes, 22 han estat generades/liderades per la divisió de xarxes de comunicacions, 29 per la divisió de Sistemes de Comunicacions, 57 per la divisió de Tecnologies de Comunicacions, 30 per la divisió de geomàtica i 2 per la unitat de direcció.

De les 140 propostes 98 han estat enviades y d'aquestes 50 han estat rebutjades. D'aquestes 50, 4 van ser generades per la divisió de Xarxes de comunicacions, 6 per la divisió de Sistemes de Comunicacions, 25 per la divisió de Tecnologies de Comunicacions, 14 per la divisió de Geomàtica i 1 per la unitat de direcció.

Finalment 30 han estat exitoses. D'aquestes 30, 8 han estat generades per la divisió de Xarxes de Comunicacions, 5 per la divisió de Sistemes de Comunicacions, 7 per la divisió de Tecnologies de Comunicacions, 9 per la divisió de Geomàtica i 1 per la unitat de direcció.

El resum es pot observar en la Taula 8 i gráficamente en la Figura 6.

Taula 8 Resum propostes 2015 per divisió

	Iniciades	Enviades	Acceptades	Rebutjades
<b>Xarxes de comunicació</b>	22	15	8	4
<b>Sistemes de comunicació</b>	29	18	5	6
<b>Tecnologies de Comunicació</b>	57	38	7	25
<b>Geomàtica</b>	30	25	9	14



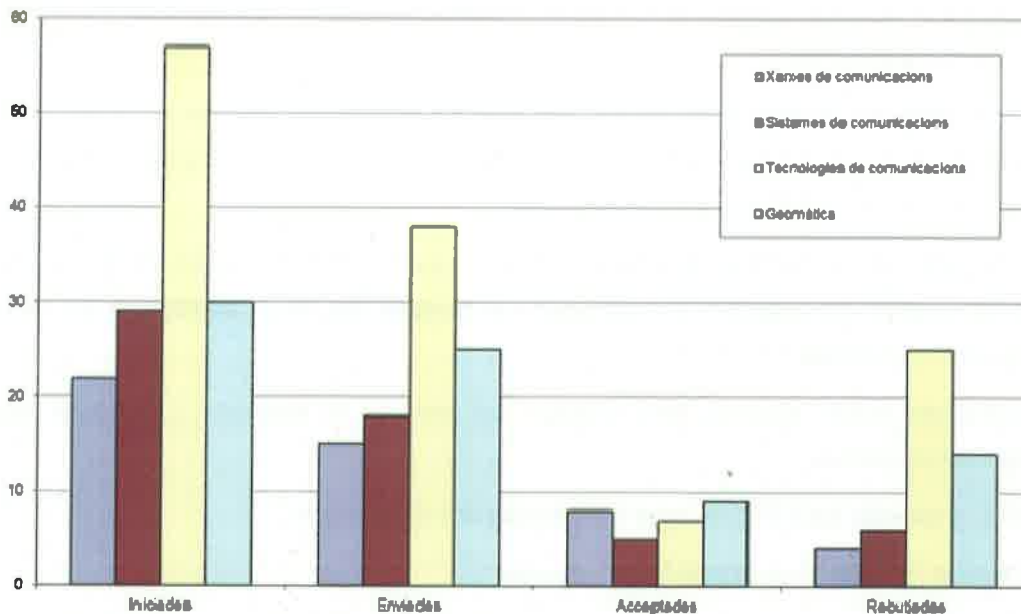


Figura 6 Resum propostes 2015

## 2.2 Incorporació de personal de R+D i de personal de gestió

Durant l'any 2015 es van obrir diferents places a concurs per a investigadors, i les següents es van omplir.

- Plaça d'investigador en la divisió de Sistemes de Comunicacions: Javier Arribas, Adrià Gusi (Projecte ESA)
- Plaça d'investigador en la divisió de Xarxes de Comunicacions: Biljana Bojovic i Iñaki Pascual
- Plaça d'investigador en la divisió de Tecnologies de Comunicacions: Ignacio Llamas-Garro, Christos Kalialakis (Projecte Marie-Curie)

També es va incorporar el següent investigador post-doctoral:

- Laia Nadal, febrer 2015.

*J*

Segons la carrera professional del CTTC, el personal es troba classificat en quatre categories.

- Assistent de recerca: personal amb titulació d'enginyeria superior, que pot o no ser matriculat en un programa de doctorat.
- Investigadors: personal amb almenys quatre anys en la professió, que pot ser doctor o no, i que ha participat en almenys quatre projectes d'investigació i té almenys dos ítems significatius per any en el seu curriculum d'investigació i desenvolupament
- Investigador sènior: personal amb almenys deu anys en la professió, que pot ser doctor o no, i que ha liderat almenys dos projectes d'investigació i té almenys dos ítems significatius per any en el seu curriculum d'investigació.
- Investigador fellow: personal amb almenys vint anys en la professió, i ha liderat almenys deu projectes de recerca.

Durant l'any 2015, la plantilla del CTTC ha estat constituïda per 110 persones:

- 1 Director (adscribit): Prof. Miguel Ángel Lagunas.
- 6 subdirectors: (6 propis): Mr. Edgar Aigner, Dr. Carles Antón, Dra. Lorenza Giupponi, Mr. Albert Sitjà, Dra. Ana Collado, Prof. Ana Pérez-Neira.
- 4 Caps de divisió (propis): Dr. Josep Mangues, Dr. Carles Fernández, Dr. Miquel Payaró, Dr. Michele Crosetto.
- 3 Investigadors Fellow: Dr. Michele Crosetto, Dr. M. Ángel Lagunas, Prof. Ana Pérez-Neira.
- 24 Investigadors sènior (23 propis): Dr. Apostolos Georgiadis, Dra. Mònica Navarro, Dr. Stephan Pfletschinger, Dr. Christos Verikoukis, Dr. Jesús Alonso, Dr. Nicola Baldo, Dr. Joan Bas, Dr. Ramon Casellas, Dr. Pau Closas, Dr. Paolo Dini, Dr. Jesús Gómez, Dr. Ricardo Martínez, Dra. Michela Svaluto, Dr. Nikolaos Bartzoudis, Dr. Xavier Mestre, Dr. Raül Muñoz, Dr. Guido Luzi, Dr. Ignacio Llamas, Dr. Javier Arribas, Dr. Oriol Monserrat, Marc Majoral, Francisco Vázquez, José Rubio, Dr. Christos Kalialakis.
- 3 Investigadors sènior (adscribits) Prof. Miquel Soriano, Prof. Gabriel Junyent, Prof. Jordi Mateu.
- 33 Investigadors: Dr. David Gregoratti, Dr. Javier Matamoros, Dr. Fermin Mira, Dr. J. M<sup>a</sup> Fabrega, Dr. José Núñez, Dr. Oriol Font, Dr. J. Antonio Navarro, Dr. Ricard Vilalta, Dr. Musbah Shaat, Dr. Màrius Caus, Manuel Requena, Xavier Artiga, Jorge Baranda, Luis Blanco, Pol Henarejos, David López, Marco Miozzo, Ana Moragrega, David Pubill, Jordi Serra, Dr. Miguel Ángel Vázquez, Selva Vía, Javier Vilchez, David Calero, Eduard Angelats, Eulalia Parés, Maria Cuevas, Pere Molina, Marta Agudo, Biljana Bojovic, Giacomo Genovese, Maria Gregori, Laia Nadal, Núria Devanthery.
- 15 Assistents de recerca (15 propis): Kostantinos Ntontin, Onur Tan, Moises Espinosa, Jessica Moysen, Laura Martín, Miguel Calvo, Zoraze Ali, Charalampos Kalalas, Deep Shrestha, Achilleas Tsitsimelis, Arturo Mayoral, Enric Fernández, Mohammed Osman, Adrià Gusí, Iñaki Pascual.

- 1 Cap de serveis científics (propis): David Company.
- 16 persones d'administració (pròpies): Carme Gómez, Aurora Anguita, María del Prado, M<sup>a</sup> Carmen Domínguez, Laura Casaus, Margarida Hesselbach, Silvia Garcès, Cristina Iglesias, Cristina López, Eva Hernández, Montserrat Prat, Natalia Ruíz, M<sup>à</sup>riam Ramírez, Jordi Escoda, Jonathan Muñóz, Eduardo Díaz.
- 2 auxiliars administratius (propis): Mario Isaac, Susana Molina.
- 2 Altre personal (propi): Ana Reyes, Julissa Caballero, les dues amb dedicació a temps parcial.

Les Figura 7 i Figura 8 il·lustren en format gràfic la distribució del personal del CTTC. La Figura 7 il·lustra la distribució del personal entre les diferents unitats funcionals del centre. La Figura 5 mostra com la gran majoria del personal del centre (76%) és personal dedicat a R+D. La Figura 8 descriu amb més detall l'organització del personal de R+D. Cal destacar el creixement que ha experimentat el centre respecte a Investigadors Sèniors, que ja representen un 38% de la plantilla dedicada a R+D. Finalment, la Figura 9 descriu l'estructura del personal del CTTC dedicat a R+D, per nacionalitat.

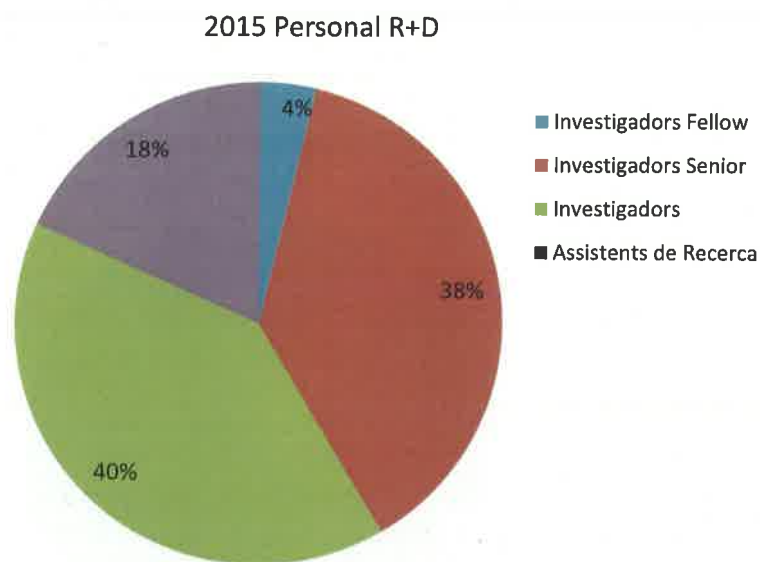


Figura 7 Personal contractat al CTTC durant l'any 2015

2015 Personal R+D

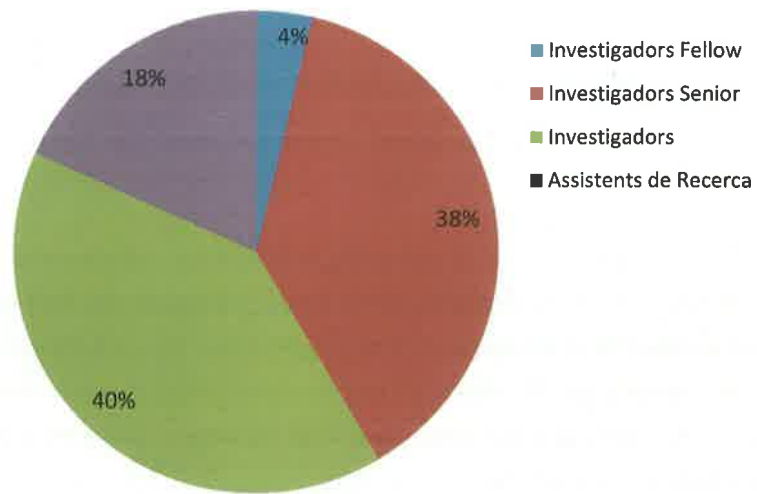


Figura 8 Estructura del personal del CTTC dedicat a Recerca i Desenvolupament

CTTC R+D staff per nacionalitats

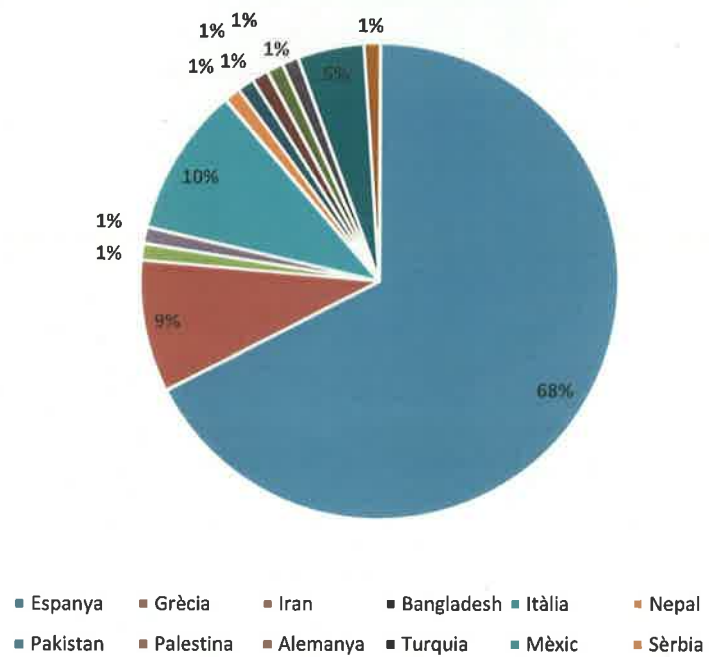


Figura 9 Estructura del personal del CTTC dedicat a Recerca i Desenvolupament per nacionalitat

8

## 2.3 Producció científica

Des del seu inici, el CTTC ha apostat per a la disseminació tecnològica com una via amb gran potencial per a adquirir excel·lència en recerca. La Figura 10 il·lustra el creixement en el nombre de publicacions experimentat pel centre quinze anys de funcionament. De la figura es desprèn l'enorme creixement del nombre de comunicacions en conferències i el gran creixement en el nombre d'articles en revistes d'elevat impacte.

El 2015 s'han publicat 71 articles en revistes tècniques, 67 dels quals en revistes indexades en la base de dades ISI, i s'han realitzat 153 comunicacions en conferències internacionals. Paral·lelament, el CTTC ha participat en 4 capítols de llibre i 1 llibre. Les publicacions realitzades estan llistades a l'Annex B.

La Figura 11 mostra el creixement de l'índex d'impacte mig de les revistes indexades (67 durant l'any 2015) a què el CTTC contribueix i el número d'aquestes publicacions. Finalment, la Figura 12 descriu la distribució per divisió d'investigació dels articles publicats en revistes de la base de dades ISI.

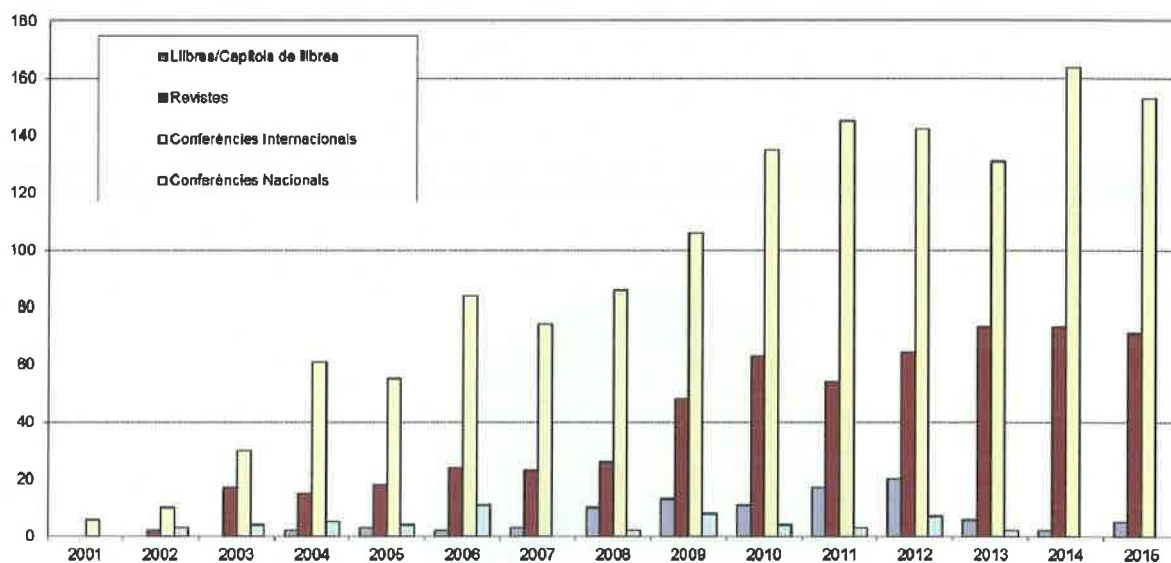


Figura 10 Creixement del nombre de publicacions del CTTC 2001-2015.

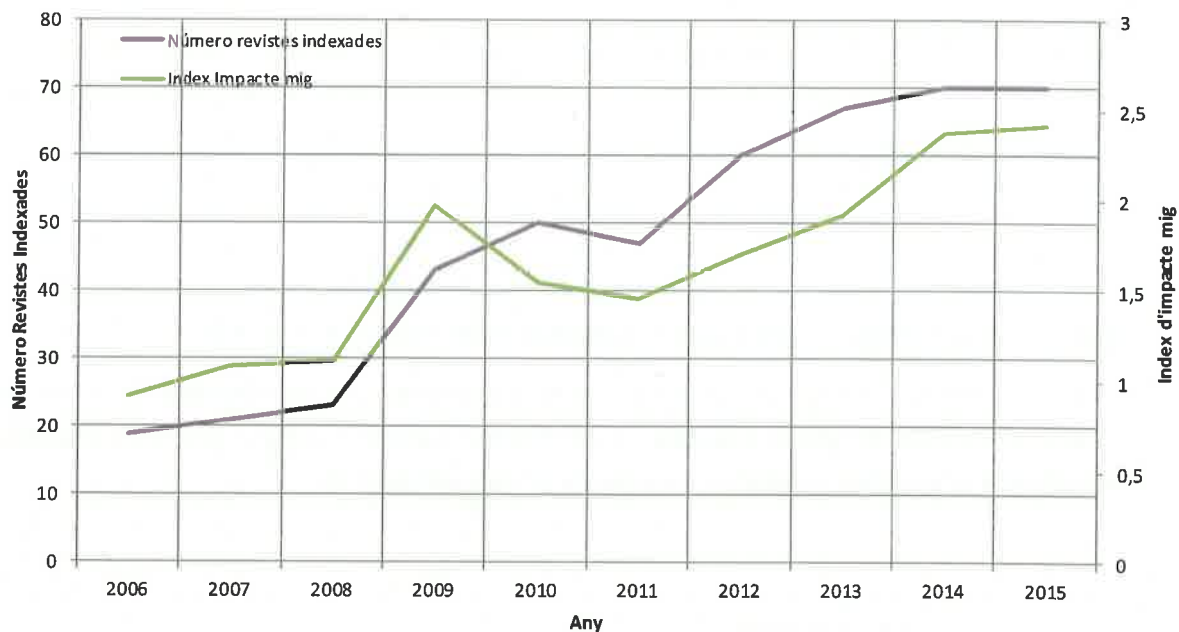


Figura 11 Evolució temporal de l'índex d'impacte mig de les revistes tècniques i del número de revistes indexades.

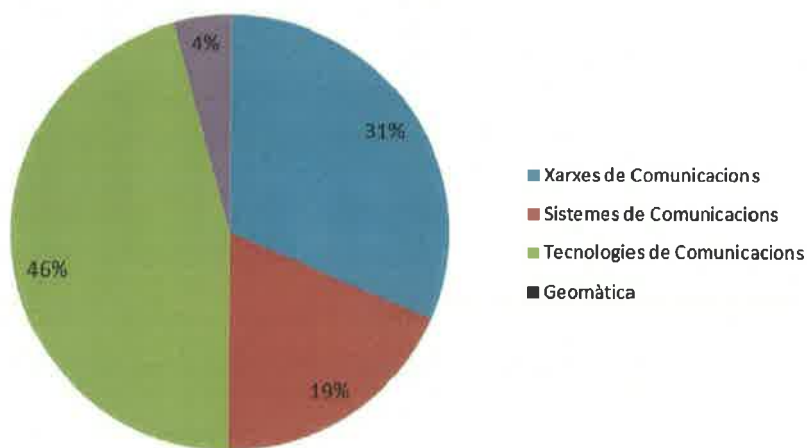


Figura 12 Distribució per divisió dels articles publicats en la base de dades ISI

## 2.4 Programa de Formació Pre-doctorals

En data de redacció de la present memòria, el Programa de Beques Pre-doctorals del CTTC compta amb 9 becaris. Des de l'any 2011 el CTTC va deixar de publicar convocatòries i només s'incorporen estudiants finançats

6

amb convocatòries externes. A més, cal destacar que durant l'any 2012, s'ha fet un esforç de redissenyar el programa de doctorat del CTTC per tenir en compte totes les diverses situacions en les quals es poden trobar els nostres estudiants. El programa de doctorat del CTTC està doncs definit en el document "PhD program regulation" [PHD12], disponible per a tots els estudiants i que es va actualitzant d'any en any. En aquest document es defineixen: l'objectiu del programa, el procés d'admissió, la seva durada, les condicions salarials i contractuals, el procés de seguiment intern, els drets i les obligacions dels estudiants i del CTTC, el programa de mobilitat.

La Taula 9 llista el total de becaris pre-doctorals que s'han acollit a aquest programa des del seu inici el setembre 2002 (47). Un 65% dels becaris pre-doctorals ha obtingut el grau de doctor (D a la Taula 9) i un 21% ha passat a formar part de la plantilla de Recerca del CTTC (P a la Taula 9). El percentatge d'abandonament del Programa és només del 10% (A a la Taula 9).

Taula 9 Estudiants del Programa de Beques Pre-doctorals CTTC a 31/12/2015

2002	2003	2004	2005	2006
J. López (D) M. Payaró (D, P) R. Martínez (D,P) D. Bartolomé (D)	F. Rubio (D) P. Miskovsky (D)	N. Zorba (D) A. del Coso (D) P. Falconio (A) J. Alonso-Zárate (D, P)	J. Gómez (D, P) D. Gregoratti (D, P) B. Otal (D) J. Matamoros (D, P)	A. Acampora (D) P. Giotis (A)
2007	2008	2009	2010	2011
M. Shaat (D,P) A. Galindo (D) J. Arribas (D, P) D. Sacristán (D) A. Bukva (D)	M. Chochol (D) A. Antonopoulos (D) G. Cocco (D) L. Berbakov (D) I. Estella (A)	B. Bojovic (D,P) T. Predojevic (D) J. Ferragut (D) P. Blasco (A) A. Bartoli (D)	L. Nadal (D,P) M. Gregori (D,P) N. Devhantéry (D,P)	Onur Tan Kostantinos Ntontin (D) Kun Wang (A)
2012	2013	2014	2015	
J. Moysen M. Espinosa (D) K. Niotaki (D)	Miguel Calvo	Laura Martín Zoraze Ali Charalampos Kalalas Deep Shrestha Achilleas Tsitsimelis	Mohammed Osman	

El tipus de finançament de cada becari actiu per a l'any 2015 es discuteix en la Taula 10.

Taula 10 Finançament programa doctorat

Becari	Ingressos del CTTC de beques de l'estudiant (euros)	Cost empresa CTTC (euros)	Data esperada lectura	Àrea de recerca
O. Tan	17916 (Beca FPI)	24.356	Març 2016	Sistemes de comunicacions (D. Gunduz/J. Gómez)
K. Ntontin	Marie Curie ITN GREENET	0	Novembre 2015	Tecnologies de comunicacions (C. Verikoukis)
J. Moysen	21500 (Beca FPI)	25686	Juny 2016	Xarxes de comunicacions (L. Giupponi)
M. Espinosa	Beca govern Mèxix	0	Novembre 2015	Tecnologies de comunicacions (I. Llamas)
M. Calvo Fullana	Beca projecte e-CROPS	21867	2016	Sistemes de comunicacions (C. Anton)
L. Martin González	21140 (Beca FPI)	20530	2018	Xarxes de comunicacions (M. Svaluto, J. M. Fàbrega)
Z. Ali	20150 (Beca FI)	18502	2017	Xarxes de comunicacions (N. Baldo)
C. Kalalas	Marie Curie ITN ADVANTAGE	41781	2017	Tecnologies de Comunicacions (J. Alonso)
D. Shrestha	Marie Curie ITN ADVANTAGE	45006	2017	Tecnologies/Sisymes de Comunicacions (M. Payaró/X. Mestre)



A.Tsitsimelis	Marie Curie ITN ADVANTAGE	41781	2017	C.Anton/J. Matamoros
M. Osman	4.536,72 (Beca FPI)	4.500,72	2018	Xarxes de comunicacions (J. Mangues)

Adicionalment, el CTTC col·labora en la direcció de tesis doctorals d'estudiants d'universitats catalanes. En aquest context,

- L'estudiant pre-doctoral Vahid Jorooghi, de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) és co-dirigida per la Prof. Ana I Pérez-Neira.

-L'estudiant A. Mesodiakaki, de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) és co-dirigit pel Dr. Christos Verikoukis.

-L' estudiant J. M. Castro, de de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) és co-dirigit pel Dr. Pau. Closas.

3 estudiants de doctorat han llegit les seves tesis doctorals durant l'any 2015.

- V. Joroughi, Next Generation Multibeam Satellite Systems , Universitat Politècnica de Catalunya, desembre 2015.

- M. Espinosa, Regonfigurable Frequency Measurement Devices , Universitat Politècnica de Catalunya, novembre 2015.

- K. Ntontin, Exploiting Spatial Modulation and Analog Network Coding for the Design of Energy-Efficient Wireless Networks , Universitat Politècnica de Catalunya, novembre 2015.

La Figura 13 descriu la evolució temporal de diferents indicadors del programa de doctorat, com ara el número d'estudiants eadmesos, les tesis llegides, els projectes de tesis i màster llegits, els estudiants visitants acollits, les estades pre-doctorals.

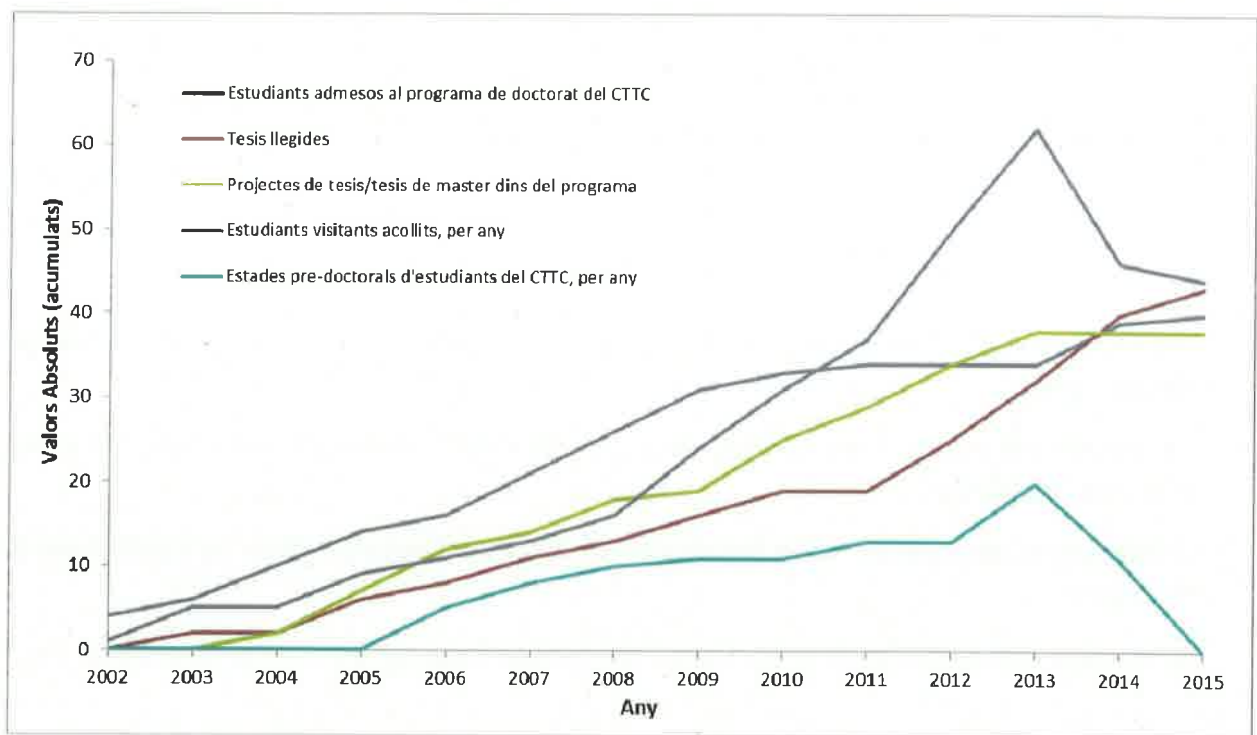


Figura 13 Evolució temporal d'estadístiques respecte al programa de doctorat

## 2.5 Generació de patents

Les activitats de recerca i innovació han cristal·litzat en la tramitació de vint-i-dues famílies de patents, respectivament cinc l'any 2006, quatre l'any 2007, quatre l'any 2008, dues l'any 2009, una l'any 2010, una l'any 2011, una l'any 2013, i dues l'any 2014 i dues l'any 2015. D'aquestes, 17 d'elles ja estan publicades a la WIPO (World Intellectual Property Organization) i se n'han derivat les següents concessions de patents: 14 a EE.UU., 12 a Alemanya, 13 a Espanya, 12 a França, 12 al Regne Unit, 2 al Japó, 1 a Hong Kong i 1 a la República Popular de la Xina.

- X. Mestre, *Method and System for Estimating Directions of Arrival in low Power or low Sample Size Scenarios*, PCT/EP2006/002167. Número de publicació internacional: WO2007/101451 A1 [PA06]
- M. Payaró, A. Pascual, M.A.Lagunas, *Method and System for Robustly Transmitting the Minimum Power in Multi-User and Multi-antenna Communication Systems with Imperfect Channel Knowledge*, PCT/EP2006/006244. Número de publicació internacional: WO2008/000284 A1 [PB06]
- M. Nájjar, M. Navarro, C. Ibars, *Method for Estimating the Time of Arrival in Ultra Wideband Systems*, PCT/EP2006/066529. Número de publicació internacional: WO 2008/034466 A1 [PC06]
- F. Galán, R. Muñoz, *Method for Logical Deployment, Undeployment and Monitoring of a Target IP Network*, PCT/EP2006/009960. Número de publicació internacional: WO 2008/046429 A1 [PD06]

8

- A. Pascual, L. Ventura, X. Nieto, *Residual Carrier Frequency Offset Estimation and Correction in OFDM Multi-antenna Systems*, PCT/EP2006/010419. Número de publicació internacional: WO 2008/052573 A1 [PE06]
- M. Portolés, A. Krendzel, J. Mangues, *Method and System for Measuring Quality of Networking Nodes*, PCT/EP2007/053660. Número de publicació internacional: WO 2008/125146 A1 [PF07]
- N. Zorba, A. I. Pérez-Neira, *Power allocation method in multiantenna systems under partial channel knowledge*, PCT/EP2007/058491. Número de publicació internacional: WO 2009/000329 A1 [PG07].
- N. Zorba, M. Realp, A. I. Pérez-Neira, *Beamforming Technique for Broadband Satellite Communications*, PCT/EP2007/060971. Número de publicació internacional: WO 2009/036814 A1 [PH07].
- N. Zorba, C. Verikoukis, A. I. Pérez-Neira, *Method for Efficient Channel Allocation in Wireless Systems*, CT/EP2008/056760. Número de publicació internacional: WO 2009/135534 A1[PA08].
- M. Á. Lagunas, A. Pérez-Neira, X. Mestre, M. Rojas, *Signal Processing Device and Method for Detecting and Locating Spectral Shapes*, PCT/EP2008/058098. Número de publicació internacional: WO 2009/143902 A1 [PB08].
- M. Nájar, M. Navarro, *Method of Demodulation and Synchronization in Ultra WideBand Systems*, PCT/EP2008/062920. Número de publicació internacional: WO 2010/025780 A1 [PC08].
- S. Pfletschinger, *Method and Digital Communication Device for Receiving Data using QAM Symbols*, PCT/EP2008/054541. Número de publicació internacional: WO 2009/127243 A1 [PD08].
- A. Georgiadis, A. Collado, *Reflectarray Antenna System*, PCT/EP2009/061316. Número de publicació internacional: WO 2011/026513 A1 [PA09].
- C. Verikoukis, E. Kartsakli, N. Zorba, L. Alonso, *Method and apparatus for medium access control in a wireless broadband system with MIMO or MISO technology with multiuser capabilities*, PCT/EP/2009/057276. Número de publicació internacional: WO 2010/142343 A1 [PB09].
- J. Nin, P. Dini, C. Antón, J. Mangues, *FEMTO-TOLL. A femtocell-based toll collection system*, PCT/EP2011/063595. Número de publicació internacional: WO 2013/020580 A1, [PA11].
- I. Colomina, P. Dias Freire Da Silva, J. Simoes Silva, A. Caramagno, A. Fernández Ortiz-Repiso, J. Díez Secadas. *Highly integrated GPS, Galileo and inertial navigation System*, PCT/PT2007/000021. Número de publicació internacional: WO 2008/147232 A1 [PI07].
- P. Henarejos, A. I. Pérez-Neira. *Method and System for providing diversity in polarization of antennas*, PCT/EP2014/051801. Número de publicació internacional: WO 2015/113603 A1 [PA15].

En data de redacció, 17 de les patents sol·licitades han estat publicades internacionalment:

La sol·licitud [PA06] es va publicar internacionalment amb el número WO 2007/101451 A1.

Resum: El invent desenvolupat presenta un sistema i una metodologia per a estimar les direccions d'arribada d'un o diferents senyals de ràdio o ones acústiques. La solució proposada pel CTTC, permet l'estimació correcta de les direccions d'arribada dels senyals quan la seva potència és baixa. Com a resum, podem dir que el sistema patentat permet millorar la recepció de senyals en condicions adverses i/o deficientes. L'autor d'aquesta patent és el Dr. Xavier Mestre, coordinador de l'àrea de comunicacions ràdio del centre.

La sol·licitud [PE06] es va publicar internacionalment amb el número WO2008/052573 A1.

Resum: Aquesta patent presenta un mètode i sistema per a l'estimació i correcció de les possibles variacions de freqüència en sistemes amb múltiples portadores, més concretament en esquemes OFDM amb múltiples antenes tant en el transmissor com en el receptor. De manera d'exemple, un dels sistemes que utilitza OFDM és la televisió digital terrestre DVB-T, que és un estàndard de TDT. El mètode emprat aprofita la capacitat de tota la informació continguda en la trama OFDM, i no només el preàmbul. Els autors d'aquesta patent són el Dr. Antonio Pascual, i els investigadors L. Ventura i X. Nieto.

La sol·licitud [PD06] es va publicar internacionalment amb el número WO2008/046429 A1.

Resum: Aquesta patent presenta un mètode per a simplificar el desplegament lògic necessari per a configurar una topologia de xarxa IP. A més, aquest mètode permet la monitorització en temps real dels elements de la xarxa, generant alarmes quan un element (un node, procés en un node, o interfície entre nodes) no funciona correctament. D'altra banda, la invenció proporciona una interfície intuïtiva i senzilla per a la configuració automàtica i reconfiguració de múltiples topologies de xarxa IP. Els autors d'aquesta patent són l'investigador F. Galán i el Dr. R. Muñoz, coordinador de l'àrea de xarxes òptiques del centre.

La sol·licitud [PB06] es va publicar internacionalment amb el número WO2008/000284 A1. .

Resum: Aquesta patent presenta un mètode i sistema per a transmetre dades d'una estació base als dispositius mòbils connectats a aquesta estació, minimitzant la potència emesa i garantint una certa qualitat de servei per a l'usuari. La reducció al mínim de la potència emesa té múltiples avantatges: es disminueix el consum de recursos energètics, hi ha menys radiació electromagnètica en el medi ambient i es redueixen les possibles interferències. Els dissenys anteriors assumeixen que tant el transmissor (en l'estació base) com els receptors d'usuari (terminals mòbils) tenen un coneixement perfecte del canal. Aquesta hipòtesi no és realista en un escenari pràctic, sobretot en comunicacions sense fils, ja que les fluctuacions del canal poden ser ràpides. El disseny presentat en aquesta patent és robust a incerteses en l'estimació de l'estat del canal de comunicacions. Els autors d'aquesta invenció els doctors M. Payaró, A. Pascual i M. A. Lagunas, director del centre.

La sol·licitud [PC06] es va publicar internacionalment amb el número WO2008/034466 A1.

Resum: Aquesta patent proporciona un mètode per a l'estimació del temps d'arribada (TOA) de senyals transmesos a través d'un mitjà sense fil, en concret de senyals UWB. El mètode es basa en un estudi de paràmetres en el domini freqüencial. Les solucions anteriors es basen en paràmetres en el domini temporal i fan servir mesures de la propagació de temps realitzada pel senyal quan viatja entre dos punts. Aquest enfocament previ té importants limitacions pràctiques que són resoltes en aquesta invenció. Els autors d'aquesta patent són la Dra. M. Nájjar, la Dra. M. Navarro i el Dr. C. Ibars, coordinador de l'àrea de tecnologies d'accés del centre.

6

La sol·licitud [PF07] es va publicar internacionalment amb el número WO2008/125146 A1.

Resum: Aquesta patent defineix dues mesures de qualitat per a determinar la precisió amb què un node és capaç de realitzar l'escanejat d'una portadora i amb què pot gestionar càrrega pertanyent a tràfic que entra i que surt. Amb aquestes mesures, és possible quantificar les pèrdues d'un node en funció de les seves limitacions hardware i software. Els autors d'aquesta patent són en Marc Portoles, el Dr. Andrey Krendzel i el Dr. Josep Mangues, coordinador de l'àrea de tecnologies IP del centre.

La sol·licitud [PG07] es va publicar internacionalment amb el número WO2009/000329 A1.

Resum:

Aquesta patent proposa un mètode d'assignació de la potència mínima necessària per a un equip transmissor multiantena al que es connecten múltiples usuaris. Aquesta potència mínima depèn del nivell de potència dels senyals interferents i dels requisits de qualitat del servei per a l'usuari. El sistema requereix un coneixement parcial del canal, encara que és robust a possibles variacions o incerteses en el comportament d'aquest canal. Els autors d'aquesta patent són la Dra. Ana Pérez i el Dr. Nizar Zorba

La sol·licitud [PH07] es va publicar internacionalment amb el número WO2009/036814 A1.

Resum: En els últims anys els esforços per a millorar les comunicacions per satèl·lit han tingut com a objectiu les millores en la difusió del senyal de satèl·lit per a grans zones terrestres, la reducció del preu dels satèl·lits i receptors i la reducció d'interferències. Els serveis típics de satèl·lit no han tingut necessitat d'un increment en la velocitat de transmissió. No obstant això, l'aparició de nous serveis i aplicacions avançades digitals via satèl·lit requereix augmentar aquesta velocitat. La invenció presentada en aquesta patent té com a finalitat aconseguir una millora en la taxa de transmissió del sistema de comunicació, sense augmentar la seva complexitat. Per això s'utilitzen tècniques MIMO (utilització de múltiples antenes tant en transmissió com en recepció, Multiple - Input/Multiple-Output) per al segment ascendent, i precodificació del feix de radiació en el transmissor dependent del diagrama de radiació de les antenes de satèl·lit i de les característiques del canal. Els autors d'aquesta patent són Dr. Nizar Zorba, Dr. Marc Realp, i Dra. Ana Pérez-Neira.

La sol·licitud [PD08] es va publicar internacionalment amb el número WO 2009/127243 A1.

Resum: La invenció fa referència a un sistema de comunicacions digitals que aplica codificació de canal i modulació QAM. En QAM, al transmissor, un número Q de bits es mapeja amb un símbol QAM, que es transmet sobre el canal. A la banda del receptor, per cada símbol QAM, es realitza una operació de demapejat per obtenir un valor L per cada bit que correspon al símbol QAM. Aquests valors L proporcionen no només una estimació dels bits transmesos, sinó també dona informació respecte a la seva fiabilitat. La present invenció descriu un mètode i un dispositiu per calcular els mencionats valors L d'una manera molt eficient, utilitzant una distància de computació que no requereix la determinació del punt de costel·lació més proper. L'autor d'aquesta invenció és el Dr. Stephan Pfletschinger, membre de l'àrea de comunicacions ràdio.

La sol·licitud [PA08] es va publicar internacionalment amb el número WO 2009/135534 A1.

Resum: Aquesta invenció presenta un mètode per l'al·locació eficient en el canal downlink d'un transmissor a un usuari, seleccionat entre una multitud d'usuaris en una xarxa sense fils que proporciona diferents aplicacions. Els autors d'aquesta invenció són Dr. N. Zorba, Dr. C. Verikoukis i Prof. Ana Pérez.

La sol·licitud [PB08] es va publicar internacionalment amb el número WO 2009/143902 A1.

Resum: Aquesta invenció presenta un mètode i un dispositiu per detectar una banda de freqüència en un escenari afectat per interferència. La detecció es basa en la distància geodèsica entre la matriu de correlació del senyal rebut i la matriu de correlació de la banda objectiu, que se suposa es coneix respecte a la forma i l'amplada. La detecció es realitza quan un umbral ha estat superat. La freqüència se situa en la minimització de l'error quadràtic mig entre les dues matrius. Els autors de la invenció són els Profs. M. Lagunas i Ana Perez, Dr. X. Mestre i M. Rojas.

La sol·licitud [PC08] es va publicar internacionalment amb el número WO 2010/025780 A1.

Resum: Aquesta invenció presenta un mètode per demodular al receptor una pluralitat de símbols contingut per exemple en un senyal rebut UWB. Se suposa que el receptor tingui coneixement d'una seqüència de salt del senyal transmès. El mètode consisteix en les següents fases: primer es genera una pluralitat de mostres en el domini de la freqüència, a partir del senyal rebut. Des d'aquesta pluralitat de mostres i des de la seqüència de salt mencionada, es realitza una estimació per identificar el començament d'un primer símbol complet en un interval d'adquisició. Successivament, es realitza una altra estimació més acurada del retard de cadascú, buscant un màxim relatiu al qual la distribució de l'energia del senyal excedeix un umbral. A partir d'aquesta estimació més acurada, els símbols poden demodular-se. Els autors de la invenció són Dr. M. Najar i Dr. M. Navarro.

La sol·licitud [PB09] es va publicar internacionalment amb el número WO 2010/142343 A1.

Resum: aquesta invenció presenta un mètode i un aparell per control d'accés al medi en un sistema de banda ampla sense fils basat en tecnologia multiusuari MIMO/MISO. El transmissor s'encarrega d'enviar missatges a tots els usuaris que té associat. Els usuaris responen a aquests missatges durant un slot temporal. El transmissor s'encarrega doncs de realitzar el scheduling. És recomanable, que només els usuaris que mesuren una relació senyal a soroll i interferència per sobre d'un umbral pre-definit, enviïn missatges de resposta. Els autors d'aquesta invenció són el Dr. C. Verikoukis, E. Krtsakli, N. Zorba i L. Alonso.

La sol·licitud [PA09] es va publicar internacionalment amb el número WO 2011/026513 A1.

Resum: Un reflectarray consisteix en una pluralitat de cel·les integrades en una Printed Circuit Board (PCB) i externament il·luminades per un senyal d'entrada des de la font a una certa freqüència, així que el senyal de sortida es reflecteix. Cada cel·la del reflectarray es una antena integrada activa (Active Integrated Antenna – AIA) formada per un element actiu radiant connectat a un circuit actiu, el qual pot ser o un oscil·lador o un mixer que auto-oscil·la. El circuit radiant passiu es posiciona sobre una superfície reflectiva que forma una part del reflectarray, i la part activa del circuit es posiciona a l'altre costat. El circuit actiu produeix un senyal de sortida amb una freqüència relacionada al senyal d'entrada i les freqüències d'oscil·lació del circuit actiu. La relació entre fases es determina per mitjans electrònics integrats en el sistema del reflectarray, que permet una variació de

fase de sortida, fins i tot més alta que 180 graus. Els autors de la invenció són Dr. A. Georgiadis, i la Dra. A. Collado.

La sol·licitud [PA11] s'ha publicat internacionalment l'any 2013 amb el número WO 2013/020580 A1.

Resum: aquesta invenció es refereix a un sistema i un mètode per gestionar electrònicament els peatges a través d'una cel·la associada a l'estació de peatge, per així crear un àrea de cobertura associada amb un únic codi. A aquesta cel·la s'hi associa un mòdul de pagament. Quan l'usuari passa a través d'aquesta àrea de cobertura, automàticament s'activa un servidor d'autenticació, si l'usuari és registrat. Això permet que el vehicle passi a través de l'estació de peatge. Els autors de la invenció són Dr. P. Dini, C. Antón, J. Mangues, J. Nin.

La sol·licitud [PI07] es va publicar internacionalment amb el número WO 2008/147232 A1.

Resum: En aquesta descripció, un receptor GNSS-INS altament Integrat (Hi-Gi) permet solucionar certes deficiències en la navegació apropant el càlcul de les sortides del correlador, dades I i Q, i la posició i velocitat de l'usuari. D'aquesta manera, s'aconsegueix millorar la navegació en termes de precisió i disponibilitat en situacions adverses, tals com intensitat del senyal baixa, dinàmica del moviment alta i durant la interrupció del senyal GNSS. Així mateix, no s'utilitza cap discriminador pel seguiment de la fase de la portadora per tal que les dades I i Q siguin tractades com a mesures en el filtre de navegació juntament amb les mesures dels sensors inercials, eliminant així altres fonts d'error i aconseguint un alt nivell d'integració entre els sensors inercials i el receptor GNSS. Per ajudar a aconseguir aquesta millora, també s'utilitza un detector de seguiment òptim de la fase i, l'antena GNSS i el sensor inercial MEMS es fixen en el mateix suport. Els autors de la invenció són Dr. I. Colomina, P. Dias Freire Da Silva, J. Simoes Silva, A. Caramagno, A. Fernández Ortiz-Repiso, J. Díez Secadas.

La sol·licitud [PA15] es va publicar internacionalment amb el número WO 2015/113603 A1.

Resum: Un mètode i sistema per proporcionar diversitat en la polarització de les antenes, anomenat aquí modulació polaritzat (PM), que comprèn un receptor amb una sola antena de recepció que és el doble polaritzat per rebre un senyal i per obtenir  $b + 1$  bits d'informació d'un símbol  $s$  transmès per una antena que transmet una única polaritzada doble. El receptor comprèn un bloc estimador per a l'estimació del bit addicional  $c$  per determinar si una primera polarització o una segona polarització s'utilitza en la transmissió, a fi de recuperar els  $b + 1$  bits d'informació. El polaritzat de modulació proposat (PM) aprofita la modulació espacial (SM), però es va aplicar per a la polarització en lloc d'antenes, en les comunicacions per satèl·lit mòbils i fixes, la qual cosa garanteix un augment del rendiment alhora que garanteix un increment mínim en el consum d'energia i una qualitat de Servei. Els autors de la invenció són P. Henarejos, Dr. Ana Pérez-Neira.

A continuació es llisten les patents concedides en diferents països:

1. METHOD AND SYSTEM FOR ESTIMATING DIRECTIONS-OF ARRIVAL IN LOW POWER OR LOW SAMPLE SIZE SCENARIOS. USA 7.982.670. Japan 4990919. EP2005207 (Alemanya, Espanya, França, Regne Unit)
2. METHOD AND SYSTEM FOR ROBUSTLY TRANSMITTING THE MINIMUM POWER IN MULTI-USER AND MULTI-ANTENNA COMMUNICATIONS SYSTEMS WITH IMPERFECT CHANNEL KNOWLEDGE. EP2039019 (Alemanya, Espanya, França, Regne Unit)

3. METHOD FOR ESTIMATING THE TIME OF ARRIVAL IN ULTRA WIDEBAND SYSTEMS. USA 8.259.829. EP2070200 (Alemanya, Espanya, França, Regne Unit)
4. METHOD FOR LOGICAL DEPLOYMENT, UNDEPLOYMENT AND MONITORING OF A TARGET IP NETWORK. USA 8.111.632. Japan 4851595. EP2098028 (Alemanya, Espanya, França, Regne Unit)
5. METHOD AND SYSTEM FOR MEASURING QUALITY OF NETWORKING NODES. USA 8.295.179. EP2188947 (Alemanya, Espanya, França, Regne Unit)
6. BEAMFORMING TECHNIQUE FOR BROADBAND SATELLITE COMMUNICATIONS. USA 8.310.980. EP2203988 (Alemanya, França, Regne Unit), ES2332077
7. POWER ALLOCATION METHOD IN MULTIAN TENNA SYSTEMS UNDER PARTIAL CHANNEL KNOWLEDGE. USA 8.208.952, EP2160849 (Alemanya, França, Regne Unit), ES2325713
8. METHOD FOR EFFICIENT CHANNEL ALLOCATION IN WIRELESS SYSTEMS. USA 8.441.932, EP 2272297 (Alemanya, Espanya, França, Regne Unit)
9. SIGNAL PROCESSING DEVICE AND METHOD FOR DETECTING AND LOCATING SPECTRAL SHAPES. USA 8.290.459. EP2297588 (Alemanya, Espanya, França, Regne Unit)
10. METHOD OF DEMODULATION AND SYNCHRONIZATION IN ULTRA WIDEBAND SYSTEMS. USA 8.472.500, EP 2332267 (Alemanya, França, Regne Unit). ES2355999
11. METHOD AND DIGITAL COMMUNICATION DEVICE FOR RECEIVING DATA USING QAM SYMBOLS. USA 8.503.552, EP 2281376 (Alemanya, França, Regne Unit). ES2362759. HK 11108254.1
12. REFLECTARRAY ANTENNA SYSTEM. USA 9.048.544, ES2384836
13. METHOD AND APPARATUS FOR MEDIUM ACCESS CONTROL IN A WIRELESS BROADBAND SYSTEM WITH MIMO OR MISO TECHNOLOGY WITH MULTIUSER CAPABILITIES. USA 8.792.577
14. HIGHLY INTEGRATED GPS, GALILEO AND INERTIAL NAVIGATION SYSTEM. USA 8.364.401, EP2064568 (Alemanya, França, Regne Unit), CN101765787
15. A METHOD FOR MONITORING TERRAIN AND MAN-MADE FEATURE DISPLACEMENTS USING GROUND-BASED SYNTHETIC APERTURE RADAR (GBSAR) DATA. ES2355340
16. METHOD FOR EQUALIZING FILTERBANK MULTICARRIER (FBMC) MODULATIONS. USA 8.929.495

En particular, durant l'any 2015:

➤ S'han concedit les següents Patents:

- REFLECTARRAY ANTENNA SYSTEM. USA 9.048.544,
- METHOD FOR EQUALIZING FILTERBANK MULTICARRIER (FBMC) MODULATIONS. USA 8.929.495

➤ S'ha sol·licitat:

- P201530789, M. Navarro, P. Closas, Método y dispositivo para sincronización de trama en sistemas de comunicación
- PCT/EP2015/081433. E. Parés, D. Calero, E. Fernández, Improved surveying pole



### 3 OBJECTIUS ESTRATÈGICS ESPECÍFICS DEL CTTC

#### 3.1 Promoció del CTTC a través de congressos i plataformes tecnològiques

Com ja comentat en l'apartat 2.3, durant l'any 2015 el CTTC ha produït 153 comunicacions en conferències de reconegut prestigi internacional, a més de 71 revistes tècniques i 4 capítols de llibre.

Adicionalment, cal destacar la participació de membres del CTTC en nombrosos comitès tècnics de conferències i jornades científic-tècniques i els trenta tres acords de col·laboració vigents en data de redacció de la present memòria, tal com es detalla a la Taula 11.

Quant a l'organització de congressos internacionals, durant el 2015 s'han organitzat els següents esdeveniments:

- NEWCOM/COST Workshop on Wireless Communications – JNCW, 14-15 octubre 2015. El CTTC va co-organitzar l'esdeveniment conjuntament amb el comitè organitzador extern. En el comitè organitzador el CTTC ha ocupat posicions claus com ara la de general chair i co-chair.
- ns-3 Workshop/Training, 11-15 maig 2015. El CTTC va organitzar l'esdeveniment.
- EURASIP Summer School on Foundations and Advances in Stochastic Filtering – FASF 2015, 22-26 juny 2015. El CTTC va co-organitzar l'esdeveniment conjuntament amb el comitè organitzador extern. En el comitè organitzador el CTTC ha ocupat posicions claus com ara la de general chair i co-chair.
- ESoA-WEHIP 2015- PhD course from European School of Antennas, 9-13 novembre 2015. El CTTC va organitzar l'esdeveniment.
- Curs - UAVs: introducció i aplicacions a la geoinformació i el patrimoni, 18-20 maig 2015. El CTTC va co-organitzar l'esdeveniment conjuntament amb el comitè organitzador extern.
- Curs - GBASAR -Ground-Based SAR deformation monitoring: data analysis, 1-3 juliol 2015. El CTTC va organitzar l'esdeveniment.

Adicionalment investigadors del CTTC han estat convidats a tenir diferents xerrades en contextos científic-tècnics de reconegut prestigi. Entre elles:

- The IoT: A Brave New World, Universitat Pompeu i Fabra (UPF), Barcelona, 3rd desembre 2015.
- Marie Curie ITN ADVANTAGE Training School: "Experimental Tools for the Internet of Things", Marie Curie Initial Training Network, ADVANTAGE, CTTC, Castelldefels, Barcelona, 27 octubre 2015.
- The IoT: A Brave New World, Master in Applied Telecommunications and Engineering Management, EETAC-UPC, Castelldefels, Barcelona, 21 octubre 2015.

- The future of Wireless Communications: DQ, Invited Talk in Qualcomm Research Center, San Diego, California, US, 21 setembre 2015.
- Enabling Autonomous Communications between Machines, Humans, and Things, The First International Workshop on SECURITY AND PRIVACY FOR INTERNET OF THINGS AND CYBER-PHYSICAL SYSTEMS, collocated with IEEE ICC 2015, London, UK, 8-12 juny 2015.
- Goodbye, ALOHA" First BioSense Scientific Workshop, Novi Sad, Serbia, 18-20 febrer 2015.
- Reconfigurable Microwave Circuits" NATO SPS Project Compact Sensor System for Unmanned Aerial Vehicles and HOPE-IT HRD Center BK-21 Plus Joint Workshop, Jeonju, Korea, 8 gener 2015,
- Reconfigurable Microwave Devices", The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, China, 14 gener 2015.
- Designing 5G Networks: an Energy Efficient Perspective", IEEE Globecom 2015, 6-10 desembre 2015.
- The Path Towards 5G—Essential Technologies, Protocols and Tools for Enabling 5G Mobile Communications", IEEE ICC 2015, 8-12 juny 2015.
- Base Stations Switching off Schemes and Energy and Spectrum Efficient User Association in 5G HetNets, Summer School on Emerging Architectures and Key Technologies for 5G Networks, 19-28 agost 2015.
- Green Wireless Networks from GREENET to 5Gwireless, IEEE TSCGCC Meeting, London, 9 desembre 2015.
- Wireless Power Transfer and Energy Harvesting for RFID, IEEE CRFID Distinguished Lecturer Program, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, Spain, 26 juny 2015.
- Wireless Power Transfer and Energy Harvesting for RFID, IEEE CRFID Distinguished Lecturer Program, Aristotle Univ. Thessaloniki, Greece, 22 amig 2015.
- Wireless Power Transfer and Energy Harvesting for RFID, IEEE CRFID Distinguished Lecturer Program, Unv. of Lecce, Italy, 28 abril 2015.
- Autonomous Wireless Sensors and RFID's: Energy harvesting, Material and Circuit Challenges,' IEEE MTT-S Speakers' Bureau, Italian Institute of Technology, Lecce, desembre 2015.
- Autonomous Wireless Sensors and RFID's: Energy harvesting, Material and Circuit Challenges,' IEEE MTT-S Speakers' Bureau, Heriot-Watt University, octubre 2015.
- Autonomous Wireless Sensors and RFID's: Energy harvesting, Material and Circuit Challenges,' IEEE MTT-S Speakers' Bureau, Yonsei University, Seoul, març 2015.
- Radio Interfaces for Energy Efficiency and Interference Management, industry dissemination event at Telecom Italia Labs., Turin, Italy, febrer 2015.
- FBMC-Related Experimental Activities at EuWIn@CTTC, industry dissemination event at Ericsson Research, Kista (Stockholm), Sweden, maig 2015.
- Testbed for Experimentation on Positioning Systems, industry dissemination event at Ericsson Research, Kista (Stockholm), Sweden, maig 2015.
- 5G Network Management: a machine learning approach, workshop on the Future of Wireless, Huawei, Sweden, juny 2015.

8

- Self-organized Networks meet Machine Learning, invited talk in Qualcomm Research, Setembre 2015.
- SDN/NFV Cloud Computing and Transport Network Orchestration: a Research Perspective , IIR VNF Management and Orchestration, Barcelona (Spain), abril 2015.
- A Research Perspective for SDN Orchestration, IRR Network Virtualization Forum, Madrid (Spain), 2015.
- Avoiding Mobile Hedge Computing. Towards an integral IT & network resource management." Invited talk at Small Cell World Summit'15. London (UK), juny 2015.
- Programmable mobile networks. Why? What? How?" Keynote talk at MONAMI'15 conference. Santander (Spain), Setembre 2015.
- I principi di base dell'interferometria SAR satellitare. Curs a la Università la Sapienza de Roma. 30 gener 2015.
- Measuring deformations with radar, Hohai University (China), setembre 2015.
- Measuring deformations with radar: from sky to ground, SMPR 2015, ISPRS International Conference, Kish Island, Iran, novembre 2015.

A més, cal destacar que, des del març de 2002 el CTTC organitza setmanalment conferències sobre les activitats de recerca i desenvolupament tecnològic que duu a terme, així com de qüestions de gestió interna i treballs de recerca del personal adscrit al centre, estudiants de doctorat o investigadors rellevants en l'àmbit de les comunicacions. Aquestes conferències s'anomenen "CTTC Weekly Seminars". En el present període d'activitat s'han realitzat aproximadament 35 seminaris de R+DT, tal com es detalla a <http://www.cttc.es/news-events/events/> Cal destacar que més del 55% de les presentacions han estat realitzades per investigadors convidats, tal com es detalla a continuació.

Jorge Calvin Gil-Mascarell, Indra

"Activitats i productes Satcom d'Indra Sistemas Barcelona"  
27 de gener del 2015

Prof. Anastasios A. Economides, University of Macedonia, Thessaloniki

"Overview of Internet of Things and Security issues"  
28 de gener del 2015

Elisavet Grigoriou, visitant

"SMARTWORLD: A heterogeneous testbed for the Internet of Things at CTTC"  
2 de febrer del 2015

Albert Sitjà, Director of IPR & Corporate Development, CTTC

"The previous IPR strategy and the future based on Incentives for royalties and IPR income"  
5 de febrer del 2015

Martin Maier, Senior Researcher, CTTC

"FiWi Access Networks: Recent Progress & Moonshot Perspectives"

18 de febrer del 2015

Javier Ventura-Traveset, ESA

"Satellite Navigation and Galileo: the on-going revolution"  
25 de febrer del 2015

Erik Luther, National Instruments

"Enabling LTE and Next Generation 5G Wireless Research with Software Defined Radio"  
6 de març del 2015

Luis Blanco, Researcher, i Albert Sitjà, Director of IPR & Corporate Development, CTTC

"The CTTC at Mobile World Congress 2015 – Post Event Report"  
11 de març del 2015

Miguel Payaró, Cap de Divisió, CTTC

"The Flex5Gware project: Flexible and efficient hardware/software pltfoms for 5G network elements and devices"  
25 de març del 2015

Alexis Noguera, Ascending Technologies

"UAVs from Ascending Technologies"  
13 d'abril del 2015

Joan Ander i Juan Carlos Artigas, Herrero & Asociados

"Valoración de activos intangibles"  
20 d'abril del 2015

Prof. Jung-Mu Kim, Chonbuk National Univeristy, Jeonju, Corea

"Introduction to MEMs (Micro Electro Mechanical System)"  
29 d'abril del 2015

Guido Luzi, Senior Researcher, CTTC

"Radar interferometry: a tool to monitor the dynamic behaviour of civil structures"  
6 de maig del 2015

Carles Anton, Director of R&D Programs, CTTC

"Industrial Contracts: Taxonomy and Lessons Learnt"  
20 de maig del 2015

Ignasi Cairo, Institut de Recerca en Energia de Catalunya IREC

"IREC and Smart Grids"  
22 de maig del 2015

Màrius Caus, Researcher, CTTC

"New waveform designs and the application of FBMC/OQAM to MIMO"  
27 de maig del 2015

Dino Flore, 3GPP, Qualcomm

"LTE Release 13 and road to 5G"  
29 de maig del 2015

Dr. Jianwei Huang, Chinese University of Hong Kong

"Mobile Data Offloading"  
2 de juny del 2015

Prof. Ali Ghayeb, Texas A&M University, Qatar

"Modelling Heterogeneous Cellular Networks Interference Using Poisson Cluster Processes"  
8 de juny del 2015

Prof. Antonio Huerta, Secretaria d'Universitats i Recerca, Generalitat de Catalunya

"El Pla de Doctorats Industrials: enfortint les relacions amb les empreses"

17 de juny del 2015

Albert Sitjà, Director of IPR & Corporate Development, CTTC i Oliviero Figus, visitor

"CTTC HK Ltd: new continuity & presentation of Mr. Oliviero Figus, University of Berkeley, California"

8 de juliol del 2015

Paolo Dini, Senior Researcher, CTTC

"When telecommunications networks meet the energy grids: the energy harvesting cellular networks"

15 de juliol del 2015

Carlos Vivas, Microlease group

"CAPEX vs OPEX. How to get the maximum of the limites project budget"

22 de juliol del 2015

Oliviero Figus, visitor

"Presentation of the CTTC Products & Solutions Portfolio as of July 29th"

29 de juliol del 2015

Prof. Moeness Amin, Villanova University (USA)

"A Sparsity-Perspective to Time-Frequency Signal Representations"

3 d'agost del 2015

Prof. Tapan K. Sarkar, Syracuse University (USA) i Prof. Magdalena Salazar, Universidad Carlos III, Madrid

"Physics and mathematics of radio wave propagation in cellular wireless communications"

24 d'agost del 2015

Mariano Lamarca Lorente, Ajuntament de Barcelona

"Smart Citities: Understanding the need of citizens"

10 de setembre del 2015

Prof. Nemaï Karmakar, Monash University, Australia

"Radio frequency and sensor technologies for university-industry research collaboration-making inroads into successes"

22 de setembre del 2015

Annamaria Larcinese, European Patent Office i Darío Mohammadian Santander, Bardehle Pagenberg

"Successful Patenting in Telecommunications: A practical approach to 5G technologies"

23 d'octubre del 2015

Enrique Barba, CIRSA

"La excel·lència en la innovación como factor clave en la supervivencia empresarial"

4 de novembre del 2015

Konstantinos Ntontin, Researcher, CTTC

"Exploiting Spatial Modulation & Analog Network Coding for the Design of Energy-Efficient Wireless Networks"

23 de novembre del 2015

Raul Muñoz, Senior Researcher, CTTC

"5GPPP Phase 2 Pre-structuring model definition and CTTC involvement "

26 de noviembre del 2015

Vahid Joroughi, Researcher, CTTC

"Next Generation Multibeam Satellite Systems"

30 de novembre del 2015

Ignacio Llamas, Senior Researcher, CTTC

"Overview of the high frequency and optical devices projecte (MINECO Ref. PIB2010BZ-00585)"  
9 de desembre del 2015

Ricard Chetrit, Claitec; David Serra, Tronic Controls; Markus Wilhelms i Angel Calzada, Usmima; Karen Prats, Popplaces; Francesco Ferro i Carlos Vivas, Palrobotics

"Presentation of Catalan Companies that attended the ACCIÓ trade mission and innovation in China (China Hi-Tech Fair) and Hong Kong 2015"  
15 de desembre del 2015

Finalment, cal destacar que els investigadors del CTTC sovint actuen com a editors associats de revistes de reconegut prestigi internacional, com ara IEEE Transactions on Vehicular Technology, IEEE Communications Letters, IEEE Wireless Communications, IEEE Communication Magazine, Elsevier PHYCOM, EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, IET Microwaves Antennas and Propagation, EuMA International Journal on Microwave and Wireless Technologies, IEEE Microwave and Wireless Components Letters, IEEE Microwave Magazine, Cambridge Wireless Power Transfer Journal, Tectonophysics, IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, etc.

Els acords de col.laboració vigents amb universitats i institucions de R+D es llisten a la Taula 11.

Taula 11 Acords de col.laboració vigents amb universitats i institucions de R+D.

<b>Àmbits autonòmic i estatal</b>	<b>Àmbit internacional</b>
Universitat Pompeu Fabra (UPF)	University of South Florida (Estats Units)
Universitat Ramon Llull (URL)	New Jersey Institute of Technology (Estats Units)
Consejo Superior de Investig. Científicas /Centro Nacional de Microelectrónica	Pôle de Competences STIC/Faculté des Sciences de Rabat (FSR) (Marroc)
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial	Telecommunications for Space and Aeronautics (França)
Barcelona Digital	National Institute of Information and Communications
KIM BCN	Universidad Tecnológica Metropolitana del estado de Chile (UTEM)
Centre de Tecnologia Aeroespacial (CTAE)	University of Athens
Institut Municipal d'Informàtica de Barcelona (Ajuntament de Barcelona)	Stony Brook University
La Salle	European Commission
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)	Beijing University of Posts Telecommunications (BUPT)
Facultat de Matemàtiques	University Agdal, Rabat
University of Vigo	University of London
	Qatar University
	The University of Surrey
	Università di Parma
	Multimedia Laboratory (AUER/Mmlab)
	Technische Universität Dresden,

8

	University of Rome Tor Vergata University of Bologna Moscow State University of Geodesy and Cartography Chonbuk National University, Korea University of Modena and Reggio Emilia

### 3.2 Premis i reconeixements

Diferents treballs de recerca del CTTC, han estat recentment premiats. Presentem en aquesta secció una llista d'aquests treballs.

- El Dr. Christos Verikoukis, amb els co-autors George Kollias, Dr. Ferran Adelantado i Dr. Konstantinos Ramantas han obtingut un premi al millor paper en el prestigiós congrés 2015 IEEE Global Communications Conference (IEEE Globecom 2015). El treball té com a títol: CORE: A Clustering Optimization algorithm for Resource Efficiency in LTE-A Networks.
- El departament SMARTECH de la divisió de tecnologies de les comunicacions ha rebut el premi a la innovació "ENIAC JU 2015". El projecte presentat és el E2SG juntament amb el testbed IoTWORLD.
- El projecte ESEE ha rebut el segon premi d'exhibició a l' European Nanoelectronics Forum 2015 (ENF'15).
- El doctorand Miguel Calvo-Fullada i els Drs. Javier Matamoros i Carles Antón-Haro han rebut el premi al millor paper a la IEEE Global Conference on Signal and Information Processing (GlobalSIP 2015). El treball té com a títol: Sensor Selection in Energy Harvesting Wireless Sensor Networks.
- El doctorand Prodromos-Vasilios Mekikis, supervisat per el Dr. Christos Verikoukis i el Dr. Angelos Antonopoulos ha rebut el primer premi al prestigiós congrés 2015 IEEE COMSOC en la competició d'estudiants. El treball té com a títol: Emergency Flexible Aerial Relay Nodes for Communication Recovery and D2D Relaying.
- El Dr. Javier Arribas, ha rebut el premi a la millor tesis EURASIP 2015. La distinció és atorgada per la prestigiosa Associació de Sistemes de Navegació Global per Satèl·lit (GNSS). La tesis té com a títol: GNSS basats en matriu d'adquisició: Teoria i Aplicació.
- Els investigadors David Calero i Enric Fernández han obtingut un premi al millor paper en la International Association of Institutes of Navigation (IAIN 2015). El treball té com a títol: Characterization of Chip-Scale Atomic Clock for GNSS navigation solutions

- El Dr. Apostolos Georgiadis ha estat seleccionat com a guanyador del Programa Samsung Global Research Outreach. El treball té com a títol: High Efficiency Multiple Energy Harvesting System for Next Generation Battery (eNHANCE).

- El Dr. Apostolos Georgiadis i Dra. Ana Collado han obtingut un premi al millor paper en la IET Microwaves, Antennas & Propagation. El treball té com a títol: Inkjet-printed Antennas, Sensors and Circuits on Paper Substrate.

-L' investigador David López i Teng Wang, estudiant de la UPC guanyan el premi a l' IEEE Microwave Theory and Techniques Society (MTT-S) power amplifier linearization competition a IMS2015.

### 3.3 Productivity Report

Per avaluar internament la qualitat en recerca i assignar incentius de productivitat, tot el personal del centre passa anualment a través d'un procés d'avaluació de la seva productivitat i de la qualitat del seu treball. Aquest procés, fins l'any 2012 es realitzava a partir d'un document que s'anomenava *Activity Report*, en el qual el personal del centre detallava totes les activitats en què havia participat durant el període d'avaluació i els resultats que havia obtingut en termes de producció científica i difusió de resultats (contribucions en llibres, capítols de llibres, revistes i congressos, ponències convidades, concessió de patents, etc), activitats relacionades amb la consecució i la realització de projectes amb finançament públic o privat (preparació de propostes, consecució de contractes, participació en projectes, participació en activitats internes al centre i estratègiques, com la implementació de testbeds, etc.), activitats relacionades amb la gestió de la infraestructura del centre (incorporació de noves tecnologies, organització d'events científico-tècnics, etc.), projecció externa (reconeixement del grau de Sènior o Fellow, Premis, participació en comitès per a l'organització de congressos, activitat d'editor associat, representació en organismes nacionals o internacionals, etc) i formació (Participació en activitats docents, direcció de projectes finals de carrera i tesis doctorals, estàncies en empreses i/o universitats de reconegut prestigi internacional, dobles titulacions, coneixement d'idiomes).

A partir de l'any 2013, i arran del procés de reestructuració que s'ha portat a terme, l'avaluació es realitza a través d'un nou document, anomenat *Productivity Report*, i que s'omple a nivell de divisió. La idea del productivity report respecte a l'activity report és fomentar la col·laboració dins dels departaments i les divisions, enlloc de fomentar el treball individual. Aquest document reflecteix els indicadors que tenim compromesos en el Contracte Programa amb el DECO, avaluant objectius com ara: ingressos de projectes, publicacions indexades en base de dades ISI, publicacions en conferències, generació de spin off, explotació de patents, organització d'esdeveniments, defensa de tesis doctorals.

### 3.4 Elaboració d'informes comitès consultius i informe positiu d'auditoria

El CTTC disposa de dos ens consultius per a l'avaluació de la seva qualitat en recerca, el comitè científic i el comitè empresarial. A més el CTTC està reconegut amb la norma UNE166002:2006.



### **3.4.1 Comitè Científic i Empresarial**

El Comitè Científic és l'ens consultiu extern del CTTC que des del 2003 és responsable de l'avaluació científica del centre, i en particular s'encarrega d'assessorar en referència a l'adequació de l'estratègia d'investigació i de la qualitat científica del treball de R+D realitzat.

Durant l'any 2008, en Tom Saponas, de l'empresa Agilent Technologies, va deixar el seu càrrec com a membre del Comitè Científic del CTTC, i va ser rellevat per la Prof. Andrea Goldsmith, a més durant l'any 2015 s'ha nomenat al Sr. Jose Antonio Gili Ripoll com a nou membre.

En conseqüència, actualment els membres del Comitè Científic del CTTC són: Lluís Jofre (UPC-Secretari), Antonio Manzanini (Telecom Italia Lab), Pedro Mier Albert (Mier Comunicaciones SA), Pedro Pinto, José Jiménez, Markus Dillinger (Huawei), Riccardo de Gaudenzi (European Space Agency), John M. Cioffi (Stanford University), Andrea Goldsmith (Stanford University), Sanjiv Nanda (Qualcomm) i José Antonio Gili Ripoll (UPC). Els membres honorífics són: Lloyd J. Griffiths (George Mason University), Àngel Cardama (UPC) i Giovanni Colombo (Telecom Italia Lab.). La setena reunió amb el Comitè Científic va tenir lloc el dia 19 de maig de 2014 a la seu del CTTC a Castelldefels. L'informe associat a aquesta reunió és [ICC14].

El comitè empresarial és el segon ens consultiu del CTTC i és l'organisme a través del qual les empreses poden participar amb el centre.

### **3.4.2 Certificació UNE 166002 per a Sistemes de Gestió de la R+D+i**

Adicionalment, el CTTC ha estat reconegut per AENOR amb la certificació UNE 166002 per a Sistemes de Gestió de la R+D+i que regula els procediments que han de seguir-se per assegurar una gestió eficient de les activitats de R+D+i. La norma té implementada internament un conjunt de 12 procediments, la vigència dels quals està subjecta a la seva revisió i auditoria anual.

La norma UNE166002 té com a objectiu documentar, implantar y mantenir un Sistema de Gestió de la R+D+i eficient. Aquesta norma regula els diferents procediments que han de seguir-se per a realitzar de manera organitzada i documentada les diferents tasques dins d'una institució de R+D. Més específicament regula: la preparació de propostes per a la sol·licitud de fons, gestió de projectes de R+D+i, gestió dels laboratoris de R+D, procés de compres, recursos humans, transferència de tecnologia, explotació de resultats de R+D, identificació i anàlisi d'oportunitats i el seguiment global de la cartera de projectes de la institució.

Com a part de la implementació de la norma UNE 166002 per a Sistemes de Gestió de la R+D+i, la Direcció de la institució agafa uns compromisos de recerca, desenvolupament i innovació continua, i es compromet a millorar la eficàcia i eficiència del Sistema de Gestió de la R+D+i amb revisions periòdiques. Com a part d'aquesta revisió i avaluació continua del sistema, la Direcció realitza enqüestres entre el personal i s'esforça d'afavorir un ambient que promogui la participació activa.

A nivell intern la norma s'ha implementat i s'ha donat a conèixer al personal a través de l'anomenat projecte MUSSOL, on s'ha implementat un manual proper i accessible al personal per a què pugui ser utilitzat com a guió a l'hora d'implementar els procediments de la norma UNE 166002.

Arran de la implementació de la norma UNE 166002 i del projecte MUSSOL s'ha observat una evolució molt positiva en la organització de la documentació associada a tot el procés de la R+D+i, sent més fàcil accedir i trobar la informació necessària en cada moment.

El Comitè Europeu de Normalització (CEN) va aprovar el juny 2013 l'especificació tècnica UNE-CEN/TS 16555-1:2013. Aquesta especificació tècnica dona recomanacions sobre com fer una gestió efectiva de les activitats d'innovació i inclou la majoria dels punts recollits en la UNE 166002:2006 (per la qual el CTTC està certificat). En 2014 AENOR ha terminat de redactar la nova y actualitzada UNE 166002:2014 per incloure tots els aspectes de l'especificació tècnica europea UNE-CEN/TS 16555-1:2013. El CTTC, durant 2014 ha començat el procés d'adaptació dels procediments de gestió de R+D per migrar de la UNE 166002:2006 a la nova UNE 166002:2014. L'any 2014 s'ha renovat la certificació UNE 166002. Durant aquest any s'havia de realitzar la renovació, que es realitza cada 3 anys, i per això l'auditoria externa d' AENOR ha estat més exhaustiva que la de seguiment que es realitza anualment. Tots els procediments del Sistema de Gestió del CTTC han estat auditats amb detall. El CTTC ha passat l'auditoria amb gran èxit i sense cap no conformitat. A l'abril 2015 s'ha realitzat l'auditoria anual d'AENOR per la revisió de la certificació i s'ha passat sense cap no conformitat.

### **3.5 R+D experimental transferible**

El present període d'activitat comprèn l'evolució dels demostradors pre-competitius descrits en anteriors memòries i al lloc web del CTTC ([http://www.cttc.es/project\\_funding/internal/](http://www.cttc.es/project_funding/internal/)). Actualment el CTTC compta amb 7 demostradors que constitueixen activitats estratègiques amb finançament intern. Entre aquests 7 demostradors, dos han estat aprovats pel comitè de direcció del CTTC durant l'any 2015, com a demostradors del centre. Altres han estat donats de baixa perquè ja no associats a activitat científica relevant estratègicament.

- ADRENALINE (SDN/NFV Integrated cloud computing transport network, and Optical transmission platform for 5G services. Per a més informació: <http://networks.cttc.es/development/>



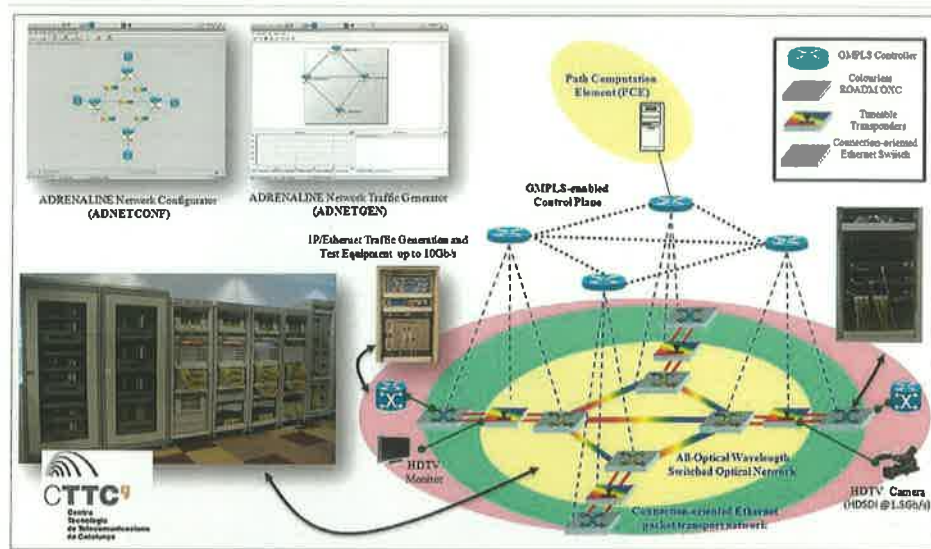


Figura 14 ADRENALINE Testbed ®

- EXTREME Testbed ® (SDN/NFV-based testbed for 5G Mobile network services. Per a més informació: <http://www.cttc.es/project/system-level-testbed-featuring-ip-mobility/>



Figura 15 EXTREME Testbed ®

- GEDOMIS® (Platform to develop, test and validate the PHY-layer of 5G wireless communication systems. Per a més informació: <http://technologies.cttc.es/phycom/gedomis/>

8



Figura 16 GEDOMIS ®

-GEMMA NAVIGATION® (Generic, Extensible and Modular Multisensor navigation Analysis system). Per a més informació: <http://www.cttc.es/project/generic-extensible-and-modular-multisensor-navigation-analysis-system/>



Figura 17 Testbed GEMMA NAVIGATION®

-GESTALT® (An open source Global Navigation Satellite Systems Signal Testbed). Per a més informació: <http://gnss-sdr.org/>

8



Figura 18 Testbed GESTALT®

-CASTLE (Cloud Architecture for STandardization development). Per a més informació  
<http://www.cttc.es/project/cloud-architecture-for-standardization-development/>



Figura 19 Testbed CASTLE

8

-IoTWorld (An Experimental Platform for the Internet of Things). Per a més informació.  
<http://iotworld.cttc.es#sthash.qIATXzmw.dpuf>

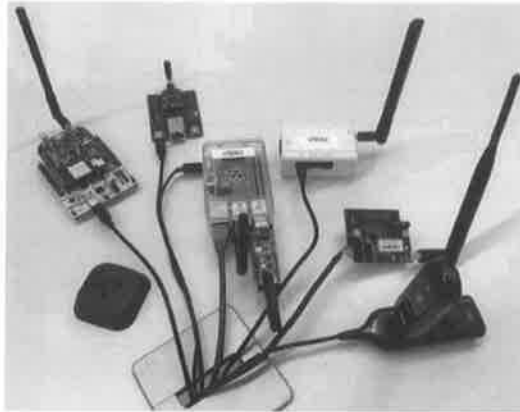


Figura 20 Testbed IoTWorld

Taula 12 Demostradors (testbeds) actius l'any 2015.

No.	Projecte	Àmbit de recerca
1	ADRENALINE Testbed ®	Xarxes òptiques transparents
2	GEDOMIS ®	Sistemes multi-antena
3	EXTREME Testbed ®	Mobilitat IP
4	GEMMA NAVIGATION®	Geomàtica
5	GESTALT®	Posicionament i GNSS
6	CASTLE	Simulador de nivell físic
7	IoTWorld	IoT i M2M

D'altra banda, s'han obtingut les següents marques per als testbeds ressenyats a la Taula 12: ADRENALINE Testbed ®, EXTREME Testbed ®, GEDOMIS ®, GEMMA NAVIGATION i GESTALT i les sol·licitud per als demostradors CASTLE i IoTWorld són en curs.

A més d'aquests demostradors, en el CTTC s'està actualment treballant en nous projectes interns i proves de concepte, susceptibles de convertir-se en demostradors registrats en el futur:

A handwritten mark or signature in the bottom right corner of the page, consisting of a stylized, cursive-like shape.

- MINOTAUR - Transmitter-Receiver Wireline Filterbank communications: MINOTAUR és un demostrador basat en un transmissor i receptor per a l'avaluació del nivell físic multi-portadora d'un sistema amb banc de filtres.
- LENA – ns-3 LTE-EPC Network Simulator
- SHAPER - Solutions for wideband Highly linear and efficient Power amplification
- R-SENSE - r-Sense: real time wireless sensor network demonstrator. R-SENSE és un demostrador de xarxes de sensors que proporciona baix retard en les monitoritzacions d'entorns interiors i exteriors.
- SILenCe - Software defined Light Communication System

El projecte EOS (Experimental Platform for Optical OFDM Systems) gestionat per l'àrea de xarxes òptiques, s'ocupa de la recerca sobre noves tècniques OFDM òptiques (O-OFDM) que facin servir tant el sistema de detecció directa (DD), com l'esquema coherent. L'objectiu és la implementació i el desenvolupament d'una plataforma experimental per l'anàlisi i caracterització dels sistemes de transmissió basats en DD.

-ULAND ® - Ultra Wideband (UWB) experimental transceiver: Utilitzat en el context del projecte QUETZAL.

### **3.6 Consolidació de les activitats d'R+D internes i estratègiques i de l'estructura necessària per a dur a terme aquestes activitats**

Les activitats relacionades amb aquest objectiu compten amb l'elaboració d'un nou Pla funcional i estratègic del CTTC i amb l'actualització de la infraestructura i dels equipaments dels laboratoris del centre. A més l'any 2015 ha estat un any tremendament important del punt de vista d'aquest objectiu, ja que ha representat l'any en què s'ha realitzat la consolidació de les activitats conjuntes del CTTC amb les de l'antic institut de geomàtica.

#### **3.6.1 Integració de les activitats del CTTC i de l'Institut de Geomàtica**

Per a finançar els costos associats a la fusió de les activitats de recerca de l'antic Institut de Geomàtica i del CTTC, el CTTC ha rebut finançament del programa SUMA, tal com s'ha detallat en la secció de projectes. El projecte SUMA CTTC+IG té l'objectiu específic d'integrar la totalitat de l'activitat de l'Institut de Geomàtica (IG) a la del Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC). La part corresponent a l'exercici de 2015 ajudava a la fase final de la integració en els següents àmbits:

- Accions d'unificació dels criteris comptables i fiscals.
- Accions de disseminació interna i externa de les noves capacitats.

Es va tancar amb èxit el projecte SUMA CTTC+IG.

### **3.6.2 Pla Funcional i Estratègic**

Durant l'any 2014 arran del procés de reestructuració, s'han definit les bases del nou pla funcional i estratègic del CTTC que s'ha editat durant el primer semestre de 2014. El document del Pla funcional i estratègic és el [FP14] i s'ha anat actualitzant durant l'any 2015.

### **3.6.3 Infraestructura i equipament dels laboratoris**

Durant l'any 2015, s'ha finalitzat amb èxit el projecte "Laboratori de Tecnologies de Comunicació de cinquena generació (5G) cofinançat pel programa FEDER 2007-2013, promogut per la Generalitat de Catalunya. En el marc del projecte s'ha invertit en l'adquisició de 24 nous equipaments científics per a la modernització de laboratoris i testbeds, 2 nous testbeds i 40 metres quadrats de nous espais experimentals dotats amb tecnologia puntera. El projecte està finalitzat amb èxit.

Mitjançant la transmissió d'un dret de superfície i un dret d'ús de l'antiga seu de l'Institut de Geomàtica, situada al mateix Parc Mediterrani de Tecnologia, el CTTC ha pogut ampliar els seus espais dedicats a l'activitat de recerca. Això ha permès, entre altres la reorganització de les ubicacions d'investigadors de les 4 divisions integrant més fortament els grups de recerca i fomentant cooperacions i sinergies encara més intenses.

### **3.6.4 Adhesió a la "Carta Europea de l'Investigador" i al "Codi de conducta per a la contractació d'investigadors"**

L'Octubre 2013 el CTTC va adherir a la "Carta Europea de l'investigador" i al "Codi de conducta per a la contractació d'investigadors".

Durant l'any 2015 s'ha preparat l'anàlisi interna prèvia a la sol·licitud de *Award in Human Resources Excellence in Research*. Aquest anàlisi intern ha estat preparat per un grup de treball creat amb representants de les diferents categories professionals del CTTC (investigadors, investigadors sènior, estudiants de doctorat i membre de la direcció) i mantenint la igualtat de gènere en la seva composició.

Com a inputs de l'anàlisi interna s'han utilitzat l'enquesta anual que es realitza al personal del CTTC, les regulacions ja existents i aplicades en el CTTC i les discussions del grup de treball. L'anàlisi interna comprova si es compleixen els 40 principis de la "Carta Europea de l'investigador" i del "Codi de conducta per a la contractació d'investigadors".

Un cop realitzat l'informe corresponent l'anàlisi interna ha estat provada pel grup de treball i posteriorment pel Comitè de Direcció amb data 13 d'octubre de 2014.

Amb els resultats de l'anàlisi interna s'ha preparat un pla d'acció i s'ha sol·licitat *Award in Human Resources Excellence in Research*. Després de diferents rondes de revisió, el pla d'acció final s'ha sotmès el 18 de novembre de 2015 i el logo ha estat concedit el 19 de novembre de 2015. La informació s'ha publicat en la pàgina web del CTTC: <http://www.cttc.es/hrs4r-human-resources-strategy-for-researchers/>



### **3.6.5 Pla d'igualtat de gènere**

Durante el primer trimestre del 2015 s'ha portat a terme un anàlisi intern sobre la igualtat de gènere en el CTTC, amb dates de l'any 2014. Aquest anàlisi a partir d'enguany es durà a terme cada any i es reportarà en aquesta memòria d'activitat.

El anàlisi intern inclou informació de gènere disagregada sobre places de treball temporals i permanents, edat, tipus de contracte, experiència, nivell d'educació, categories dins de la institució i promoció interna. L'anàlisi intern relatiu a l'any 2015 es reporta en l'Annex C.

El juny 2015 l'anàlisi intern es va presentar al Patronat juntament amb un Pla d'acció per l'implementació d'un pla d'igualtat de gènere. L'objectiu del pla d'igualtat és obtenir una presència balancejada d'homes i dones en la institució, millorar les polítiques laborals per afavorir la conciliació de la vida familiar i laboral, prevenir discriminació i violència de gènere, disseminar entre el personal informació sobre la regulació vigent, proporcionar formació, fomentar l'accés just a llocs de treball i promocions. Les activitats i mesures que es proposen cubreixen les següents àrees de treball: accés als llocs de treball, condicions laborals, promoció i formació, prevenció de l'assejament, ús correcte del llenguatge, comunicació i publicitat.

Per implementar aquest Pla d'igualtat es va sol·licitar al Ministeri de Sanitat, Serveis socials i igualtat un ajut en el marc de la convocatòria d'ajuts per als plans d'igualtat. La resolució definitiva té data del 26 de novembre 2015.

## **3.7 Creació d'un entorn de formació en R+DT de caràcter post doctoral o complementari**

Les activitats relacionades amb aquest objectiu específic, inclouen: la creació d'un programa post-doctoral, d'estades de perfeccionament en recerca, la transferència d'investigadors al teixit industrial, la promoció d'activitats formatives d'elevada reputació científico-tècnica, el programa de mobilitat del personal del CTTC, l'acolliment d'investigadors al centre i la col·laboració, amb d'altres universitats en la formació de primer i segon cycle.

### **3.7.1 Programa Post-doctoral**

A més del programa pre-doctoral que ja s'ha descrit en el marc de l'objectiu estratègic general presentat en la secció 2.4, el setembre 2005 el CTTC va posar en marxa el Programa d'Estades de Perfeccionament en la Recerca mitjançant una oferta de places de post-doc de dos anys de durada, renovables a dos anys més.

Durant l'any 2015 el CTTC ha incrementat el nombre d'investigadors post-doctorals, i aquests investigadors segueixen en la seva formació al CTTC:

- Dr. Laia Nadal doctorat per la Universitat Politècnica de Catalunya, que s'ha incorporat a la divisió de xarxes de comunicacions.

### **3.7.2 Transferència d'investigadors al teixit industrial**

De manera complementària, cal destacar que durant l'any 2015 s'ha realitzat la següent transferència d'investigadors al teixit industrial:

- El investigador Nicola Baldo es va incorporar com a enginyer a Hewlett Packard, agost 2015.
- El investigador Stephan Pfletschinger es va incorporar com a investigador a German Aerospace Center (DLR), juny 2015.
- El investigador Pere Molina es va incorporar com a enginyer a Geonumerics, març 2015.
- L'enginyera Marta Agudo es va incorporar com a gerent a Geonumerics, març 2015.
- L'investigador Ismael Colomina es va incorporar com a Director a Geonumerics, març 2015
- L'investigador Martin Maier ha tornat al INRS Université de Recherche, Canadà, març 2015.
- L'investigador Giacomo Genovese es va incorporar com a investigador junior al CNIT - Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni, juliol 2015.
- L'investigador Jordi Vilà de moment no s'ha incorporat a cap empresa, febrer 2015.

### **3.7.3 Programa de Mobilitat**

Investigadors i estudiants de doctorat del CTTC sovint realitzen estades en centres estranger per perfeccionar la seva formació en un particular tema d'investigació. Durant l'any 2015, no hi ha hagut personal que s'hagi acollit a aquest programa.

### **3.7.4 Acolliments d'investigadors i pre-doctorals**

Paral·lelament als programes de beques pre- i post-doctorals, el CTTC emfatitza la formació en recerca i desenvolupament mitjançant l'acollida d'estudiants pre-doctorals i d'investigadors visitants. Els següents investigadors i estudiants pre-doctorals han realitzat estades al centre al llarg del present període d'activitat:

- Daniel Belo, Instituto de TelecomunicaGoes (Portugal), novembre –desembre 2015.
- François Rottenberg, Université Catholique de Louvain (Bèlgica), maig-juliol / novembre-desembre 2015.
- Abdelbasset KABOU, CERIST (Algèria), novembre-desembre 2015.
- Quentin Bodinier, Supélec (frança), juny-juliol 2015.
- Paolo Del Fiorentino, University di Pisa (Itàlia), maig-juliol 2015.
- Biljana Bojovic, Universitat Politècnica de Catalunya (Epanya), maig, setembre 2015.
- Danilo Abrignani, Università di Bologna (Itàlia), març-agost 2015.
- Ana Barra, Università La Sapienza (Itàlia), març-febrer 2016.
- Djamel Slimani, University Ferhat Abbas (Algèria), novembre 2015.

- Oliviero Figus, UC Berkeley (USA), juliol-agost 2015.
- Marcos Tavares de Mele, Universidade de Pernambuco (Brasil), agost 2015.
- Eduardo Fontana, Universidade de Pernambuco (Brasil), agost 2015.
- Konstantinos Develos, octubre-abril 2016.
- Gabrielele Marronglli, Municipality of Aquila (Itàlia), abril-maig 2015.
- Huang Qihuan, Hohai University (Xina), març-març 2016.
- Jung-Mu Kim, Chonbuk National University (Korea), març-març 2016.
- Nina Machado, 13º Regimento de Cavalaria Mecanizado (Brasil), juliol 2014-gener 2015.
- Fabio Pratesi, Università degli Studi di Firenze (Itàlia), febrer 2014-abril 2015.
- Gabriel Oliveira, desembre 2014- gener 2015.

### **3.7.5 Formació de primer i segon cicle**

A més d'activitats de formació a nivell pre i post-doctoral, el CTTC també participa en la formació de pregrau a través de l'acolliment d'estudiants d'enginyeria, tant d'universitats nacionals com internacionals.

Els Projectes Final de Carrera que s'han dirigit durant el període d'avaluació són els següents:

- R. Martínez, 2.45 GHz Rectenna and Rectenna Array Design , Supervisor: A. Collado & A. Georgiadis (CTTC), maig 2015.
- E. Silvestre, 13.56 MHz Power transfer system , Supervisor: A. Collado i A. Georgiadis (CTTC), maig 2015.
- J. Rosello, Array antenna SIW 24 GHz para radar de automòviles , Supervisor: A. Collado i A. Georgiadis (CTTC), maig 2015.
- J. Garrido Holgado, Diseño y Simulación de Sistemas OFDM Ópticos para Redes de Nueva Generación , Supervisor: J. M. Fabrega (CTTC), febrer 2015.
- D. Sacie Alcázar, Simulación de sistemas CO-OFDM 4D Ópticos , Supervisor: J. M. Fabrega (CTTC), febrer 2015
- A. Servent, Low Power UHF RFID occupancy sensor , Supervisor: A. Collado i A. Georgiadis (CTTC), febrer 2015.
- G. Rodríguez, UWB for medical applications , Supervisors: M. Nájjar (UPC), M. Navarro (CTTC), Octubre 2015.

- J. Blanco Murillo, Study of the RF-dc conversion efficiency of a rectifier excited by modulated signals, Supervisor: A. Georgiadis (CTTC), setembre 2015.

- J. M. Guasch Martínez, Adaptació i simulació del model de soroll Gaussià per a OFDM òptic i la seva possible aplicació en la gestió de xarxes òptiques, Supervisor: J. M. Fabrega, juliol 2015.

A més, durant l'any 2015, s'han realitzat unes estades de pregrau, amb diferents estudiants, en el marc de convenis amb la divisió de tecnologies de comunicacions i geomàtica.

- Vanja Pranjic, dirigit per l'investigadora Ana. I. Pérez-Neira.

- Yeon Su lee, dirigit per l'investigador Ignacio Llamas-Garro.

- Sung-Min Sim, dirigit per l'investigador Ignacio Llamas-Garro.

- Spyridon Daskalakis, dirigit per l'investigadora Ana Collado.

- Katerina Thema, dirigit per l'investigador Jesús Alonso-Zárate.

- Marta Monfort, dirigit per l'investigador Oriol Monserrat.

## 4 PLA COMUNICACIÓ 2015

A més de la continuació de les activitats destinades a augmentar el reconeixement internacional del CTTC, el CTTC també porta endavant activitat de divulgació científico-tècnica orientada al gran públic.

### 4.1 Participació en activitats

Amb l'objectiu d'apropar la societat a la ciència, el CTTC ha participat en diferents activitats de tipus divulgatiu entre les quals destaquen:

- Participació en la 20<sup>a</sup> edició de la Setmana de la Ciència 2015 amb una presentació general del CTTC i visita als laboratoris, 17 novembre 2015.

- Presentació de prototipus de les divisions de tecnologies i xarxes a estudiants de grau mig de l'escola Palcam i Stucum de Barcelona, 17 novembre 2015.

- Participació en el Mobile World Congress 2015 ( MWC2015). El CTTC participa en un stand i presenta els seus resultats mes recents, 2-5 març 2015.

- Presentació de prototips de les divisions de xarxes, tecnologies i geomàtica a estudiants de grau superior de l'Ecole Superieure des Communications de Tunis (SUPCOM), 19 juny 2015.

- Participació a l'Smart City Expo Worl Congress 2015. El CTTC participa en un stand. 17-19 novembre 2015.

- Participació a la fira "China Hi-Tech Fair 2015". CTTC HK, Ltd, representada pel Sr. Albert Sitjà, s'involucra en la missió comercial i la innovació a la Xina i Hong Kong, promogut per ACCIÓ, 16-27 novembre 2015.
- Participació al IoT Solutions World Congress. El CTTC participa com a expositor, 16-18 setembre 2015.
- Participació en el Saló de l'Ensenyament. El CTTC participa en un stand juntament amb el CERCA, 18-22 març 2015.

## 5 RELACIÓ D'INDICADORS

D'acord al contracte programa vigent [CP15], entre l'administració de la Generalitat de Catalunya, mitjançant el Departament d'Economia i Coneixement, i la Fundació CTTC, s'estableixen uns indicadors de compliment d'objectius que es detallen en aquesta secció.

### 5.1 OBJECTIUS ESTRATÈGICS GENERALS DELS CENTRES DE RECERCA

**PONDERACIÓ: 80%**

1.1 Potenciar la capacitat d'obtenció de recursos competitius del CTTC mitjançant la participació dels investigadors del centre en convocatòries competitives i contractes amb empreses.

**PONDERACIÓ: 25%**

Indicador I.1	Objectiu 2015	Obtingut 2015	Ponderat
Ingressos competitius obtinguts per convocatòria	1973.000	2149750	100 %
Ingressos competitius obtinguts per contractes o convenis	550.000	634560	
Ingressos per explotació de la propietat industrial (€)	100.000	162376	

		2015	CP. 2016	2016		2017	2018	2019
EUROPEO	PROYECTOS	1.687.593,17		2.120.279,80		1.186.208,56	148.652,86	14.176,80
TOTAL EUROPEO	TOTAL EU	1.687.593,17		2.120.279,80	169%	1.186.208,56	148.652,86	14.176,80
INDUSTRIAL	PROYECTOS	634.560,14	550.000,00	668.665,69	122%	116.313,50	0,00	0,00
INDUSTRIAL	IPR	162.376,20	100.000,00	0,00	0%	0,00	0,00	0,00
TOTAL INDUSTRIAL	TOTAL IND	796.936,34	650.000,00	668.665,69	103%	116.313,50	0,00	0,00
NACIONAL	PROYECTOS	323.071,72		501.378,99		279.916,27	0,00	0,00
NACIONAL	BECAS	60.557,62		25.183,33		0,00	0,00	0,00
TOTAL NACIONAL	TOTAL NAC	383.629,34	600.000,00	526.562,32	88%	279.916,27	0,00	0,00
REGIONAL	PROYECTOS	58.377,76		84.602,96		9.120,00	9.120,00	0,00
REGIONAL	BECAS	20.150,92		20.150,92		10.400,00	0,00	0,00
TOTAL REGIONAL	TOTAL REG	78.528,68	115.000,00	104.753,88	91%	19.520,00	9.120,00	0,00
TOTAL CONGRESOS	TOTAL CON	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
	TOTAL	2.946.687,54	2.623.000,00	3.417.579,42	130%	1.601.958,34	157.772,86	14.176,80
De estos : Pdt. formalizar:		0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
TOTAL REINTEGROS	TOTAL	-44.731,19		-2.682,26		0,00	0,00	0,00

1.2 Potenciar l'excel·lència en la producció científica mitjançant la publicació d'articles en revistes especialitzades de reconegut prestigi.

**PONDERACIÓ: 25%**

Indicador I.2	Objectiu 2015	Obtingut 2015	Ponderat
Nombre d'articles indexats en base de dades ISI	0.75/Doctor	1.66/Doctor	35 %
Factor d'impacte	0,8	2.42	35 %
Primers quartils de l'especialitat	0,15	0.7	30%

1.3 Millorar la visibilitat de la signatura dels investigadors del Centre

**PONDERACIÓ: 2 %**

Indicador I.3	Objectiu 2015	Obtingut 2015	Ponderat
Percentatge d'investigadors del Centre que han obtingut la identificació ORCID (Open Researcher and Contributor ID)	100%	100%	100 %

1.4 Portar a terme activitats de formació de personal investigador en col·laboració amb les universitats relacionades amb els àmbits de la recerca duta a terme pel centre.

**PONDERACIÓ: 10 %**

Indicador I.4	Objectiu 2015	Obtingut 2015	Ponderat
Tesis llegides i dirigides per investigadors del CTTC	2	3	100 %

8

1.4 Foment de la transferència de tecnologia/coneixement.

**PONDERACIÓ 20 %**

<b>Indicador I.5</b>	<b>Objectiu 2015</b>	<b>Obtingut 2015</b>	<b>Ponderat</b>
Nombre de sol.licituds de patents a nom CTTC	2	2	100 %

## **5.2 OBJECTIUS ESTRATÈGICS ESPECÍFICS DEL CTTC.**

**PONDERACIÓ 18 %**

2.1 Consolidació de les activitats de recerca, transferència tecnològica i promoció del CTTC mitjançant la publicació en revistes científiques d'elevada reputació i en entorns científico-tècnics d'elevada reputació (congressos, plataformes tecnològiques, etc.).

<b>Indicador I.6</b>	<b>Objectiu 2015</b>	<b>Obtingut 2015</b>	<b>Ponderat</b>
Publicacions en conferències	2.8/Doctor	3.64/Doctor	25 %

2.2 Implementació d'un sistema intern d'avaluació de la productivitat científica a través dels exercicis d'autoavaluació (Productivity Report) realitzats pel personal de Recerca i Enginyeria.

<b>Indicador I.7</b>	<b>Objectiu 2015</b>	<b>Obtingut 2015</b>	<b>Ponderat</b>
Realització Productivity Report	1	1	15 %

2.3 Implementació d'un sistema extern d'avaluació de l'excel·lència i la qualitat en recerca, de projectes de transferència de tecnologia, vigilància tecnològica, coneixement i propietat intel·lectual mitjançant els informes elaborats pels comitès consultius del CTTC, i l'aplicació de la norma UNE 166002.

<b>Indicador I.8</b>	<b>Objectiu 2015</b>	<b>Obtingut 2015</b>	<b>Ponderat</b>
Elaboració d'informes comitès consultius i informe positiu d'auditoria	1	1	15 %

2.4 Participació en l'organització d'esdeveniments científicotècnics d'interès per a la comunitat científica

<b>Indicador I.9</b>	<b>Objectiu 2015</b>	<b>Obtingut 2015</b>	<b>Ponderat</b>
Organització d'esdeveniments científico-tècnics	3	6	10 %

2.5 Desenvolupament de demostradors (testbeds) per a prova de concepte de tecnologies punteres i seves activitats en projectes d'investigació

<b>Indicador I.10</b>	<b>Objectiu 2014</b>	<b>Obtingut 2015</b>	<b>Ponderat</b>
Demonstradors tecnològics actius en projectes	5	7	15 %

2.6 Integració del CTTC i l'Institut de Geomàtica, i de les activitats d'R+D respectives, fent especial atenció a orientar part de l'activitat dels contractes amb empreses del CTTC cap a les PIMES tecnològiques.

<b>Indicador I.11</b>	<b>Objectiu 2015</b>	<b>Obtingut 2015</b>	<b>Ponderat</b>
Revisió i actualització del pla estratègic definit l'any 2014, segons els comentaris rebuts en l'informe del comitè científic	1	1	10 %

2.7 Preparació per a l'acreditació HRS4R (Human Resources Strategy for Researchers)

<b>Indicador I.12</b>	<b>Objectiu 2015</b>	<b>Obtingut 2015</b>	<b>Ponderat</b>
Presentació del Pla d'Acció per a l'obtenció del logo "HR Excellence in Research"	1	1	10 %

8



## ANNEX A: DOCUMENTS DE REFERÈNCIA

- [CP14] Contracte Programa entre l'administració de la Generalitat de Catalunya, mitjançant el Departament d'economia i coneixement, i la fundació Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC). 2014
- [CP15] Contracte Programa entre l'administració de la Generalitat de Catalunya, mitjançant el Departament d'economia i coneixement, i la fundació Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC). 2015
- [FP14] *Functional Plan 2014-2020*, Centre Tecnològic de telecomunicacions de Catalunya, maig 2014.
- [RE12] L. Giupponi, M. A. Lagunas, CTTC Reorganization 2013, Centre Tecnològic de telecomunicacions de Catalunya, desembre 2012.
- [ICC14] *Report of the 7th Scientific Committee meeting*, Centre Tecnològic de telecomunicacions de Catalunya, maig 2014.
- [PHD12] L. Giupponi, *CTTC PhD Student Program*, Novembre 2012
- [PA06] X. Mestre, *Method and System for Estimating Directions of Arrival in low Power or low Sample Size Scenarios*, PCT/EP2006/002167.
- [PB06] M. Payaró, A. Pascual, M.A.Lagunas, *Method and System for Robustly Transmitting the Minimum Power in Multi-User and Multi-antenna Communication Systems with Imperfect Channel Knowledge*, PCT/EP2006/006244.
- [PC06] M. Nájjar, M. Navarro, C. Ibars, *Method for Estimating the Time of Arrival in Ultra Wideband Systems*, PCT/EP2006/066529.
- [PD06] F. Galán, R. Muñoz, *Method for Logical Deployment, Undeployment and Monitoring of a Target IP Network*, PCT/EP2006/009960.
- [PE06] A. Pascual, L. Ventura, X. Nieto, *Residual Carrier Frequency Offset Estimation and Correction in OFDM Multi-antenna Systems*, PCT/EP2006/010419.
- [PF07] M. Portolés, A. Krendzel, J. Mangues, *Method and System for Measuring Quality of Networking Nodes*, PCT/EP2007/053660 (priority Spanish Patent 200700995).
- [PG07] N. Zorba, A. I. Pérez-Neira, *Power allocation method in multiantenna systems under partial channel knowledge*, PCT/EP2007/056491 (priority Spanish Patent 200701742).
- [PH07] N. Zorba, M. Realp, A. I. Pérez-Neira, *Beamforming Technique for Broadband Satellite Communications*, PCT/EP2007/060971.
- [PA08] N. Zorba, C. Verikoukis, A. I. Pérez-Neira, *Method for Efficient Channel Allocation in Wireless Systems*, CT/EP2008/0567601.

- [PB08] M. Á. Lagunas, A. Pérez-Neira, X. Mestre, M. Rojas, *Signal Processing Device and Method for Detecting and Locating Spectral Shapes*, PCT/EP2008/058098.
- [PC08] M. Nájjar, M. Navarro, *Method of Demodulation and Synchronization in Ultra WideBand Systems*, PCT/EP2008/062920.
- [PD08] S. Pfletschinger, *Method and Digital Communication Device for Receiving Data using QAM Symbols*, PCT/EP2008/054541.
- [PA09].A. Georgiadis, A. Collado, *Reflectarray Antenna System*, PCT/EP2009/061316. Número de publicació internacional: WO 2011/026513 A1.
- [PB09] C. Verikoukis, E. Kartsakli, N. Zorba, L. Alonso, *Method and apparatus for medium access control in a wireless broadband system with MIMO or MISO technology with multiuser capabilities*, PCT/EP/2009/057276. Número de publicació internacional: WO 2010/142343 A1.
- [PA11] J. Nin, P. Dini, C. Antón, J. Mangués, *FEMTO-TOLL. A femtocell-based toll collection system*, PCT/EP2011/063595
- [PA13] X. Mestre, S. Pfletschinger, M. Majoral, *Method for equalizing filterbank multicarrier (FBMC) modulations*
- [PI07] I. Colomina, P. Dias Freire Da Silva, J. Simoes Silva, A. Caramagno, A. Fernández Ortiz-Repiso, J. Díez Secadas, *Highly integrated GPS, Galileo and inertial navigation System*, PCT/PT2007/000021.

## ANNEX B: PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

### Books & Chapters

Laya, J. Alonso-Zarate, L. Alonso, M. Dohler, *Green Machine-Type Communications, Machine-to-Machine Communications, and the Internet of Things*, Chapter in *Green Communications: Principles, Concepts and Practice*, published by John Wiley. ISBN: 978-1-118-75926-4

D. Christopoulos, S. Chatzinotas, G. Taricco, M. Á. Vázquez, A. I. Pérez-Neira, P. Arapoglou, A. Ginesi, *Multibeam joint precoding: Frame-based design*, Chapter in *Cooperative and Cognitive Satellite Systems*, published by Elsevier. ISBN: 978-0-12-799948-7.

M. Crosetto, O. Monserrat, G. Luzi, M. Cuevas, *Deformation monitoring using ground-based SAR data*, Chapter in *Engineering Geology for Society and Territory*, published by Springer. ISBN 978-3-319-09048-1.

A. Laya, K.Wang, L. Alonso, J. Alonso-Zarate, J. Markendahl, *Future challenges in efficiently supporting M2M in LTE standards*, Chapter in *Machine-to-machine (M2M) communications, architecture, performance and applications*, published by Elsevier, ISBN: 978-1-78242-102-3.

C. Antón-Haro, M. Dohler, *Machine-to-Machine Communications for e-Health Applications Machine-to-Machine (M2M) Communications: Architecture, Performance and Applications*, Published by Elsevier, ISBN: 978-1-78242-102-3.

### Journals



- R. Goncalves, S. Rima, R. Magueta, P. Pinho, A. Collado, A. Georgiadis, J. Hester, N.B. Carvalho, M.M. Tentzeris, RFID-Based Wireless Passive Sensors Utilizing Cork Materials , IEEE Sensors Journal, Vol. 15, No. 12, pp. 7242-7251, December 2015.
- G. Andia Vera, D. Allane, A. Georgiadis, A. Collado, Y. Duroc, S. Tedjini, Cooperative Integration of Harvesting RF Sections for Passive RFID Communication , IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, Vol. 63, No. 12, pp. 4556-4566, December 2015.
- M. Del Prete, A. Costanzo, A. Georgiadis, A. Collado, D. Masotti, Z. Popovic, A 2.45-GHz Energy-Autonomous Wireless Power Relay Node , IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, Vol. 63, No. 12, pp. 4511-4520, December 2015.
- J. Kimionis, M. Isakov, B.S. Koh, A. Georgiadis, M. M. Tentzeris, 3D-Printed Origami Packaging With Inkjet-Printed Antennas for RF Harvesting Sensors , IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, Vol. 63, No. 12, pp. 4521-4532, December 2015.
- M. El-Absi, M. Shaat, F. Bader, T. Kaiser, Interference Alignment with Frequency-Clustering for Efficient Resource Allocation in Cognitive Radio Networks, IEEE Transactions on Wireless Communications, Vol. 14, No. 12, pp. 7070-7082, December 2015.
- P.Vallet, X. Mestre, P. Loubaton, A CLT for an improved subspace estimator with observations of increasing dimensions, IEEE Transactions on Signal Processing, Vol. 63, No. 23, pp. 6407-6422, December 2015.
- O. Font-Bach, N. Bartzoudis, X. Mestre, D. López, P. Mege, L. Martinod, V. Ringset, T. André Myrvoll, When SDR meets a 5G candidate waveform: providing efficient use of fragmented spectrum and interference protection for PMR networks, IEEE Wireless Communications, Vol. 22, No. 6, pp. 56-66, December 2015.
- G. Cocco, M. Angelone, A. I. Pérez-Neira, Co-Channel Interference Cancellation at the User Terminal in the BGAN Satellite System , International Journal of Satellite Communications and Networking, December 2015.
- J. Matamoros, S. M. Fosson, E. Magli, C. Antón-Haro, Distributed ADMM for in-network reconstruction of sparse signals with innovations, IEEE Transactions on Signal and Information Processing over Networks, Vol. 1, No. 4, pp. 225 - 234, November 2015.
- O. González de Dios, R. Casellas, R. Morro, F. Paolucci, V. López, R. Martínez, R. Muñoz, R. Vilalta, Multi-partner Demonstration of BGPLS enabled multi-domain EON control and instantiation with H-PCE, Journal of Optical Communications and Networking, OFC2015 Special Issue, Vol. 7, No. 11, November 2015.
- R. Martínez, R. Casellas, R. Vilalta, R. Muñoz, GMPLS/PCE-controlled Multi-Flow Optical Transponders in Elastic Optical Networks , Journal of Optical Communications and Networking, Vol. 7, No. 11, pp. B71-B80, November 2015.
- E. Fontana, I. Llamas-Garro, G. Oliveira Calvalcanti, J. Kim, Microfabricated Otto chip device for surface plasmon resonance-based optical sensing, Applied Optics, Vol. 54, No. 31, pp. 9200-9204, November 2015.
- R. Vilalta, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, S. Peng, R. Nejabati, D. Simeonidou, N. Yoshikane, T. Tsuritani, I. Morita, V. Lopez, T. Szyrkowiec, A. Autenrieth, Multidomain Network Hypervisor for Abstraction and Control of OpenFlow-Enabled Multitenant Multitechnology Transport Networks, Journal of Optical Communications and Networking, Vol. 7, No. 11, pp. B55, November 2015.
- R. Casellas, R. Martínez, R. Muñoz, R. Vilalta, L. Liu, Control and Orchestration of Multidomain Optical Networks With GMPLS as Inter-SDN Controller Communication, Journal of Optical Communications and Networking, OFC2015, Vol. 7, No. 11, pp. B46-B54, November 2015.
- R. Muñoz, R. Vilalta, R. Casellas, R. Martínez, T. Szyrkowiec, A. Autenrieth, V. López, D. López, Integrated SDN/NFV management and orchestration architecture for dynamic deployment of virtual SDN control instances

- for virtual tenant networks, *Journal of Optical Communications and Networking*, Vol. 7, No. 11, pp. B62-B70, November 2015.
- M. Crosetto, O. Monserrat, M. Cuevas, N. Devanthery, B. Crippa, Persistent Scatterer Interferometry: a review, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, November 2015.
- D. Xenakis, L. Merakos, M. Kountouris, N. Passas, C. Verikoukis, Distance Distributions and Proximity Estimation given Knowledge of the Heterogeneous Network Layout, *IEEE Transactions on Wireless Communications*, Vol. 14, No. 10, pp. 5498-5512, October 2015.
- R. Imran, M. Shukair, N. Zorbă, C. Verikoukis, An Energy Saving Strategy for LTE-A Multiantenna Systems, *Mobile Networks and Applications*, Vol. 20, No. 5, pp. 692-700, October 2015.
- L. Blanco, M. Najar, Sparse Multiple Relay Selection for Network Beamforming with Individual Power Constraints Using Semidefinite Relaxation, *IEEE Transactions on Wireless Communications*, Vol. PP, No. 99, October 2015.
- P. Henarejos, A. I. Pérez-Neira, Dual Polarized Modulation and Reception for Next Generation Satellite Communications, *IEEE Transactions on Communications*, Vol. 63, No. 10, pp. 3803-3812, October 2015.
- D. Notti, J. P. Galve, R. Mateos, O. Monserrat, F. Lamas-Fernandez, Human induced coastal landslide reactivation. Monitoring by PSInSAR techniques and urban damage survey (SE Spain), *Landslides*, Vol. 12, No. 5, pp. 1007-1014, October 2015.
- F. Mira, J. Mateu, C. Collado, Mechanical Tuning of Substrate Integrated Waveguide Filters, *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, Vol. 63, No. 12, pp. 3939-3946, October 2015.
- A. A. San-Blas, A. Vidal, A. A. Muller, P. Soto, F. Mira, F. Javier Pérez-Soles, B. Gimeno, V. E. Boria, Flexible and Efficient Computer-Aided Design Tool for Advanced Comb-Line Rectangular Waveguide Filters, *International Journal of RF and Microwave Computer-Aided Engineering*, Vol. 25, No. 8, pp. 696-708, October 2015.
- A. Antonopoulos, A. Lalos, M. Di Renzo, C. Verikoukis, Cross-layer Theoretical Analysis of NC-aided Cooperative ARQ Protocols in Correlated Shadowed Environments, *IEEE Transactions on Vehicular Technologies*, Vol. 64, No. 9, pp. 4074-4087, September 2015.
- A. Georgiadis, A. Collado, K. Niotaki, Rectenna Design and Signal Optimization for Electromagnetic Energy Harvesting and Wireless Power Transfer, *IEEE Transactions on Electronics*, Vol. E98-C, No. 7, pp. 608-612, July 2015.
- A. Ramos, D. Girbau, A. Lazaro, A. Collado, A. Georgiadis, Solar powered wireless temperature sensor based on UWB RFID with self-calibration, *IEEE Sensors Journal*, Vol. 15, No. 7, pp. 3764-3772, July 2015.
- J. Dampf, T. Pany, W. Bär, J. Winkel, C. Stöber, K. Furlinger, P. Closas, J. A. Garcia-Molina, More Than We Ever Dreamed Possible: Processor Technology for GNSS Software Receivers in the Year 2015, *Inside GNSS*, Vol. 10, No. 4, pp. 62-72, July 2015.
- A. Lalos, E. Kartsakli, A. Antonopoulos, S. Tenina, M. Di Renzo, L. Alonso, C. Verikoukis, RLNC-Aided Cooperative Compressed Sensing for Energy Efficient Vital Signal Telemonitoring, *IEEE Transactions on Wireless Communications*, Vol. 14, No. 7, pp. 3685-3699, July 2015.
- M. Portolés, J. Mangues, A. Krendzel, M. Requena, An evolutionary path for the evolved packet system, *IEEE Communications Magazine*, Vol. 53, No. 7, pp. 184-191, July 2015.
- D. Zordan, M. Miozzo, P. Dini, M. Rossi, When Telecommunication Networks Meet Energy Grids: Cellular Networks with Energy Harvesting and Trading Capabilities, *IEEE Communication Magazine*, Vol. 53, No. 6, pp. 117 - 123, June 2015.



- J. Vilà-Valls, P. Closas, C. Fernández-Prades, J. A. López-Salcedo, G. Seco-Granados, Adaptive GNSS Carrier Tracking under Ionospheric Scintillation: Estimation vs Mitigation, *IEEE Communications Letters*, Vol. 19, No. 6, pp. 961-964, June 2015.
- H. Beyranvand, W. Lim, M. Maier, C. Verikoukis, J. Salehi, Backhaul-Aware User Association in FiWi Enhanced LTE-A Heterogeneous Networks, *IEEE Transactions on Wireless Communications*, Vol. 14, No. 6, pp. 2992-3003, June 2015.
- K.Ntontin, M.Di Renzo, A.Perez-Neira, C. Verikoukis, Analog Network Coding in the Multiple Access Relay Channel: Error Rate Analysis and Optimal Power Allocation, *IEEE Transactions on Wireless Communications*, Vol. 14, No. 6, pp. 3015-3032, June 2015.
- H. Y Lateef, A. Imran, M. A. Imran, L. Giupponi, M. Dohler, LTE Advanced Self-organizing Network conflicts and coordination algorithms, *IEEE Wireless Communications Magazine*, Vol. 22, No. 3, pp. 108-117, June 2015.
- A. Georgiadis, A. Collado, K.Niotaki, 22.8 GHz Substrate Integrated Waveguide Analog Frequency Divide-by-3 Circuit, *IEEE Microwave and Wireless Components Letters*, Vol. 25, No. 5, pp. 304-306, May 2015.
- J. M. Fabrega, P. Sevillano, M. Svaluto Moreolo, A. Villafranca, F. J. Vilchez, J. M. Subías, OFDM subcarrier monitoring using high resolution optical spectrum analysis, *Optics Communications*, Vol. 342, pp. 144-151, May 2015.
- O. Onireti, A. Zoha, J. Moysen, A. Imran, L. Giupponi, M. Ali Imran, A. Abu-Dayya, A Cell Outage Management Framework for Dense Heterogeneous Networks, *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, Vol. PP, N. 99, pp.1-1, May 2015.
- V. Esteves, A. Antonopoulos, E.Kartsakli, M.Puig-Vidal, P.Miribel-Català, C. Verikoukis, Cooperative Energy Harvesting-Adaptive MAC Protocol for WBANs, *Sensors*, Vol. 15, pp. 12635-12650, May 2015.
- A. Mesodiakaki, F.Adelantado, L.Alonso, C. Verikoukis, Performance Analysis of a Cognitive Radio Contention-Aware Channel Selection Algorithm, *IEEE Transactions on Vehicular Technologies*, Vol. 64, No. 5, pp. 1958-1972, May 2015.
- A. Antonopoulos, A. Bousia, E. Kartsakli, L. Alonso, C. Verikoukis, Energy Efficient Infrastructure Sharing in Multi-Operator Mobile Networks, *IEEE Communications Magazine*, Vol. 53, No. 5, pp. 242-249, May 2015.
- A. Moragrega, P. Closas, C. Ibars, Potential Game for Energy-Efficient RSS-based Positioning in Wireless Sensor Networks, *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol. 33, No. 7, pp. 1394-1406, May 2015.
- M. Virili, A. Georgiadis, A. Collado, K.Niotaki, P. Mezzanotte, L. Roselli, F. Alimenti, N.B. Carvalho, Performance improvement of rectifiers for WPT exploiting thermal energy harvesting, *Wireless Power Transfer*, Vol. 2, No. 1, pp. 22-31, April 2015.
- A. Boaventura, D. Belo, R. Fernandes, A. Collado, A. Georgiadis, N. B. Carvalho, Boosting the Efficiency: Unconventional Waveform Design for Efficient Wireless Power Transfer, *IEEE Microwave Magazine*, Vol. 16, No. 3, pp. 87-96, April 2015.
- D. Gregoratti, J. Matamoros, Distributed Energy Trading: The Multiple-Microgrid Case, *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol. 62, No. 4, pp. 2551-2559, April 2015.
- D. Dardari, P. Closas, P. Djuric, Indoor Localization, Tracking, and Mapping With Heterogeneous Technologies, *IEEE Transactions on Vehicular Technologies*, Vol. 64, No. 4, pp. 1261-1262, April 2015.
- D. Dardari, P. Closas, P. Djuric, Indoor Tracking: Theory, Methods, and Technologies, *IEEE Transactions on Vehicular Technologies*, Vol. 64, No. 4, pp. 1263-1278, April 2015.

- J. Bastos, K.Mohammed, S.Huq, S.Mumtaz, J.Rodriguez, C. Verikoukis, Energy efficiency optimization for downlink OFDMA system in heterogeneous network with QoS constraints, *International Journal of Communication Systems*, Wiley Online Library, April 2015.
- F. Vázquez-Gallego, L. Alonso, J. Alonso-Zarate, Energy Analysis of Contention Tree-based Access Protocols in Dense Machine-to-Machine Area Networks, *Journal of Sensors*, Vol. 2015, No. 685164, pp. 12, April 2015.
- S. Kim, Y. Kawahara, A. Georgiadis, A. Collado, M. Tentzeris, Low-Cost Inkjet-Printed Fully Passive RFID Tags for Calibration-free Capacitive/Haptic Sensor Applications, *IEEE Sensors Journal*, Vol. 15, No. 6, pp. 3135 - 3145, April 2015.
- R. Vilalta, R. Muñoz, A. Mayoral, R. Casellas, R. Martínez, D. López, V. López, Transport Network Function Virtualization, *Journal of Lightwave Technology*, Vol. 33, No. 5, pp. 1-8, April 2015.
- L. Liu, W. Peng, R. Casellas, T. Tsuritani, I. Morita, R. Martínez, R. Muñoz, M. Suzuki, S.J. Ben Yoo, Dynamic OpenFlow-based Lightpath Restoration in Elastic Optical Networks on the GENI Testbed, *Journal of Lightwave Technology*, Vol. 33, No. 8, pp. 1531 - 1539 , April 2015.
- R. Muñoz, R. Vilalta, R. Casellas, R. Martínez, F. Francois, M. Channegowda, A. Hammad, S. Peng, R. Nejabati, D. Simeonidou, N. Yoshikane, T. Tsurit, Transport Network Orchestration for end-to-end Multi-layer Provisioning Across heterogeneous SDN/OpenFlow and GMPLS/PCE Control Domains, *Journal of Lightwave Technology*, Vol. 33, No. 8, pp. 1540 - 1548, April 2015.
- R. Casellas, R. Muñoz, R. Martínez, R. Vilalta, A. Mayoral, L. Liu, T. Tsuritani, I. Morita, Overarching Control of Flexi Grid Optical Networks: Interworking of GMPLS and OpenFlow Domains, *IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology*, Vol. 33, No. 5, pp. 1054-1062, March 2015.
- J. Moysen, L. Giupponi, Self-coordination of parameter conflicts in D-SON architectures: a Markov decision process framework, *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, Vol. 2015, No. 1, March 2015.
- J. Vardakas, N. Zorba, C. Verikoukis, Performance Evaluation of Power Demand Scheduling Scenarios in a Smart Grid Environment, *Applied Energy*, Vol. 142, pp. 164-178, March 2015.
- J. S.Vardakas, N. Zorba, C. Verikoukis, A Survey on Demand Response Programs in Smart Grids: Pricing Methods and Optimization Algorithms, *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, Vol. 17, No. 1, pp. 152-178, March 2015.
- S. H. Yeung, T. K. Sarkar, M. Salazar-Palma, M. Á. Lagunas, A. I. Pérez-Neira, Broadband Matching in Simultaneous Information and Power Transfer, *Magazine on Antennas and Propagations*, *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, Vol. 57, No. 1, pp. 192 - 203, March 2015.
- J. Núñez, J. Baranda, J. Mangués, A self-organized backpressure routing scheme for dynamic small cell deployments, *Ad Hoc Networks*, Vol. 25 , No. A, pp. 130-140, February 2015.
- Y. Yoshida, A. Maruta, K. Kitayama, M. Nishihara, T. Takahara, T. Tanaka, J. Rasmussen, N. Yoshikane, T. Tsuritani, I. Morita, S. Yan, Y. Shu, Y. Yan, R. Nejabati, G. Zervas, D. Simeonidou, R. Vilalta, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, V. López, A. Aguado, J. Beltran, SDN-based Network Orchestration of Variable-capacity Optical Packet Switching Network over Programmable Flexi-grid Elastic Optical Path Network, *Journal of Lightwave Technology*, Vol. 33, No. 3, pp. 609-617, February 2015.
- M. Crosetto, O. Monserrat, M. Cuevas, N. Devanthery, G. Luzi, B. Crippa, Measuring thermal expansion using X-band Persistent Scatterer Interferometry, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Vol. 100, pp. 84-91, February 2015.
- O. Font-Bach, N. Bartzoudis, A. Pascual-Iserte, M. Payaro, L. Blanco, D. López, M. Molina, Interference Management in LTE-based HetNets: a Practical Approach, *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, Vol. 26, No. 2, pp. 195-215, February 2015.



F. Vázquez-Gallego, L. Alonso, J. Alonso-Zarate, Modeling and Analysis of Reservation Frame Slotted-ALOHA in Wireless Machine-to-Machine Area Networks for Data Collection, *Sensors* 2015, Vol. 15(2), pp. 3911-3931, February 2015.

A. Napoli, M. Bohn, D. Rafique, A. Stavdas, N. Sambo, L. Potì, M. Nölle, J. K. Fischer, E. Riccardi, A. Pagano, A. di Giglio, J. Pedro Fernández-Palacios Jiménez, M. Svaluto Moreolo, J. M. Fabrega, E. Hugues-Salas, G. Zervas, D. Simeonidou, P. Layec, T. Raman, A. D Errico, Next Generation Elastic Optical Networks: the Vision of the European Research Project IDEALIS , *IEEE Communications Magazine*, Vol. 53, No. 2, February 2015.

N. Sambo, P. Castoldi, E. Riccardi, A. D 'Erico, A. Pagano, M. Svaluto Moreolo, J. M. Fabrega, D. Rafique, A. Napoli, S. Frigeiro, E. Hugues-Salas, G. Zervas, M. Nölle, J. K. Fischer, A. Lord, J. Pedro Fernández-Palacios Giménez, Next Generation Sliceable Bandwidth Variable Transponder, *IEEE Communications Magazine*, Vol. 53, No. 2, pp. 163-171, February 2015.

A. Laya, L. Alonso, P. Chatzimisios, J. Alonso-Zarate, Reliable Machine-to-Machine Multicast Services with Multi-Radio Cooperative Retransmissions, *Mobile Networks and Applications*, Vol. 20, No. 6, pp. 734-744, February 2015.

J. Núñez, J. Baranda, J. Mangués, Experimental Evaluation of Self-organized Backpressure Routing in a Wireless Mesh Backhaul of Small Cells, *Ad Hoc Networks*, Vol. 24 No. B, pp. 103-114, January 2015.

R. Casellas, R. Muñoz, R. Martínez, R. Vilalta, L. Liu, T. Tsuritani, I. Morita, V. López, O. González de Dios, J.P. Fernández-Palacios, SDN Orchestration of OpenFlow and GMPLS Flexi-grid Networks with a Stateful Hierarchical PCE, *Journal of Optical Communications and Networking*, Vol. 7, No. 1, pp. A106-A117, January 2015.

J. Gómez-Vilardebó, D. Gunduz, Smart meter privacy for multiple users in the presence of an alternative energy source, *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, Vol. 10, No. 1, pp. 132-141, January 2015.

V. Karagiannis, P. Chatzimisios, F. Vázquez-Gallego, J. Alonso-Zarate, A Survey on Application Layer Protocols for the Internet of Things, *Transaction on IoT and Cloud Computing*, Vol. 1, No. 1, January 2015.

R. Vilalta, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, S. Peng, M. Channegowda, T. Vlachogiannis, R. Nejabati, D. Simeonidou, X. Cao, T. Tsuritani, I. Morita, Dynamic Multi-Domain Virtual Optical Network Deployment With Heterogeneous Control Domains, *Journal of Optical Communications and Networking*, Vol. 7, No. 1, pp. A135-A141, January 2015.

E.Kartsakli, A. Antonopoulos, A.Lalos, S.Tennina, M. Di Renzo, L.Alonso, C. Verikoukis, Reliable MAC Design for Ambient Assisted Living: Moving the Coordination to the Cloud, *IEEE Communications Magazine*, Vol. 53, No. 1, pp. 78-86, January 2015.

D. Xenakis, N. Pasas, L. Merakos, C. Verikoukis, Advanced Mobility Management for Reduced Interference and Energy Consumption in the Two-tier LTE-Advanced Network , Vol. 76, pp. 90-111, *Computer Networks*, January 2015.

## Conferències

M. Espinosa, I. Llamas-Garro, B. G. M. de Oliveira, M. T. de Melo, J.Mu-Kim, Reconfigurable Frequency Identification Receivers, in *Proceedings of Mediterranean Microwave Symposium*, 30-2 December 2015, Lecce (Italy).

J. Blanco, F. Bolos, A. Collado, A. Georgiadis, RF-Energy Harvesting and Wireless Power Transfer Efficiency from Digitally Modulated Signals, in *Proceedings of the 15th Mediterranean Microwave Symposium (MMS 2015)*, 30-2 December 2015, Lecce (Italy).

M. Oikonomakou, A. Antonopoulos, L. Alonso, C. Verikoukis, Cooperative Base Station Switching Off in Multi-Operator Shared Heterogeneous Networks , in Proceedings of Global Communications Conference, Exhibition & Industry Forum (IEEE GLOBECOM 2015), 6-7 December 2015, San Diego, California (USA).

J. Vardakas, N. Zorba, C. Verikoukis, Performance Analysis of M2M Communication Networks for QoS-differentiated Smart Grid Application , in Proceedings of Global Communications Conference, Exhibition & Industry Forum (IEEE GLOBECOM 2015), 6-7 December 2015, San Diego, California (USA).

D. Xenakis, L. Merakos, M. Kountouris, N. Passas, C. Verikoukis, On the Performance of Network-Assisted Device-to-Device Discovery, in Proceedings of Global Communications Conference, Exhibition & Industry Forum (IEEE GLOBECOM 2015), 6-7 December 2015, San Diego, California (USA).

G. Kollias, F. Adelantado, K. Ramantas, C. Verikoukis, CORE: A Clustering Optimization algorithm for Resource Efficiency in LTE-A Networks , in Proceedings of Global Communications Conference, Exhibition & Industry Forum (IEEE GLOBECOM 2015), 6-7 December 2015, San Diego, California (USA).

A. Laya, L. Alonso, J. Alonso-Zarate, Efficient Contention Resolution in Highly Dense LTE Networks for Machine Type Communications, in Proceedings of Global Communications Conference, Exhibition & Industry Forum (IEEE GLOBECOM 2015), 6-7 December 2015, San Diego, California (USA).

R. Palacios-Trujillo, J. Alonso-Zarate, F. Granelli, F. H. P. Fitzek, N. L. S. da Fonseca, Network Coding and Duty Cycling in IEEE 802.11 Wireless Networks with Bidirectional Transmissions and Sleeping Periods in Proceedings of Global Communications Conference, Exhibition & Industry Forum (IEEE GLOBECOM 2015), 6-7 December 2015, San Diego, California (USA).

A. Hernández, F. Vázquez-Gallego, L. Alonso, J. Alonso-Zarate, Performance Evaluation of Frame Slotted ALOHA with Intra-Frame and Inter-Frame Successive Interference Cancellation, in Proceedings of Global Communications Conference, Exhibition & Industry Forum (IEEE GLOBECOM 2015), 6-7 December 2015, San Diego, California (USA).

S. Pfletschinger, M. Navarro, P. Closas, Frame Synchronization for Next Generation Uplink Coding in Deep Space Communications, in Proceedings of Global Communications Conference, Exhibition & Industry Forum (IEEE GLOBECOM 2015), 6-7 December 2015, San Diego, California (USA).

M. Á. Vázquez, P. Henarejos, A. I. Pérez-Neira, MISO Bit Error Rate Gap Optimization for Physical Layer Security, in Proceedings of Global Communications Conference, Exhibition & Industry Forum (IEEE GLOBECOM 2015), 6-7 December 2015, San Diego, California (USA).

P. Closas, J. Vilà-Valls, C. Fernández-Prades, Computational complexity reduction techniques for Quadrature Kalman filters, in Proceedings of 2015 IEEE International Workshop on Computational Advances in Multi-Sensor Adaptive Processing, 13-16 December 2015, Cancun (Mexico).

M. Calvo-Fullana, J. Matamoros, C. Antón-Haro, Sensor Selection in Energy Harvesting Wireless Sensor Networks, in Proceedings of IEEE Global Conference on Signal and Information Processing (GlobalSIP), 14-16 December 2015 , Orlando, Florida (USA).

F. Mira, I. Llamas-Garro, A. Georgiadis, A. A. San Blas, Substrate Integrated Waveguide hybrid coupler with integrated filter for radar applications, in Proceedings of SBMO/IEEE MTT-S International Microwave and Optoelectronics Conference, 3-6 November 2015, Porto de Galinhas (Brazil).

I. Llamas-Garro, J. Bas, J. M. Fabrega, M. Svaluto Moreolo, B. Carrion Schafer, R. Torres-Torres, M. R. T. de Oliveira, M. T. de Melo, J. Kim, D. Vukobratovic, Recent Trends and Considerations for High Speed Data in Chips and System Interconnects, in Proceedings of SBMO/IEEE MTT-S International Microwave and Optoelectronics Conference, 3-6 November 2015, Porto de Galinhas (Brazil).

J. Kim, I. Llamas-Garro, RF MEMS Devices and Applications in Proceedings of SBMO/IEEE MTT-S International Microwave and Optoelectronics Conference, 3-6 November 2015, Porto de Galinhas (Brazil).

8



- J. Núñez, J. Baranda, J. Mangués, A Service-based model for the Hybrid Software Defined Wireless Mesh Backhaul of Small Cells, in Proceedings of the 2nd International Workshop on Management of SDN and NFV Systems (ManSDN/NFV), in conjunction with 11th International Conference on Network and Service Management (CNSM15), 09-13 November 2015, Barcelona (Spain).
- M. Crosetto, N. Devanthery, M. Cuevas, O. Monserrat, B. Crippa, Exploitation of the full potential of PSI data for subsidence monitoring, in Proceedings of Ninth International Symposium on Land Subsidence (Nisols), 15-19 November 2015, Nagoya (Japan).
- P. Sarigiannidis, M. Louta, G. Papadimitriou, P. Nikololitis, K. Diamantaras, I. Tinnirello, C. Verikoukis, A Metaheuristic Bandwidth Allocation Scheme for FiWi Networks Using Ant Colony Optimization, in Proceedings of 22nd IEEE Symposium on Communications and Vehicular Technology (IEEE SCVT 2015), 24 November 2015, Luxembourg.
- J. Baranda, J. Núñez, J. Mangués, BP-MR: Backpressure Routing for the Heterogeneous Multi-Radio Backhaul of Small Cells, in Proceedings of the 8th IFIP Wireless and Mobile Networking Conference (WMNC 2015), 5-7 October 2015, Munich (Germany).
- M. Angelone, A. Ginesi, M. Caus, A. I. Pérez-Neira, J. Ebert, System Performance of an Advanced Multi-User Detection Technique for High Throughput Satellite Systems, in Proceedings of 21st Ka and Broadband Communications Conference, 12-14 October 2015, Bologna (Italy).
- R. Muñoz, R. Vilalta, C. Verikoukis, J. Mangués, J. Alonso-Zarate, A. Georgiadis, M. Payaro, R. Casellas, R. Martínez, J. Serra, D. Pubill, J. Núñez, J. Baranda, F. Vázquez-Gallego, A. I. Pérez-Neira, The CTTC 5G end-to-end experimental platform integrating IoT, SDN, and distributed cloud, in Proceedings of Wireless World Research Forum Meeting 35 (WWRF), 14-16 October 2015, Copenhagen (Denmark).
- G. Rodríguez, M. Nájjar, M. Navarro, Adaptive real-time detection algorithms for respiratory patterns based on UWB radar, in Proceedings of Joint NEWCOM/COST Workshop on Wireless Communications (JNCW 2015), 14-15 October 2015, Barcelona (Spain).
- D. Calero, E. Fernández, Characterization of Chip-Scale Atomic Clock for GNSS navigation solutions, in Proceedings of the International Association of Institutes of Navigation (IAIN 2015), 20-23 October 2015, Prague (Czech Republic).
- R. Vilalta, A. Mayoral, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, Hierarchical SDN Orchestration for Multi-technology Multi-domain Networks with Hierarchical ABNO, in Proceedings of 41st European Conference on Optical Communication (ECOC 2015), 27-1 October 2015, Valencia (Spain).
- R. Vilalta, A. Mayoral, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, Multi-Tenant Transport Networks with SDN/NFV, in Proceedings of 41st European Conference on Optical Communication (ECOC 2015), 27-1 October 2015, Valencia (Spain).
- A. Mayoral, R. Vilalta, R. Casellas, R. Muñoz, R. Martínez, Traffic Engineering enforcement in multi-domain SDN orchestration of Multi-Layer (packet/optical) networks, in Proceedings of 41st European Conference on Optical Communication (ECOC 2015), 27-1 October 2015, Valencia (Spain).
- R. Martínez, R. Vilalta, A. Mayoral, R. Casellas, R. Muñoz, Experimental Validation of a SDN Orchestrator for the Automatic Provisioning of Fixed and Mobile Services, in Proceedings of 41st European Conference on Optical Communication (ECOC 2015), 27-1 October 2015, Valencia (Spain).
- A. Aguado, S. Peng, M. V. Álvarez, V. López, T. Szyrkowiec, A. Autenrieth, R. Vilalta, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, N. Yoshikane, T. Tsuritani, R. Nejabati, D. Simeonidou, Dynamic Virtual Network Reconfiguration over SDN Orchestrated Multi-Technology Optical Transport Domains, in Proceedings of 41st European Conference on Optical Communication (ECOC 2015), 27-1 October 2015, Valencia (Spain).

R. Casellas, R. Vilalta, R. Muñoz, R. Martínez, Dynamic and Virtualized Stackable Active Stateful PCEs with BGP-LS for Optical Network Virtualization and Multi Tenancy, , in Proceedings of 41st European Conference on Optical Communication (ECOC 2015), 27-1 October 2015, Valencia (Spain).

R. Casellas, R. Muñoz, R. Vilalta, R. Martínez, Inter DC orchestration solutions and overarching control: towards a 5G integration, Symposium " Optical Communications and Networks for Datacenters, in Proceedings of 41st European Conference on Optical Communication (ECOC 2015), 27-1 October 2015, Valencia (Spain).

M. Svaluto Moreolo, J. M. Fabrega, L. Nadal, F. J. Vilchez, A. Mayoral, R. Vilalta, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, M. Nishihara, T. Tanaka, T. Takahara, J. C. Rasmussen, C. Kottke, M. Schlosser, R. Freund, F. Meng, S. Yan, G. Zervas, D. Simeonidou, Y. Yoshida, K. Kitayama, SDN-enabled Sliceable BVT Based on Multicarrier Technology for Multi-Flow Rate/Distance and Grid Adaptation, in Proceedings of 41st European Conference on Optical Communication (ECOC 2015), 27-1 October 2015, Valencia (Spain).

O. González de Dios, R. Casellas, F. Paolucci, A. Napoli, L. Gifre, S. Annoni, S. Belotti, U. Feiste, D. Rafique, M. Bohn, S. Bigo, A. Dupas, E. Dutisseuil, F. Fresi, B. Guo, E. Hugues, P. Layec, V. López, G. Meloni, S. Misto, R. Morro, T. Rahman, G. Khanna, R. Martínez, R. Vilalta, F. Cugini, L. Poti, R. Muñoz, Y. Shu, S. Yan, Y. Yan, G. Zervas, R. Nejabati, D. Simeonidou, L. Velasco, A. D'Errico, First Demonstration of Multi-vendor and Multi-domain EON with S-BVT and Control Interoperability over Pan-European Testbed, in Proceedings of 41st European Conference on Optical Communication (ECOC 2015), 27-1 October 2015, Valencia (Spain).

L. Gifre, R. Martínez, R. Casellas, R. Vilalta, R. Muñoz, L. Velasco, Modulation Format-aware Re-Optimization in Flexgrid Optical Networks: Concept and Experimental Assessment, in Proceedings of 41st European Conference on Optical Communication (ECOC 2015), 27-1 October 2015, Valencia (Spain).

R. Vilalta, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, SDN orchestration of multi-domain and multi-vendor transport networks, in Proceedings of 41st European Conference on Optical Communication (ECOC 2015), 27-1 October 2015, Valencia (Spain).

F. Fernández-Chacón, D. Notti, J. P. Galve, N. Devanthery, O. Monserrat, J. V. Pérez-Peña, R. M. Mateos, J. F. Roldán, F. J. Lamas, J. M. Azañón, Monitorización con DiNSAR de la subsidencia detectada en la Vega de Granada por la sobreexplotación del acuífero detrítico , in Proceedings of the XVI Congreso de la AET - Teledetección: Humedales y Espacios Protegidos, 21-23 October, 2015, Seville (Spain).

D. Notti, J. L. Pérez, F. Fernández-Chacón, O. Monserrat, C. M. Colomo, J. M. Gómez-López, J. P. Galve, J. V. Pérez-Peña, F. J. Lamas, R. M. Mateos, F. J. Roldán, J. M. Azañón, Análisis multi-escala integrando diferentes técnicas remotas para identificar deslizamientos afectando a carreteras de la Alpujarra (Granada), in Proceedings of the XVI Congreso de la AET - Teledetección: Humedales y Espacios Protegidos, 21-23 October, 2015, Seville (Spain).

J. L. Pérez, C. M. Colomo, J. M. Gómez-López, D. Notti, J. P. Galve, J. V. Pérez-Peña, F. Fernández-Chacón, O. Monserrat, F. J. Lamas, R. M. Mateos, F. J. Roldán, J. M. Azañón, Control de taludes carreteros mediante LIDAR aéreo sobre helicóptero , in Proceedings of the XVI Congreso de la AET - Teledetección: Humedales y Espacios Protegidos, 21-23 October, 2015, Seville (Spain).

J. V. Pérez-Peña, J. M. Azañón, D. Notti, O. Monserrat, N. Devanthery, J. P. Galve, F. J. Lamas, F. Fernández-Chacón, J. F. Roldán, R. M. Mateos, Análisis InSAR multitemporal y multisatelital del borde occidental de la cuenca de Granada: ¿puede atribuirse el levantamiento sistemático de este borde a la tectónica? , in Proceedings of the XVI Congreso de la AET - Teledetección: Humedales y Espacios Protegidos, 21-23 October, 2015, Seville (Spain).

J. A. Navarro, M. E. Parés, I. Colomina, G. Bianchi, S. Pluchino, R. Baddour, A. Consoli, J. Ayadi, A. Gameiro, O. Sekkas, V. Tsetsos, T. Gatsos, R. Navoni, A redundant GNSS-INS low-cost UAV navigation solution for professional applications, in Proceedings of the International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences (ISPRS), Geospatial Week 2015, 28 October 2015, La Grande Motte (France).

O. Font-Bach, N. Bartzoudis, D. López, E. Vinogradov, M. Payaro, C. Oestges, T. Andre Myrvoll, V. Ringset, Experimental performance evaluation of a 5G spectrum sharing scenario based on field-measured channels, in

- Proceedings of the 26th IEEE Annual International Symposium on Personal Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), 30-2 September, 2015, Hong Kong (China).
- A. Laya, L. Alonso, J. Alonso-Zarate, Contention Resolution Queues for Massive Machine Type Communications in LTE, in Proceedings of the 26th IEEE Annual International Symposium on Personal Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), 30-2 September, 2015, Hong Kong (China).
- M. Condoluci, L. Militano, A. Orsino, J. Alonso-Zarate, G. Araniti, LTE-Direct vs. WiFi-Direct for Machine-Type Communications over LTE-A Systems, in Proceedings of the 26th IEEE Annual International Symposium on Personal Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), 30-2 September, 2015, Hong Kong (China).
- L. Blanco, M. Nájjar, Relay subset selection in cognitive networks with imperfect CSI and individual power constraints, in Proceedings of the European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2015), 31-4 September 2015, Nize, Cote d'Azur (France).
- X. Mestre, P.Vallet, Extended GLRT Detectors of Correlation and Sphericity: the Undersampled Regime, in Proceedings of the European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2015), 31-4 September 2015, Nize, Cote d'Azur (France).
- A. Guerrieri, J. Serra, D. Pubill, C. Verikoukis, G. Fortino, Intra Smart Grid Management Frameworks for Control and Energy Saving in Buildings, in Proceedings of The 8th International Conference on Internet and Distributed Computing Systems, 2-4 September 2015, Cumberland Lodge (UK).
- G. Montoro, T. Wang, D. López, M. N. Ruiz, J. A. García, P. L. Gilabert, Reducción de la Frecuencia de Muestreo en los Convertidores ADC y DAC usados en Predistorsionadores Digitales, in Proceedings of XXX Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio, 2-4 September 2015, Pamplona (Spain).
- D. López, P. L. Gilabert, G. Montoro, N. Bartzoudis, M. Payaro, Reducción de Factor de Cresta y Predistorsión Digital de Señales QAM de Banda Ancha para Equipos Backhaul de Próxima Generación, in Proceedings of XXX Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio, 2-4 September 2015, Pamplona (Spain).
- I. Llamas-Garro, Y. Lee, S. Sim, J. Mu-Kim, G. Oliveira Cavalcanti, E. Fontana, Chip con Resonancia Plasmónica de Superficie con Aplicación en Sensores Ópticos, in Proceedings of XXX Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio, 2-4 September 2015, Pamplona (Spain).
- D. Notti, G. Herrera, C. Meisina, O. Monserrat, R. M. Mateos, J. P. Galve, M. Bejar-Pizarro, R. Boni, N. Devanthéry, F. Fernández-Chacón, F. Zucca, J. M. Azañón, The key role of PSI techniques in the monitoring and study of ground oscillation related to ground water level change, in the Proceeding of The World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium, WMESS 2015, 5-9 September 2015, Prague (Czech Republic).
- A. Dudnikova, P. Dini, L. Giupponi, D. Panno, Fuzzy Multiple Criteria Switch Off Method for Dense Heterogeneous Networks, in Proceedings of the 20th IEEE International Workshop on Computer Aided Modelling and Design of Communication Links and Networks (CAMAD 2015), 7-9 September 2015, Guildford (UK).
- J. Moysen, N. Baldo, L. Giupponi, J. Mangues, Predicting QoS in LTE HetNets based on location-independent UE measurements in Proceedings of 2015 IEEE 20th International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks (IEEE CAMAD 2015), 7-9 September 2015, Guilford (UK).
- S. Dzulkufly, L. Giupponi, F. Said, M. Dohler, Decentralized Q-Learning for Uplink Power Control, in Proceedings of 2015 IEEE 20th International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks (IEEE CAMAD 2015), 7-9 September 2015, Guilford (UK).
- M. E. Parés, I. Colomina, On software Architecture Concepts for a Unified, Generic and Extensible Trajectory Determination System, in Proceedings of the ION GNSS+, 08-12 September 2015, Tampa, Florida (USA).
- J. Arribas, C. Fernández-Prades, P. Closas, GESTALT: A Testbed for Experimentation and Validation of GNSS Software Receivers, in Proceedings of the ION GNSS+, 08-12 September 2015, Tampa, Florida (USA).

- P. Closas, C. Fernández-Prades, A. J. Fernández, M. Wis, G. Veccione, F. Zanier, J.A. Garcia-Molina, M. Crisci, Evaluation of GNSS Direct Position Estimation in Realistic Multipath Channels, in Proceedings of the ION GNSS+, 08-12 September 2015, Tampa, Florida (USA).
- T. Pany, J.Dampf, C. Stöber, J. Winkel, K. Furlinger, P. Closas, J. A. Garcia-Molina, Benchmarking CPUs and GPUs on Desktop PCs and Embedded Platforms, in Proceedings of the ION GNSS+, 08-12 September 2015, Tampa, Florida (USA).
- M. E. Parés, J. A. Navarro, I. Colomina, On the generation of realistic simulated inertial measurements, in Proceedings of the ISS Gyro Symposium, 16-17 September 2015, Karlsruhe (Germany).
- Y. Lee, S. Sim, E. Fontana, I. Llamas-Garro, G. Olivera Cavalcanti, J.Mu-Kim, SPR chip fabrication using silicon-on-quartz bonding, in Proceedings of 41st International Micro and Nano Engineering Conference (MNE 2015), 21-24 September 2015, The Hague (Netherlands).
- M. Cuevas, N. Devanthery, M. Crosetto, O. Monserrat, B. Crippa, The PSIG procedure to Persistent Scatterer Interferometry (PSI) using X-band and C-band Sentinel-1 data, in Proceedings of SPIE Remote Sensing 2015, 21-24 September, Toulouse (France).
- M. Á. Vázquez, A. I. Pérez-Neira, M. Á. Lagunas, Robust Multibeam Satellite Systems For Underlay Licensed Shared Access, Robust Multibeam Satellite Systems For Underlay Licensed Shared Access, in Proceedings of the European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2015), 31-4 August 2012, Nice (France).
- Z. Ali, N. Baldo, J. Mangués, L. Giupponi, Simulating LTE mobility management in presence of coverage holes with ns-3, in Proceedings of the 8th International Conference on Simulation Tools and Techniques (SIMUTools '15), 24-26 August 2015, Athens (Greece).
- M. Á. Vázquez, A. I. Pérez-Neira, C. Mosquera, B. Shankar Mysore R, A. D. Panagopoulos, P. Henarejos, G. Giambene, V. A. Siris, G. C. Polyzos, N. Alagha, Pushing for higher rates and efficiency in Satcom: the different perspectives within SatNEXIV, in Proceedings of the 12th International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS 2015), 25-28 August 2015, Brussels (Belgium).
- O. Font-Bach, N. Bartzoudis, D. López, M. Payaro, Implementation and performance evaluation of an FBMC-based PMR system for broadband PPDR applications, in Proceedings of the 12th International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS 2015), 25-28 August 2015, Brussels (Belgium).
- D. Abrignani, L. Giupponi, A. Lodi, R. Verdone, Scheduling M2M Traffic over the LTE Uplink of a dense Small Cell Network, in Proceedings of the 12th International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS 2015), 25-28 August 2015, Brussels (Belgium).
- J.A. Fernandez-Rubio, P. Closas, A. Moragrega, J. M. Castro, Assessment of RSS Model Calibration with Real WLAN Devices, in Proceedings of the 12th International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS 2015), 25-28 August 2015, Brussels (Belgium).
- J. Gómez-Vilardebó, Competitive Design of Energy Harvesting Communications in Wireless Fading Channels, in Proceedings of IEEE International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC), 28-1 July 2015, Stockholm (Sweden).
- O.Tan, D. Gunduz, J. Gómez-Vilardebó, Optimal Privacy-Cost Trade-off in Demand-Side Management with Storage, in Proceedings of IEEE International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC), 28-1 July 2015, Stockholm (Sweden).
- M. Caus, A. I. Pérez-Neira, M. Angelone, A. Ginesi, An innovative interference mitigation approach for high throughput satellite systems, in Proceedings of IEEE International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC), 28-1 July 2015, Stockholm (Sweden).



P. Henarejos, A. I. Pérez-Neira, Dual Polarized Modulation and Receivers for Mobile Communications in Urban Areas, in Proceedings of IEEE International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC), 28-1 July 2015, Stockholm (Sweden).

D. Gregoratti, X. Mestre, Distortion Analysis in OQAM/FBMC-based OFDMA, in Proceedings of IEEE International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC), 28-1 July 2015, Stockholm (Sweden).

J. Skaloud, I. Colomina, M. E. Parés, M. Blázquez, J. Silva, M. Chersich, Progress in airborne gravimetry by combining strapdown inertial and new satellite observations via dynamic networks, in Proceedings of the 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG 2015), 22-2 July 2015, Prague (Czech Republic).

R. Vilalta, V. López, A. Mayoral, N. Yoshikane, M. Ruffini, D. Siracusa, R. Martínez, T. Szyrkowiec, A. Autenrieth, S. Peng, R. Casellas, R. Nejabati, D. Simeonidou, X. Cao, T. Tsuritani, I. Morita, J. P. Fernández-Palacios, R. Muñoz, The Need for a Control Orchestration Protocol in Research Projects on Optical Networking, in Proceedings of European Conference on Networks and Communications (EuCNC 2015), 29-2 July 2015, Paris (France).

S. Yan, S. Peng, Y. Yan, B. R. Rofoee, Y. Shu, E. Hugues-Salas, G. Zervas, D. Simeonidou, M. Svaluto Moreolo, J. M. Fabrega, L. Nadal, Y. Yoshida, P.J. Argibay-Losad, K. Kitayama, M. Nishihara, R. Okabe, T. Tanaka, T. Takahara, J. C. Rasmussen, C. Kottke, M. Schlosser, F. Jimenez Arribas, V. López, 100G Beyond Ethernet Transport for Inter- and Intra- DCN communication with Solutions and Optical Enabling Technologies in the ICT STRAUSS Project, in Proceedings of European Conference on Networks and Communications (EuCNC 2015), 29-2 July 2015, Paris (France).

R. Casellas, F. Cugini, R. Martínez, F. Paolucci, R. Muñoz, P. Castoldi, R. Vilalta, Control Plane Solutions for Sliceable Bandwidth Variable Transceivers in Elastic Optical Networks, in Proceedings of European Conference on Networks and Communications (EuCNC 2015), 29-2 July 2015, Paris (France).

J. Matamoros, S. M. Fosson, E. Magli, C. Antón-Haro, In-network reconstruction of jointly sparse signals with ADMM, in Proceedings of European Conference on Networks and Communications (EuCNC 2015), 29-2 July 2015, Paris (France).

R. Muñoz, J. Mangles, N. Bartzoudis, R. Vilalta, R. Martínez, R. Casellas, N. Baldo, J. Núñez, M. Requena, O. Font-Bach, M. Miozzo, P. Henarejos, A. I. Pérez-Neira, M. Payaro, End-to-end 5G services via an SDN/NFV-based multi-tenant network and cloud testbed, in Proceedings of European Conference on Networks and Communications (EuCNC 2015), 29-2 July 2015, Paris (France).

P. Layec, A. Dupas, M. Nolle, J. K. Fischer, C. Schubert, J. M. Fabrega, M. Svaluto Moreolo, N. Sambo, G. Meloni, F. Fresi, A. Napoli, D. Rafique, M. Bohn, A. D' Errico, T. Rahman, E. Hugues-Salas, Y. Yan, S. Yan, G. Zervas, D. Simeonidou, A. Stadvas, C. Matrakidis, T. Orphanoudakis, IDEALIST data plane solutions for elastic optical networks, in Proceedings of European Conference on Networks and Communications (EuCNC 2015), 29-2 July 2015, Paris (France).

X. Artiga, A. I. Pérez-Neira, Shared Access Terrestrial-Satellite Backhaul Network enabled by Smart Antennas: SANSAs, in Proceedings of European Conference on Networks and Communications (EuCNC 2015), 29-2 July 2015, Paris (France).

F. Schaich, B. Sayrac, M. Schubert, H. Lin, K. Pedersen, M. Shaat, G. Wunder, A. Georgakopoulos, FANTASTIC-5G: 5G-PPP Project on 5G Air Interface Below 6 GHz, in Proceedings of European Conference on Networks and Communications (EuCNC 2015), 29-2 July 2015, Paris (France).

E. Riccardi, A. Pagano, M. Bohn, A. Napoli, D. Rafique, N. Sambo, P. Castoldi, M. Svaluto Moreolo, J. M. Fabrega, E. Hugues-Salas, G. Zervas, D. Simeonidou, A. D' Errico, T. Rahman, M. Gunkel, Sliceable bandwidth variable transponder: the IDEALIST vision, in Proceedings of European Conference on Networks and Communications (EuCNC 2015), 29-2 July 2015, Paris (France).

A. Mayoral, R. Vilalta, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, Performance analysis of SDN orchestration in the Cloud Computing Platform and Transport Network of the ADRENALINE Testbed, in Proceedings of International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2015), 5-9 July 2015, Budapest (Hungary).

J. M. Fabrega, L. Martin, M. Svaluto Moreolo, Data Plane Alternatives based on Sliceable Transceivers for Optical Aggregation Networks, in Proceedings of International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2015), 5-9 July 2015, Budapest (Hungary).

M. Svaluto Moreolo, L. Nadal, J. M. Fabrega, DSP-enabled Optical OFDM for Multiple-format and Multi-rate/distance Transmission, in Proceedings of International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2015), 5-9 July 2015, Budapest (Hungary).

S. M. Fosson, J. Matamoros, E. Magli, C. Antón-Haro, Distributed algorithms for in-network recovery of jointly sparse signals, in Proceedings of Signal Processing with Adaptive Sparse Structured Representations (SPARS 2015), 6-9 July 2015, Cambridge (UK).

M. Miozzo, L. Giupponi, M. Rossi, P. Dini, Smart Energy Management in Mobile Networks Powered with Renewable Energies, in Proceedings of the 3rd International Symposium on Energy Challenges and Mechanics (ECM3), 7-9 July 2015, Scotland (UK).

R. Casellas, R. Vilalta, R. Muñoz, R. Martínez, Smart Cities, IoT, SDN, 5G Networks, Cloud Computing... Managing Complexity with SDN Orchestration, in Proceedings of the ONF/Bristol is Open Software Defined Network – Programmable City Workshop, 8 July 2015, Bristol (UK).

A. Dudnikova, P. Dini, L. Giupponi, D. Panno, Multi-Criteria Decision for Small Cell Switch Off in Ultra-Dense LTE Network, in Proceedings of International Conference on Telecommunications (ConTel 2015), 13-15 July 2015, Graz (Austria).

M. Á. Lagunas, A. I. Pérez-Neira, X. Artiga, Array factor directivity for interference scenario, in Proceedings of the 19th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC), 19-20 July 2015, Zakynthos, Ionian (Greece).

X. Artiga, Full-Dimension MIMO arrays with large spacings between elements, in Proceedings of 2015 IEEE AP-S Symposium on Antennas and Propagation and URSI CNC/USNC Joint Meeting, 19-24 July 2015, Vancouver (Canada).

G. Luzi, M. Crosetto, O. Monserrat, M. Cuevas, N. Devanthéry, Monitoring an urban area through a terrestrial dinstar with a discontinuous approach, in Proceedings of IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2015 (IGARSS 2015), 26-31 July, 2015, Milano (Italy).

S. Sim, Y. Su Lee, Y. Jang, Y. Lee, Y. Kim, I. Llamas-Garro, J. Mu-Kim, Fabrication of a Single-Pole Double-Throw silicon RF MEMS ohmic contact Switch operating from 50 to 70 GHz, in Proceedings of 16th International Symposium on RF-MEMS and RF-MICROSYSTEMS, 29-1 June 2015, Barcelona (Spain).

J. P. Galve, D. Notti, R. M. Mateos, O. Monserrat, Caracterización de movimientos de ladera costeros que afectan a zonas urbanas mediante técnicas PInSAR e inventario de daños, in Proceedings of VII Jornada de geomorfología Litoral, 3-5 June, 2015, Marbella (Spain).

A. Consoli, J. Ayadi, G. Bianchi, S. Pluchino, F. Piazza, R. Baddour, M. E. Parés, J. A. Navarro, I. Colomina, A. Gameiro, V. Tsetsos, O. Sekkas, T. Gastsos, R. Navoni, A multi-antenna approach for UAV's attitude determination, in Proceedings of the 2nd IEEE International Workshop on Metrology for Aerospace, 4-5 June 2015, Benevento (Italy).

V. Miliotis, L. Alonso, C. Verikoukis, Combating Selfish Misbehavior with Reputation Based Uplink Offloading for IP Flow Mobility, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).



- E. Datsika, A. Antonopoulos, N. Zorba, C. Verikoukis, Adaptive Cooperative Network Coding Based MAC Protocol for Device-to-Device Communication, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- M. Carlesso, A. Antonopoulos, F. Granelli, C. Verikoukis, Uplink Scheduling for Smart Metering and Real-Time Traffic Coexistence in LTE Networks, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- P. Trakas, F. Adelantado, C. Verikoukis, A novel learning mechanism for traffic offloading with Small Cell as a Service, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- G. Kollias, F. Adelantado, C. Verikoukis, The Impact of Inter-Site Distance and Time-to-Trigger on Handover Performance in LTE-A HetNets, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- O. Tan, D. Gunduz, J. Gómez-Vilardebó, Delay Constrained Linear Transmission of a Mixture of Gaussian Measurements over a Fading Channel, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- M. Caus, A. I. Pérez-Neira, Y. Cheng, M. Haardt, Towards a non-error floor multi-stream beamforming design for FBMC/OQAM, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- M. Miozzo, L. Giupponi, M. Rossi, P. Dini, Distributed Q-Learning for Energy Harvesting Heterogeneous Networks, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- P. V. Mekikis, E. Kartsakli, A. Lalos, A. Antonopoulos, L. Alonso, C. Verikoukis, Connectivity of Large-Scale WSNs in Fading Environments under Different Routing Mechanisms, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- X. Mestre, D. Gregoratti, Eigenvector Precoding for FBMC Modulations under Strong Channel Frequency Selectivity, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- J. Baranda, J. Núñez, J. Mangues, Applying backpressure to balance resource usage in software-defined wireless backhauls, In Proceedings of IEEE Workshop on Next Generation Backhaul/Fronthaul Networks (BackNets 2015), in conjunction with IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- J. Matamoros, M. Calvo-Fullana, C. Antón-Haro, On the Impact of Correlated Sampling Processes in WSNs with Energy-neutral Operation, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- A. Laya, L. Alonso, P. Chatzimisios, J. Alonso-Zarate, Massive Access in the Random Access Channel of LTE for M2M Communications: an Energy Perspective, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- R. Palacios, G. Mengistie Mekonnen, J. Alonso-Zarate, D. Kliazovich, F. Granelli, Analysis of an Energy-Efficient MAC Protocol Based on Polling for IEEE 802.11 WLANs, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- G. Interdonato, S. Pfletschinger, F. Vázquez-Gallego, J. Alonso-Zarate, G. Araniti, Intra-Slot Interference Cancellation for Collision Resolution in Irregular Repetition Slotted ALOHA, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).



- F. Vázquez-Gallego, J. Alonso-Zarate, L. Alonso, Reservation Dynamic Frame Slotted-ALOHA for Wireless M2M Networks with Energy Harvesting, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- R. Palacios, F. Franch, F. Vázquez-Gallego, J. Alonso-Zarate, F. Granelli, Experimental Evaluation of Reverse Direction Transmissions in WLAN Using the WARP Platform, in Proceedings of IEEE International Conference on Communications (ICC), 8-12 June 2015, London (UK).
- M. Gregori, J. Gómez-Vilardebó, J. Matamoros, D. Gunduz, Joint transmission and caching policy design for energy minimization in the wireless backhaul link, in Proceedings of the IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT 2015), 14-19 June 2015, Hong Kong (China).
- J. Gómez-Vilardebó, Routing in Accumulative Multi-hop Networks, in Proceedings of IEEE INFOCOM, 26-1 May 2015, Hong Kong.
- A. Hakobyan, P. McGuire, D. Power, T. Puestow, C. Moloney, G. Luzi, Applications and Validation Tests of Ground-Based Coherent Radar for Deformation and Vibration Measurements in Canada's Atlantic Region, in Proceeding of the 28th annual IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (CCECE'2015), 3-6 May 2015, Halifax (Canada).
- E. Riccardi, A. Pagano, E. Hugues-Salas, G. Zervas, D. Simeonidou, A. D'Enrico, M. Bohn, D. Rafique, M. Nolle, J. K. Fischer, N. Sambo, P. Castoldi, T. Rahman, M. Svaluto Moreolo, J. M. Fabrega, M. Gunkel, A. Lord, J.-P. Fernandez-Palacios, Sliceable bandwidth variable transponders for elastic optical networks: The idealist vision, in Proceedings of Fotonica AEIT Italian Conference on Photonics Technologies, 6-8 May 2015, Turin (Italy).
- G. Porco, A. Costanzo, A. Montuori, G. Casula, G. Luzi, Material Damage Assessment and Structural Health Monitoring of Historical Heritages by Using NDT Techniques and Proximal Remote Sensing Tools, in Proceedings of 8th National NDT Conference of HSNT, 8-9 May 2015, Athens (Greece).
- J. Moysen, L. Giupponi, Self Coordination among SON functions in LTE Heterogeneous Networks, in Proceedings of 2015 IEEE 81st Vehicular Technology Conference: VTC2015-Spring, 11-14 May 2015, Glasgow (Scotland).
- P. Gawłowicz, N. Baldo, M. Miozzo, An Extension of the ns-3 LTE Module to Simulate Fractional Frequency Reuse Algorithms, in Proceedings of the Workshop on ns-3 (WNS3), 13-14 May 2015, Castelldefels (Spain).
- M. Schuetz, A. Georgiadis, A. Collado, G. Fischer, A particle swarm optimizer for tuning a software-defined, highly reconfigurable wireless power transfer platform, in Proceedings of IEEE Wireless Power Transfer Conference 2015 (WPTC), May 13-15 May 2015, Boulder, Colorado (USA)
- G. Andia Vera, A. Georgiadis, Y. Duroc, S. Tedjini, Cooperative integration of harvesting sections for passive RFID communication, in Proceedings of the IEEE International Microwave Symposium (IMS2015), 17-22 May 2015, Phoenix (USA).
- S. Kim, J. Bito, S. Jeong, A. Georgiadis, M.M. Tentzeris, A flexible hybrid printed RF energy harvester utilizing catalyst-based copper printing technologies for far-field RF energy harvesting applications, in Proceedings of the IEEE International Microwave Symposium (IMS2015), 17-22 May 2015, Phoenix (USA).
- J. Kimionis, A. Georgiadis, M. Isakov, H.-J. Qi, M. M. Tentzeris, 3D/Inkjet-printed origami antennas for multi-direction RF harvesting, in Proceedings of the IEEE International Microwave Symposium (IMS2015), 17-22 May 2015, Phoenix (USA).
- M. Del Prete, A. Costanzo, A. Georgiadis, A. Collado, D. Masotti, Z. Popovic, Energy autonomous bi-directional wireless power transmission (WPT) and energy harvesting circuit, in Proceedings of the IEEE International Microwave Symposium (IMS2015), 17-22 May 2015, Phoenix (USA).
- R. Muñoz, R. Vilalta, R. Casellas, R. Martínez, SDN orchestration and virtualization of heterogeneous multi-domain and multi-layer transport networks: The STRAUSS approach, in Proceedings of IEEE International Black

8



Sea Conference on Communications and Networking (BlackSeaCom 2015), 18-21 May 2015, Constanta (Romania).

E. Sylvestre, A. Collado, A. Georgiadis, Nonlinear optimization of magnetic resonant wireless power transfer systems, in Proceedings of URSI Atlantic Radio Science Conference (URSI AT-RASC), 18-25 May 2015 Gran Canaria (Spain).

J. Montaño, M. Wis, J. Antonio Pulido, A. Latorre, P. Molina, E. Fernández, E. Angelats, I. Colomina, Validation of inertial and imaging navigation techniques for space applications with UAVs, in Proceedings of the International Space System Engineering Conference (DASIA 2015), 19-21 May 2015, Barcelona (Spain).

M. Calvo-Fullana, J. Matamoros, C. Antón-Haro, Reconstruction of Correlated Sources with Energy Harvesting Constraints, in Proceedings of European Wireless 2015 (EW2015), 20-22 May 2015, Budapest (Hungary).

J. Zhao, K. Keong Chai, Y. Chen, J. Schormans, J. Alonso-Zarate, Joint Mode Selection and Radio Resource Allocation for D2D Communications Based on Dynamic Coalition Formation Game, in Proceedings of European Wireless 2015 (EW2015), 20-22 May 2015, Budapest (Hungary).

F. Mira, A. Georgiadis, M. Bozzi, Substrate integrated waveguide 180-deg directional coupler with integrated filter, in Proceedings of 8th Global Symposium on Millimeter-Waves (GSMM 2015), 25-27 May 2015, Montreal (Canada).

E. Liotou, G. Tseliou, K. Samdanis, D. Tsolkas, F. Adelantado, C. Verikoukis, An SDN QoE-App for enhancing the performance of OTT services on-demand and for premium users, in Proceedings of 7th International Workshop on Quality of Multimedia Experience (QoMEX 2015), 26-29 May 2015, Costa Navarino, Messinia (Greece).

R. Martinez, J. Kimionis, A. Georgiadis, A. Collado, M. M. Tentzeris, G. Goussetis, J.L. Gomez Tornero, Circularly Polarized Shorted Ring Slot Rectenna with a Mesh Design for Optimized Inkjet Printing on Paper Substrate, in Proceedings of the 9th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP 2015), April 12-17, 2015, Lisbon (Portugal).

A. Carvalho, R. Gonçalves, N. B. Carvalho, P. Tavares, A. Georgiadis, A. Costanzo, 5.8 GHz Microstrip Antennas and Array for Microwave Power Transfer, in Proceedings of the 9th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP 2015), 12-17 April, 2015, Lisbon (Portugal).

R. Vilalta, A. Mayoral, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, The SDN/NFV Cloud Computing Platform and Transport Network of the ADRENALINE Testbed, in Proceedings of 1st IEEE Conference of Network Softwarization, 13-17 April 2015, London (UK).

R. Vilalta, A. Mayoral, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, Experimental Demonstration of Virtual Network Controller for Abstraction and Control of Multi-tenant Multi-technology Transport Networks, in Proceedings of 1st IEEE Conference on Network Softwarization, 13-17 April 2015, London (UK).

P. Vallet, P. Loubaton, X. Mestre, A Statistical Comparison between MUSIC and G-MUSIC, in Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP 2015), 19-24 April 2015, Brisbane (Australia).

X. Mestre, P. Vallet, P. Loubaton, Asymptotic Analysis of Linear Spectral Statistics of the Sample Coherence Matrix, in Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP 2015), 19-24 April 2015, Brisbane (Australia).

V. López, T. Tsuritani, N. Yoshikane, I. Morita, R. Muñoz, R. Vilalta, R. Casellas, R. Martínez, End-to-end SDN orchestration in optical multi-technology and multi-domain scenarios, in Proceedings of 11th International Conference on IP + Optical Network (iPOP2015), 20-22 April 2015, Okinawa (Japan).

R. Muñoz, J. Mangués, N. Bartzoudis, R. Vilalta, R. Martínez, R. Casellas, N. Baldo, J. Núñez, M. Requena, O. Font-Bach, M. Payaro, P. Henarejos, A. I. Pérez-Neira, Towards an SDN/NFV-based multi-tenant network and

cloud testbed for end-to-end 5G services, In Proceedings of 34th Wireless World Research Forum Meeting, 21-23 April 2015, Santa Clara, California (USA).

R. Vilalta, A. Mayoral, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, SDN/NFV Cloud Computing and #Transport Network Orchestration: a Research Perspective, in Proceedings of IIR VNF Management and Orchestration, 28-29 April 2015, Barcelona (Spain).

Z. Ali, N. Baldo, J. Mangués, L. Giupponi, Exploring the Potential of Big Data Based Mobility Management, in Proceedings of Joint Program 1st COST ACROSS Open Workshop and Closing Day of Summer School "NFV meets Big Data", 8-15 April 2015, Germany.

I. Pérez-Neira, M. Caus, Dimensionality constraints imposed by highly frequency selective channels on MIMO-FBMC/OQAM systems, in Proceedings of International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2015), 3-5 March 2015, Ilmenau (Germany).

A. Georgiadis, S. Kim, A. Collado, M.M. Tentzeris, Inkjet-printed meta-material inspired passive antenna sensor for UHF RFID systems, in Proceedings of International Workshop on Antenna Technology (IEEE iWAT 2015), 4-6 March 2015, Seoul (Republic of Korea).

J. Vilà-Valls, P. Closas, C. Fernández-Prades, Advanced KF-based Methods for GNSS Carrier Tracking and Ionospheric Scintillation Mitigation, in Proceedings of the IEEE Aerospace Conference, 7-14 March 2015, Big Sky, Montana (USA).

J. Vilà-Valls, P. Closas, C. Fernández-Prades, On the Identifiability of Noise Statistics and Adaptive KF Design for Robust GNSS Carrier Tracking, in Proceedings of the IEEE Aerospace Conference, 7-14 March 2015, Big Sky, Montana (USA).

A. Mayoral, R. Vilalta, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, Experimental Seamless Virtual Machine Migration Using an Integrated SDN IT and Network Orchestrator, in Proceedings of Optical Fiber Communication Conference (OFC), 22-26 March 2015, Los Angeles (USA).

R. Vilalta, R. Muñoz, R. Casellas, R. Martínez, F. Francois, S. Peng, R. Nejabati, D. Simeonidou, N. Yoshikane, T. Tsuritani, I. Morita, V. López, T. Szyrkowiec, A. Autenrieth, Network Virtualization Controller for Abstraction and Control of OpenFlow-enabled Multi-tenant Multi-technology Transport Networks, in Proceedings of Optical Fiber Communication Conference (OFC), 22-26 March 2015, Los Angeles (USA).

R. Muñoz, R. Vilalta, R. Casellas, R. Martínez, T. Szyrkowiec, A. Autenrieth, V. López, D. López, SDN/NFV orchestration for dynamic deployment of virtual SDN controllers as VNF for multi-tenant optical networks, in Proceedings of Optical Fiber Communication Conference (OFC), 22-26 March 2015, Los Angeles (USA).

J. M. Fabrega, M. Svaluto Moreolo, F. J. Vilchez, K. Christodouloupoloulos, E. Varvarigos, J. Fernandez-Palacios, Experimental validation of MTU-BRAS connectivity with DMT transmission and coherent detection in flexgrid metro networks using sliceable transceivers, in Proceedings of Optical Fiber Communication Conference (OFC), 22-26 March 2015, Los Angeles (USA).

R. Martínez, R. Casellas, R. Vilalta, R. Muñoz, Experimental Assessment of GMPLS/PCE-controlled Multi-Flow Optical Transponders in FlexGrid Networks, in Proceedings of Optical Fiber Communication Conference (OFC), 22-26 March 2015, Los Angeles (USA).

R. Casellas, R. Martínez, R. Muñoz, R. Vilalta, L. Liu, Multi-domain overarching control of flexi-grid networks with GMPLS as Inter-SDN controller communication, in Proceedings of Optical Fiber Communication Conference (OFC), 22-26 March 2015, Los Angeles (USA).

R. Muñoz, R. Vilalta, R. Casellas, R. Martínez, Towards a Control Orchestration Protocol for Multi-tenant Multi-domain SDN/PCE Transport Networks, in Proceedings of Optical Fiber Communication Conference (OFC) Symposium "Enabling the Cloud: Unleashing the Capabilities of Emerging Flexible Optical Transport through SDN and NFV", 22-26 March 2015, Los Angeles (USA).

8

B. Antonielli, O. Monserrat, M. Bonini, G. Righini, F. Sani, G. Luzi, DInSAR analysis reveals bulging of Azerbaiyán mud volcano edifices before an eruption, in Proceedings of Fringe 2015, 23-27 March 2015, Frascati (Italy).

S. Pfletschinger, D. Wübben, D. Gregoratti, Multi-Carrier Two-Way Relaying with Non-Binary Coding, in Proceedings of the 10th International ITG Conference on Systems, Communications and Coding (SCC2015), 2-5 February 2015, Hamburg (Germany).

M. Virili, A. Georgiadis, A. Collado, P. Mezzanotte, L. Roselli, Design of a patch antenna with thermo-electric generator and solar cell for hybrid energy harvesting , in Proceedings of IEEE Radio and Wireless Symposium (RWS), 25-28 January 2015, San Diego (USA).



## ANNEX C: PLA D'IGUALTAT DE GÈNERE, ANÀLISI INTERN

Taula 13: Staff desglossat per gènere

	Dones	%	Homes	%	Total
Staff	29	30,21	67	69,79	96

Taula 14: Percentatge de staff amb contracte permanent desglossat per gènere

	Dones	%	Homes	%	Total
Staff amb contracte permanent	23	31,51	50	68,49	73

Taula 15: Staff per edat i desglossat per gènere

Distribució de l'edat del staff					
Edat	Dones	%	Homes	%	Total
20-29 anys	2	22,22	7	77,78	9
30-45 anys	23	31,51	50	68,49	73
46 anys i més	4	28,57	10	71,43	14

Taula 16: Staff per tipus de contracte desglossat per gènere

Distribució del staff per tipus de contracte					
Tipus de contracte	Dones	%	Homes	%	Total
Temporal temps complet	6	26,08	17	73,91	23
Temporal temps parcial	0	0	1	0	1
Permanent temps complet	19	27,94	49	72,06	68
Permanent temps parcial	4	100	0	0	4

Beques de formació	0	0	0	0	0
Altres	0	0	0	0	0

Taula 17: Staff per nivell d'experiència i desglossat per gènere

Distribució del staff per nivell d'experiència					
Experiència	Dones	%	Homes	%	Total
Menys que 1 any	1	16,67	5	83,33	6
de 1 a 3 anys	4	26,67	11	73,33	15
de 3 a 5 anys	5	29,41	12	70,59	17
Més que 5 anys	19	32,76	39	67,24	58

Taula 18: Staff nivell d'educació desglossat per gènere

Distribució del staff per nivell d'educació					
Nivell d'educació	Women	%	Men	%	Total
PhD	7	18,92	30	81,08	37
Master	12	26,09	34	73,91	46
Llicenciatura	3	75	1	25	4
Formació d'alt nivell de tipus vocacional	4	80	1	20	5
Formació de nivell mitjà de tipus vocacional	2	100	0	0	2
Altres	1	50	1	50	2

Taula 19: Staff per categoria professional i nivell d'educació desglossat per gènere

Distribució del staff per categoria professional i nivell d'educació desglossat per gènere		Dones		Homes		Total	
Categoria professional	Nivell d'educació	%	Homes	%	Total	%	Total
Serveis Generals	PhD	0	0	0	0	0	0
	Master	5	55,55	4	44,44	9	9
	Llicenciatura	3	33,33	1	11,11	9	9
	Formació d'alt nivell de tipus vocacional	4	80	1	20	5	5
	Formació de nivell mitjà de tipus vocacional	2	100	0	0	2	2
	Altres	1	50	1	50	2	2
	PhD	0	0	4	100	4	4
	Master	3	18,75	13	81,25	16	16
	Llicenciatura	0	0	0	0	0	0
	Formació d'alt nivell de tipus vocacional	0	0	0	0	0	0
Investigador	PhD	3	30	7	70	10	10
	Master	4	28,57	10	71,42	14	14
	PhD	4	14,28	24	85,71	28	28
	Master	0	0	2	0	0	0
Investigador Fellow	PhD	1	33,33	2	66,66	3	3
	Master	0	0	0	0	0	0
Direcció	PhD	3	33,33	6	66,66	9	9
	Master	0	0	2	100	2	2

\*Alguns membres del staff pertanyen a una divisió de recerca i també a la unitat de direcció

Taula 20: Noves places i canvis de personal del staff desglossat per gènere

Noves places i canvis de personal	Noves places				Canvis de personal			
	Dones	%	Homes	Total	Dones	%	Homes	Total
	Any 2013	0	0	5	100	5	11,76	2
Any 2014	4	33,33	8	66,66	12	50	6	50
Any 2015	1	14,28	6	85,71	7	22,22	2	77,77

Taula 21: Promoció Durant l'any 2015

Promoció	Dones	%	Homes	Total
Staff que ha rebut una promoció	7	23,33	23	76,66
				30

Taula 22: Promoció Durant l'any 2015 per categoria

Promoció	Dones	%	Homes	Total
Promoció salarial, sense canvi de categoria	3	11,53	23	88,46
Canvi de categoria, sense promoció salarial	0	0	0	0
Canvi de categoria, amb promoció salarial	2	0	0	0
				2

Taula 23: promoció per categoria i tipus de promoció (2015)

Promoció						
Categoria	Tipus de promoció	Dones	%	Homes	%	Total
Serveis generals	Promoció salarial, sense canvi de categoria	0	0	0	0	0
	Canvi de categoria, sense promoció salarial	0	0	0	0	0
	Canvi de categoria, amb promoció salarial	0	0	0	0	0
Assistent de Recerca	Promoció salarial, sense canvi de categoria	0	0	0	3	100
	Canvi de categoria, sense promoció salarial	0	0	0	0	0
	Canvi de categoria, amb promoció salarial	0	0	0	0	0
Investigador	Promoció salarial, sense canvi de categoria	1	10	9	90	10
	Canvi de categoria, sense promoció salarial	0	0	0	0	0
	Canvi de categoria, amb promoció salarial	2	100	0	0	2
Investigador Senior	Promoció salarial, sense canvi de categoria	2	16,66	10	83,33	12
	Canvi de categoria, sense promoció salarial	0	0	0	0	0
	Canvi de categoria, amb promoció salarial	0	0	0	0	0
Investigador Fellow	Promoció salarial, sense canvi de categoria	0	0	1	100	1
	Canvi de categoria, sense promoció salarial	0	0	0	0	0
	Canvi de categoria, amb promoció salarial	0	0	0	0	0
Direcció	Promoció salarial, sense canvi de categoria	0	0	0	0	0
	Canvi de categoria, sense promoció salarial	0	0	0	0	0
	Canvi de categoria, amb promoció salarial	0	0	0	0	0

2



Taula 24: Staff desagregat per gènere per divisió i per departament

Staff per gènere dins les divisions i els departaments		Departament				Divisió			
		Dones	%	Homes	%	Total			
Xarxes de comunicacions	Xarxes i sistemes òptics	3	30	7	70	10			
	Xarxes mòbils	3	27,27	8	72,72	11			
Sistemes de comunicacions	Processat avançat del senyal I de la informació	1	9	9	90	10			
	Processat multi-sensor i array	1	12,5	7	87,5	8			
	Inferència estadística	2	33,33	4	66,67	6			
Tecnologies de comunicacions	Comunicacions màquina a màquina (M2M)	1	25	3	75	4			
	Sistemes de microones i nanotecnologia (MSN)	1	20	4	80	5			
	Implementació de nivell física de sistemes de comunicacions d'altres prestacions (PHYCOM)	0	0	6	100	6			
	Tecnologies de comunicacions intel·ligents I energeticament eficients (SMARTTECH)	0	0	4	100	4			
	Geodèsia I navegació (GEON)	1	20	4	80	5			
Geomatica	Teledetecció (RSE)	2	40	3	60	5			

Taula 25 estadístiques baixes maternals, paternals, excedències i reduccions de jornada

	2014		2015	
	Homes	Dones	Homes	Dones
Número baixes maternals/paternals	4	5	5	4
Duració mitja baixa (dies)	28	112	16	112
Número excedències per a la cura dels fills	0	2	1	2
Duració mitja excedència (dies)	0	45	23	242
Número jornades reduïdes	0	1 (20%)	1	1 (20%)

