

BALANÇ SOCIAL 2019

CENTRE TECNOLÒGIC DE
TELECOMUNICACIONS DE
CATALUNYA (CTTC)



1 MISSIÓ DE LA FUNDACIÓ

1.1 MISSIÓ DE LA FUNDACIÓ

El Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC) és un centre públic d'R+D+i sense ànim de lucre creat per iniciativa de la Generalitat de Catalunya i situat a Castelldefels (Barcelona). El CTTC rep finançament, d'una banda, de la Generalitat de Catalunya i, de l'altra, dels contractes de transferència de tecnologia amb empreses i dels projectes d'R+D amb fons competitiu en els que hi participa.

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 divisions d'investigació científic-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.

El CTTC cobreix l'àmbit geogràfic: Regional, estatal e internacional.

1.2 ACTIVITATS I PROJECTES

Les activitats de recerca, bàsica i aplicada, innovació i transferència tecnològica que es duen a terme al CTTC se centren fonamentalment en tecnologies relacionades amb els nivells físic, d'enllaç i de xarxa de sistemes de comunicacions, i en la Geomàtica. A nivell organitzatiu, l'activitat es realitza en quatre divisions: Sistemes de Comunicacions, Xarxes de Comunicacions, Tecnologies de Comunicacions i Geomàtica. Les activitats del CTTC compten amb l'assessorament d'un comitè extern de caire internacional: el Comitè Científic. A continuació, es descriu l'àmbit de recerca de les diferents divisions així com les diferents línies d'expertesa en R+D.

Divisió de Xarxes de Comunicacions (CND)

L'objectiu de la divisió de xarxes de comunicacions és l'optimització de la infraestructura de xarxa extrem-a-extrem. Això inclou la xarxa troncal, metropolitana, i d'accés, òptica i sense fil, de transport i agregació, i fixa i mòbil. La seva recerca va més enllà de la recerca fonamental i teòrica i arriba fins un estadi més pràctic i experimental desenvolupant marcs de simulació i grans entorns de proves experimentals per tal de transferir la tecnologia desenvolupada a la indústria i així arribar a nivells de maduresa tecnològica (de l'anglès, TRL o Technology Readiness Level) més elevats que la recerca acadèmica tradicional.

L'objectiu del **departament de xarxes i sistemes òptics (ONS)** és contribuir a la definició de l'evolució de les futures xarxes de transport òptic, incloent xarxes metropolitanes, d'agregació i troncal, ja siguin de commutació de paquets o de circuits. Això va en la línia de desenvolupar una xarxa intel·ligent dinàmica, auto-organitzada, auto-configurable, auto-restaurable, d'alta capacitat, de baix cost, flexible, altament escalable i eficient energèticament. Es tracta de xarxes òptiques definides per programari (SDN, Software-Defined Optical Networks) que s'integraran amb serveis de computació i emmagatzematge en el núvol, distribuïts per tota la xarxa i propers a l'accés (cloud i fog computing, en anglès). En aquest sentit, la recerca del departament s'estructura en dues línies principals:

- Gestió i control de la xarxa i del serveis, orientada a introduir funcions de xarxa extrem-a-extrem adaptatives i virtualitzades en entorns heterogenis multi-domini basats en SDN i en virtualització de funcions de xarxa (NFV, en anglès)
- Transmissió i subsistemes òptics, centrada en oferir sistemes gestionats via SDN, adaptatius, eficients, multi-dimensionals basats en modulacions OFDM òptiques per a xarxes òptiques dinàmiques i elàstiques, així com tècniques avançades de monitorització de rendiment i mitigació de deterioraments del mateix.

El testbed ADRENALINE® serveix com a entorn per a la realització de proves de concepte. Es tracta d'una infraestructura experimental dissenyada i desenvolupada per a fer recerca avançada en: i) serveis SDN i NFV extrem-a-extrem que integrin el núvol i xarxes metropolitanes i troncal, i ii) sistemes OFDM òptics basat en detecció directa i coherent per a *backhaul* (transport des de l'accés cap a la xarxa troncal) i xarxes troncal.

D'altra banda, l'objectiu del **departament de xarxes mòbils (MONET)** és augmentar la flexibilitat i optimitzar el rendiment de les futures xarxes sense fils que seran heterogènies i dinàmiques. La combinació de serveis en el núvol, xarxes de dades i xarxes mòbils serà fonamental en aquest context. Això comportarà la implantació de SDN i NFV en la xarxa d'accés (RAN), *backhaul* i xarxa troncal per tal d'aconseguir una operació de la xarxa que sigui programable, auto-organitzada i eficient energèticament.

Aquest objectiu es pretén assolir treballant en tres línies de recerca principals:

- Xarxes mòbils elàstiques, que estudia xarxes mòbils definides per programari i virtualització de recursos de xarxa,
- Big data i auto-organització per a xarxes mòbils, orientada a estudiar l'auto-organització de xarxes i fer-ne una optimització cognitiva, i al mateix temps explotar informació d'aquesta xarxa no només per optimitzar les seves prestacions sinó també per processos externs a la mateixa, i
- Xarxes mòbils sostenibles, on s'estudien algorismes d'eficiència energètica i xarxes de consum energètic proper a zero en base al us d'energies renovables.

A nivell metodològic, s'estan desenvolupant dues eines principals en el si del departament MONET. D'una banda, el simulador de codi obert ns-3 no s'utilitza només com a simulador sinó com a emulador de xarxa en les nostres proves de concepte experimentals. Més concretament, el simulador/emulador de xarxa per a tecnologia LTE i NR (LENA/5GLENA), que ha esdevingut l'estàndard de facto a nivell de recerca per a simulacions de LTE/NR, també ofereix una pila de protocols LTE/NR per a les nostres avaluacions experimentals. El treball experimental del departament es realitza a sobre de l'EXTREME Testbed®, que proporciona un entorn basat en SDN/NFV per a l'avaluació de serveis de xarxes mòbils, i que utilitza un seguit de recursos genèrics de computació, emmagatzematge i xarxa per avaluar un ampli ventall d'escenaris d'interès.

Divisió de Tecnologies de Comunicacions (CTD)

L'objecte de la recerca de la Divisió de Tecnologies de Comunicacions inclou els reptes més importants a què les tecnologies de comunicacions del futur hauran de fer front: aquells relacionats amb l'eficiència tant espectral com energètica. La recerca de CTD posa un èmfasi especial en el component experimental, com s'evidencia a través de l'ús de demostradors i testbeds. El focus principal és a nivell de component (subsistema) i també en les capes física (PHY) i d'accés al medi (MAC). CTD està estructurat en quatre departaments i cadascun d'ells compta amb les seves pròpies línies d'expertesa en R+D. Els quatre departaments són: Sistemes de Microones i Nanotecnologia, PHYCOM, M2M i SMARTECH.

Les activitats de recerca del **Departament de Sistemes de Microones i Nanotecnologia** se centren en tecnologies emergents de sensortització i comunicacions, amb expertesa que cobreix un espectre molt ampli de freqüències que va des d'RF a sub-THz passant per microones i ones mil·limètriques. Les àrees d'aplicació més importants són les telecomunicacions, l'automoció, l'espai, la defensa i la monitorització d'aspectes relacionats amb la salut i la seguretat. Més concretament, les línies d'expertesa són:

- Sistemes de recollida energètica (energy harvesting) i sensors autònoms energèticament.
- Identificació per radiofreqüència (RFID).
- Transmissió de potència a distància sense fils (wireless power transfer).
- Electrònica basada en substrats flexibles i tèxtils.
- Electrònica i sensors basats en nanotubs de carboni i grafè.
- Tecnologies de guia d'ona integrada en el substrat (SIW).
- Sistemes de microones i ones mil·limètriques reconfigurables basats en dispositius d'estat sòlid i MEMS (de l'anglès, Micro Electro Mechanical Systems).
- Amplificadors de potència per microones i ones mil·limètriques.

Les activitats de recerca del **Departament PHYCOM** se centren en l'estudi i implementació de prototips, que funcionen en temps real, tant de la capa física (PHY) dels futurs sistemes de comunicacions com del seu capçal de radiofreqüència. Les línies d'expertesa d'aquest Departament són:

- Algoritmes de processat digital de senyal (DSP).
- Arquitectura de sistema de maquinari (hardware).
- Modelat de sistema d'alt nivell en Matlab.
- Implementació i disseny d'algoritmes per FPGA que s'executen en temps real.
- Interfícies i integració de programari en plaques de maquinari.
- Desenvolupament de transceptors analògics i capçals de radiofreqüència.
- Validació i testeig a nivell de sistema en condicions de laboratori properes a un desplegament de camp real.

Les activitats de recerca del **Departament M2M** se centren en aspectes teòrics i experimentals en el camp de les comunicacions M2M (màquina-a-màquina) amb aplicacions a l'Internet de les coses (IoT). La comunicació automatitzada entre dispositius autònoms facilitarà noves aplicacions sense precedent que revolucionaran el dia a dia de les persones i també l'eficiència d'operació dels processos industrials. Amb tot, queden encara molts reptes per resoldre abans que aquesta revolució es pugui dur a terme. Així doncs, les línies d'expertesa del Departament de M2M són:

- Estudi de les capes baixes dels protocols de comunicacions M2M.
- Gestió dels recursos ràdio per comunicacions M2M.
- Disseny i implementació de protocols de control d'accés al medi multiusuari (MAC).

Les activitats de recerca del **Departament SMARTTECH**, tant teòriques com experimentals, se centren en les tecnologies relacionades amb xarxes de sensors sense fils (WSN), xarxes d'àrea local sense fils (WLAN) i xarxes cel·lulars denses. Les línies de recerca de SMARTTECH són:

- Solucions avançades de capa física (PHY).
- Protocols per assistència a codificació de xarxa (network coding) cooperativa.
- Tècniques cognitives de gestió de recursos ràdio.

- Algoritmes i protocols de gestió de xarxa i de gestió de la demanda adaptats per millorar l'eficiència energètica de les comunicacions sense fils.

Les activitats experimentals dels Departaments M2M i SMARTECH inclouen el desenvolupament d'una plataforma flexible sense fils amb sensors i actuadors per entorns SMART (SmartMetering, SmartBuilding, SmartOffice, etc.) per testejar protocols de comunicacions. Les principals aplicacions d'aquesta plataforma és per xarxes elèctriques intel·ligents, ciutats intel·ligents, vídeo-vigilància i salut mòbil (m-Health).

Divisió de Sistemes de Comunicacions (CSD)

L'objecte de la recerca realitzada per la Divisió de Sistemes de Comunicació és fer front als reptes que plantegen els futurs sistemes de comunicacions enfocats a fer un ús compartit de l'espectre de radiocomunicacions. Per tant, la prioritat del CSD és explorar i desenvolupar mecanismes que permetin l'ús òptim i eficient d'aquest espectre, incloent tant els segment terrestre com el de satèl·lit. Més concretament, es planteja un escenari on la diversitat espacial, freqüencial i temporal permetin compartir l'espectre, llicenciat o no, en un context de xarxes heterogènies, on els recursos són lliurement compartits o es poden negociar, amb "entitats connectades" (humans o màquines), i amb un accés ubic a una àmplia gamma d'aplicacions i serveis. La singularitat de CSD es basa en un enfocament multidimensional de la compartició de l'espectre, incloent transceptors basats en *arrays* (agrupacions) d'antenes, mecanismes de gestió de les interferències i de recursos ràdio, i nous paradigmes de codificació per a les xarxes denses, així com una alta capacitat de desenvolupament i prototipatge ràpid.

En comprometre a proporcionar solucions per a aquest escenari, CSD aborda reptes com ara satisfer el creixement previst del tràfic de dades en xarxes sense fils (i per tant la necessitat de grans millores en l'eficiència de l'espectre i l'ús de les noves assignacions d'espectre), la necessitat de dissenyar sistemes on es fa un ús eficient de l'energia, la gamma de diferents amplituds de banda necessaris a xarxes extremadament denses, i explotar el potencial de la informació geogràfica. L'objectiu és proporcionar mitjans per a un ús eficient, dinàmic i productiu de l'espectre disponible.

Les activitats s'estructuren en base a tres Departaments:

El Departament de processament avançat de senyal i d'informació (ASIP): Per fer front als nous reptes que imposa la propera generació de sistemes de comunicacions mòbils 5G, el Departament ASIP proposa tres línies d'investigació de caràcter teòric: *i*) modulacions post-OFDM com ara els bancs de filtres amb modulació multiportadora (FBMC) per a sistemes de comunicacions sense fil 5G; *ii*) nous paradigmes en processament de senyals amb múltiples antenes i comunicacions dissenyades per optimitzar el consum energètic en xarxes de sensors, i *iii*) una línia de recerca transversal en la creació de prototipus de capa física de sistemes de comunicació.

El Departament de processament d'arrays i multi-sensors (A&MSP) se centra en la gestió de la interferència espacial en sistemes basats en llicència d'accés compartit (LSA): comunicacions de curt abast i comunicacions per satèl·lit. LSA és considerat com un factor clau per a l'ús eficient de l'espectre disponible en 5G i més enllà de les xarxes, que es convertirà en absolutament imprescindible per tal de fer front al creixement sense precedents del tràfic de dades en xarxes de comunicació sense fils que s'ha previst per al període 2015-2020. Al Departament A&MSP s'hi desenvolupen tècniques per a la gestió d'interferències en sistemes LSA que garanteixen la QoS desitjada a tots els usuaris que fan aquest ús compartit. Es consideren dos escenaris diferenciats, ambdós d'una importància crítica per a les xarxes del futur: *i*) les comunicacions de curt abast (per exemple, Internet de les Coses, implementacions amb xarxes sense fils de sensors distribuïts, punts d'accés de banda ampla, etc.); i *ii*) les comunicacions per satèl·lit.

Per últim, l'objectiu del **Departament d'inferència estadística per comunicacions i posicionament (SI)** és dissenyar tècniques i arquitectures per a receptors avançats en noves generacions de sistemes de

comunicació i posicionament. L'atenció se centra en els requisits de processament de banda base per a aquests sistemes, el que comporta un disseny del receptor d'extrem a extrem del tal manera que es pugui fer un ús eficaç de l'espectre de radiocomunicacions. Els reptes específics de les futures xarxes de comunicacions que s'abordaran inclouen la demanda d'augment d'altres velocitats de dades i el nombre de dispositius connectats, l'eficiència energètica, la fiabilitat de la xarxa, l'eficiència espectral i les funcionalitats de localització global necessaris per als serveis basats en la localització en un context 5G i de les xarxes futures.

Divisió de Geomàtica (GMD)

La Divisió de Geomàtica duu a terme activitats de recerca i desenvolupament en dos àmbits principals. El primer inclou el posicionament i la navegació, que estan enfocats a l'estimació de la posició i aptitud de sensors i objectes (per exemple, avions, UAVs i altres tipus de vehicles). El segon àmbit inclou la teledetecció i l'observació de la terra mitjançant imatges i dades adquirides amb sensors muntats en satèl·lits, avions i plataformes terrestres.

El **Departament GEON** (Geodèsia integrada i Navegació) fa recerca en l'estimació estàtica i dinàmica dels estats de navegació, principalment els de posició i aptitud. Això inclou el posicionament precís i la navegació amb sistemes de navegació inercials, amb els sistemes satel·litals globals de navegació (Global Navigation Satellite Systems – GNSS) i l'orientació i calibració de sensors. Les línies de recerca de GEON són:

- Navegació integrada precisa i robusta.
- Posicionament cinemàtic precís i robust.
- Determinació de trajectòries.
- Image matching i extracció d'elements característics.
- Noves plataformes i paradigmes per a l'adquisició de dades geoespaciales a alta resolució.
- Orientació i calibració de sensors precisa i robusta.

El **Departament de Teledetecció** (Remote Sensing – RSE) realitza activitats de recerca i desenvolupament enfocades en l'anàlisi i explotació de dades provinents de sensors satel·litals, aerotransportats i terrestres, per un gran ventall d'aplicacions. Les línies de recerca de RSE són:

- Explotació de dades provinents de sensors actius (SAR, làser escàner, etc).
- Explotació de dades provinents de sensors passius.
- Desenvolupament de tècniques d'elaboració i anàlisi de dades.
- Desenvolupament de noves aplicacions basades en sensors actius i passius.

Projectes:

Durant l'any 2019 el CTTC ha participat en 92 projectes. D'aquest 17 amb fons públic nacional, 30 amb fons públic europeu i 45 amb contractes directes. La llista completa es troba a la pàg. 8 de la Memòria d'Activitats 2019

1.3 PERSONES USUÀRIES I COL·LECTIUS BENEFICIARIS

Perfil de les persones i/o col·lectius beneficiaris

Les persones usuàries o col·lectius beneficiaris de la fundació són.

- Empreses / clients: La base de la nostra activitats són projectes de recerca, entre els quals hi ha projectes amb empreses.
- Món acadèmic: Entre les nostres activitats, fem formació acadèmica, amb un programa post-doctoral, un pre-doctoral i també supervisió de tesis finals de grau i màster, i col·laboracions en docència amb universitats.
- Administració local, nacional i europea: entre les nostres activitats fem projectes de recerca amb tot tipus d'administració.
- Societat en general: Fem activitats de disseminació per al públic generalista.

MF3.N1 Canals de comunicació amb persones usuàries/col·lectius beneficiaris

El CTTC disposa d'una web corporativa (www.cttc.cat) i xarxes socials per donar a conèixer totes les activitats del centre. Aquestes són; <https://twitter.com/CttcTech>, <https://www.linkedin.com/company/cttc/>, <https://www.youtube.com/user/CttcTech>.

1.4 ACTIVITAT ECONÒMICA

MF4.B1 Activitat econòmica, productes i serveis]]

A continuació es llisten els **productes més significatius que ofereix el CTTC**. Es tracta de solucions que, o bé ja han estat comercialitzades, o bé s'hi està en disposició de fer-ho.

- **Transceptor per modulació multiportadora a través de bancs de filtres (FBMC):** FBMC és una tècnica de capa física amb moltes variants que forma part del conjunt de formes d'ona candidates per a ser escollides per formar part de l'estàndard 5G. En comparació a d'altres formes d'ona que s'utilitzen actualment en 4G, com per exemple OFDM, la modulació FBMC presenta una eficiència i contenció espectrals molt superiors. El CTTC ha dissenyat i implementat tota la sèrie de blocs funcionals que conformen el transceptor, o sigui el transmissor i el receptor, per aquest tipus de modulació (codificació / descodificació, sincronització, estimació de canal i equalització) tant per entorns cablejats, com per exemple en sistemes de comunicació a través de xarxes elèctriques (PLC) com per escenaris de comunicacions sense fils. En aquest darrer cas, el transceptor FBMC serveix per a millorar els sistemes PMR existents actualment que utilitzen, per exemple, els cossos de bombers o altres equips d'emergència. La majoria d'aquests blocs dissenyats i implementats formen part d'equips de comunicacions que són venuts per empreses dedicades a vendre equips de comunicació per a xarxes elèctriques (per exemple, ZIV) o bé per a xarxes de comunicació sense fils (com Airbus).
- **Active Stateful PCE (AS-PCE):** És un element de càlcul de rutes (Path Computation Element, o PCE, en anglès) capaç de trobar camins òptims entre nodes de la xarxa. L'active stateful PCE aconsegueix això tenint en compte l'estat de la xarxa (el que inclou els enllaços, nodes i connexions actives). L'AS-PCE és un PCE actiu en el sentit que és capaç de modificar l'estat de les connexions actives i generar l'establiment de noves connexions. Aquestes característiques fan que l'AS-PCE sigui molt atractiu com a controlador intel·ligent de xarxa i té una gran utilitat en xarxes definides per programari (SDN). L'AS-PCE es pot adaptar fàcilment a xarxes Multiprotocol Label Switching (MPLS) i té una sòlida herència provinent de les xarxes de

transport òptiques (OTN). Els investigadors del CTTC han utilitzat l'AS-PCE per tal d'abstracte i controlar una xarxa de transport òptic Generalized Multiprotocol Label Switching (GMPLS), demostrant així la seva versatilitat i flexibilitat. Aquest producte pot ser d'interès per a venedors d'equips de xarxa i operadors (p.e. Telefonica, KDDI) que vulguin fer proves prèvies a desplegaments en un entorn controlat.

- **Programari GMPLS:** Es tracta d'una solució de programari que controla automàticament xarxes òptiques i de transport. El programari està compost per un pla de control amb un conjunt de protocols de senyalització i encaminament que permeten la creació automàtica i la restauració de les connexions extrem-a-extrem sobre una varietat de tecnologies de transport, com ara xarxes de commutació de paquets i òptiques. El desplegament d'aquest programari augmenta la utilització dels recursos de xarxa. Això s'aconsegueix mitjançant l'automatització i distribució de funcions que tradicionalment s'han realitzat en sistemes de gestió de xarxa centralitzats i basats en processos manuals. El pla de control descobreix de forma automàtica els recursos de xarxa i la topologia i també permet la gestió de fallades i la restauració de comunicacions, entre d'altres funcions. Aquest producte, com l'anterior, pot ser d'interès per a venedors d'equips de xarxa i operadors que vulguin fer proves prèvies a desplegaments en un entorn controlat.
- **BeMimoMax** és una implementació de baix nivell d'un transceptor que combina les tecnologies MIMO i WiMAX que s'executa en un maquinari que comercialitza l'empresa canadenca Nutaq. Actualment WiMAX s'utilitza principalment per a sistemes de comunicació en xarxes de retorn (backhaul) sense fils. El fet d'utilitzar la tecnologia MIMO amb una amplada de banda de 20 MHz dota al sistema de comunicacions d'un esquema de protecció contra les fluctuacions del canal tant a nivell freqüencial com temporal que fa que la velocitat de transmissió es pugui mantenir sempre en nivells molt elevats. Aquest producte s'adreça a empreses fabricants d'equips de comunicacions, que es centrin principalment en equips per a xarxes de retorn sense fils.
- **Mini i micro TAG** són sistemes integrats d'hardware i software per a la determinació en temps real de trajectòries. Es tracta d'eines pensades per a la navegació de vehicles. Els dos sistemes són modulars i extensibles i les seves components d'hardware permeten la integració de diferents sensors i components. La navegació es basa en les dades dels sensors inercials, satel·litals, magnètics, baromètrics, etc. Els clients potencials del mini i micro TAG són principalment les empreses tecnològiques geomàtiques que basen el seus negocis en sensors aerotransportats o terrestres.
- **Sistema de teledetecció basat en tecnologia PSI:** La tècnica Persistent Scatterer Interferometry (PSI) permet monitoritzar els fenòmens d'instabilitat del terreny en una zona observada. Exemples d'aquests fenòmens són les subsidències i les esllavissades. Aquesta tècnica de teledetecció es basa en la tecnologia radar i, per tant, presenta una elevada sensibilitat a les deformacions i una capacitat de mesurar amb molta resolució espacial (a nivell d'edificis) i, al mateix temps, cobrint àrees molt extenses. La tècnica pot explotar els arxius disponibles de dades SAR (de l'anglès. Synthetic Aperture Radar), que cobreixen els últims 25 anys. Els principals resultats de la tècnica són mapes de deformació de terreny i sèries temporals de deformació. Els clients potencials de la tècnica inclouen centre de recerca, ajuntaments, Serveis Geològics, etc.

A més dels productes esmentats als paràgrafs anteriors, el CTTC posa a disposició dels seus clients els següents **serveis tecnològics**:

- **Realització de projectes de R+D+i** sota contracte, amb l'objectiu de desenvolupar noves tecnologies, (pre-) productes o processos. Típicament, aquests projectes són caire bilateral i es poden articular bé com un contracte directe al CTTC o com una subcontractació d'activitats

concretes a realitzar per l'empresa dins un projecte finançat amb fons competitiu (p.e. Programa CENIT). A tall d'exemple, dins d'aquesta categoria el CTTC han realitzat desenvolupaments de mòdems de comunicacions sobre xarxes elèctriques, o dissenyat protocols d'enrutament per a xarxes de transport ràdio.

- **Acords de llicència**, en virtut dels quals es permet a un tercer l'explotació comercial de la tecnologia o coneixement desenvolupat al CTTC. Això inclou la cessió de patents, o l'atorgament de llicències d'ús de programari i/o blocs de propietat intel·lectual (IPs) . En aquest context, el CTTC ha concedit llicències d'ús de codi font o binari per a transceptors MIMO-OFDM, o del seu simulador GEMMA per a la determinació de trajectòries.
- **Formació**, que inclou activitats de *training* i formatives en les àrees de coneixement científic o tecnològic del personal del centre. S'han dut a terme cursos tant a les instal·lacions del CTTC com en les del client, en temàtiques diverses com ara la simulació de sistemes 4G, processat amb múltiples antenes, posicionament, etc. Es realitzen formacions acadèmiques a nivell doctoral, amb escoles de doctorat en el context de projectes europeus.
- **On-the-job training**: A diferència de l'anterior punt, aquí la formació es realitza mitjançant la incorporació temporal de personal extern (investigadors, enginyers) que treballa colze amb colze amb el personal del CTTC. Aquest training pot ser de curta durada (unes poques setmanes), o mitja-llarga durada (mesos, anys). En el passat, s'ha dut a terme formació per empreses en temàtiques com les comunicacions de banda ultra-ampla, o la seguretat en comunicacions màquina a màquina.
- **Aliances tecnològiques**, en virtut de les quals el CTTC col·labora amb un soci industrial per compartir actius, riscos, costos, beneficis, capacitats o recursos per desenvolupar o explotar certa tecnologia. D'aquesta manera, per exemple, s'han desenvolupat equips de testeig per a comunicacions mòbils cel·lulars.
- **Assessorament tecnològic i serveis especialitzats**, més enllà del que contempen els drets de propietat o secret industrial. Això inclou estudis de viabilitat (p.e. desplegament de xarxes mòbils en trens), assistència tècnica, serveis de consultoria, ús d'infraestructura de laboratoris i experimental (p.e. cambra anecoica) , prescripció de productes, campanyes de mesures (p.e. deformació de la superfície terrestre, propagació de senyals ràdio en túnels), proves de camp, etc.
- **Finançament directe de l'activitat del Centre**, ja sigui per participació directa en el patronat, o mitjançant el finançament de càtedres als diferents departaments.

MF4.B2 Perfil dels clients, persones consumidores dels productes i serveis

Les persones usuàries o col·lectius beneficiaris de la fundació són.

- **Empreses / clients**: La base de la nostra activitat són projectes de recerca, entre els quals hi ha projectes amb empreses.
- **Món acadèmic**: Entre les nostres activitats, fem formació acadèmica, amb un programa post-doctoral, un pre-doctoral i també supervisió de tesis finals de grau i màster, i col·laboracions en docència amb universitats.
- **Administració local, nacional i europea**: entre les nostres activitats fem projectes de recerca amb tot tipus d'administració.
- **Societat en general**: Fem activitats de disseminació per al públic generalista.

MF4.N1 Ingressos per activitat

Ingressos per activitat (en euros)	2019	2018	Variació 2019-2018
Valor monetari	4.298.208,00 €	3.893.460,00 €	10,40%

1.5 EFECTIVITAT

MF5.N2 Grau d'assoliment dels objectius del Pla Estratègic/Pla anual

D'acord amb el Contracte Programa 2017-2020 actualment vigent, 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 la secció 5 de la memòria d'activitats. Veure Annex I.

2 PERSONES

2.1 PERSONES DE L'ORGANITZACIÓ

2.1.1 PERFIL DE L'ORGANITZACIÓ

PE1.B1 Nombre de dones a l'equip directiu + PE1.B2 Nombre d'homes a l'equip directiu

Equip directiu (a 31 de desembre)	2019	2018	Variació 2018-2019
Dones	5	5	0%
Homes	6	6	0%
Total	11	11	0%

PE1.N1 Nombre de dones en plantilla + PE1.N2 Nombre d'homes en plantilla

Personal en plantilla (a 31 de desembre)	2019	2018	Variació 2018-2019
Dones	32	30	6.67%
Homes	78	74	5.41%
Total	110	104	5.77%

2.1.2 IGUALTAT D'OPORTUNITATS I DIVERSITAT

PE2.B1 Pla d'Igualtat d'oportunitats i accions desenvolupades

L'objectiu del pla d'igualtat del CTTC, és obtenir una presència equilibrada 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, difondre 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 cobreixen les següents àrees de treball: accés als llocs de treball, condicions laborals, promoció i formació, prevenció de l'assetjament, ús correcte del llenguatge, comunicació i publicitat. Per a implementar aquest Pla d'igualtat es va sol·licitar (i va ser concedit) al Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat un ajut en el marc de la convocatòria d'ajuts per als plans d'igualtat. Durant l'any 2016, es va començar a implementar el pla d'accions amb la realització d'un curs de sensibilització per a tots els càrrecs intermitjos, o la preparació d'un dossier de benvinguda (Gender Issue Toolkit) amb documentació interessant en matèria d'igualtat i tota la normativa aplicable, que es distribueix al personal nouvingut i que està disponible a l'intranet del CTTC [GT16]. Com a resultat, per primera vegada una dona va ser nomenada cap de divisió (Dra. Mònica Navarro) i la baixa de l'administrador general del CTTC al novembre de 2016 va ser coberta per una dona també (Mercè Carrasco). Actualment, cinc membres dels onze membres del Comitè de Direcció del CTTC són dones.

També durant l'any 2019, s'ha continuat implementant el pla d'acció per a la igualtat, també en el marc del procés d'implementació del Pla d'Acció actualitzat de l'HRS4R. S'ha aprofitat l'auditoria interna per a reflexionar sobre aquests punts i per a dur a terme una autoavaluació d'aquests aspectes. A més, s'ha realitzat una nova anàlisi interna sobre la igualtat de gènere en el CTTC, corresponent a l'any 2019. L'anàlisi inclou informació de gènere detallada sobre ofertes de treball temporals i permanents, edat, tipus de contracte, experiència, nivell d'educació, categories dins de la institució i promoció interna (veure Annex C a la memòria activitats 2019).

Durant l'any 2019, el CTTC ha participat en les activitats prèvies del 5è Congrés de les Dones del Baix Llobregat "100% Feminista": <http://www.elbaixllobregat.cat/5congresdones>

En particular, s'ha participat en la redacció d'un document en la Comissió de treball Dones Tech sobre la presència de les dones en vocacions i ocupacions relacionades amb la ciència i la tecnologia: <http://www.elbaixllobregat.cat/5congresdones/materials/donestech>.

Finalment cal destacar que durant el 2019, s'ha participat a una infoday sobre el Nou Reial Decret-Llei 6/2019 de mesures urgents per a la Igualtat i a una jornada dedicada a la prevenció de violències masclistes organitzada per el CERCA, títol de la sessió "Prevenció de violències masclistes des d'una perspectiva interseccional".

PE2.B2 Composició de l'equip directiu, segons sexe (%)

Equip directiu (a 31 de desembre) (%)	2019	2018
Dones	45,45%	44.44%
Homes	54,55%	55.55%

PE2.N1 Composició de la plantilla, segons sexe (%)

Personal en plantilla (a 31 de desembre) (%)	2019	2018
Dones	29.09%	28.84%

Homes	70.90%	71.15%
-------	--------	--------

PE2.A1 Plantilla segons sexe i grup professional

Personal en plantilla (a 31 de desembre)	2019	2018	Variació 2018-2019
[Administració]	21	19	10,53%
Dones	16	14	14,29%
Homes	5	5	0,00%
[Assistent Investigador]	9	20	-55,00%
Dones	2	5	-60,00%
Homes	7	15	-53,33%
[Investigador]	27	29	-6,90%
Dones	7	6	16,67%
Homes	20	23	-13,04%
[[Investigador Senior]]	37	33	12,12%
Dones	4	3	33,33%
Homes	33	30	10,00%
[[Investigador Fellow]]	2	3	-33,33%
Dones	0	1	-100,00%
Homes	2	2	0,00%
[[Direcció]]	11	11	0,00%
Dones	5	5	0,00%
Homes	6	6	0,00%

2.1.3 CONDICIONS LABORALS I CONCILIACIÓ

PE3.B1 Mesures de conciliació de la vida laboral i privada

El CTTC disposa de polítiques de conciliació familiar i professional: a part de les polítiques de retribució flexible per al personal, que són els tiquets guarderia i de formació, s'han desenvolupat polítiques de conciliació familiar i professional. El comitè de direcció ha analitzat un extens document elaborat per Gerència i Recursos Humans sobre totes les millores que es podrien fer, per tal de facilitar la conciliació familiar i professional. Una enquesta anual sobre la satisfacció del personal va revelar que la millora més atractiva per al col·lectiu dels empleats seria una extensió del teletreball. Per aquest motiu, l'extensió d'aquest programa va ser aprovada pel Comitè de Direcció i va ser activada abans de l'estiu del 2017 i s'ha seguit desenvolupant durant el 2018 i 2019.

PE3.N1 Personal amb contracte indefinit, segons sexe (%) + PE3.N2 Personal amb contracte temporal, segons sexe (%)

Personal en plantilla segons tipus de contractació, segons sexe (a 31 de desembre) (%)	2019	2018
Personal en plantilla amb contracte indefinit	65,45%	74,04%
<i>Dones en plantilla amb contracte indefinit</i>	31,94%	28,57%

Homes en plantilla amb contracte indefinit	68,06%	71,43%
Personal en plantilla amb contracte temporal	34,55%	25,96%
Dones en plantilla amb contracte temporal	23,68%	29,63%
Homes en plantilla amb contracte temporal	76,32%	70,37%

PE3.N4 Nombre de persones contractades a través de programes d'inserció, personal en pràctiques, i altres

Persones contractades a través de programes d'inserció, personal en pràctiques, i altres (a 31 de desembre)	2019
Pràctiques cooperació educativa universitats	3
Pràctiques FP Dual	1
Total	4

PE3.A1 Personal acollit a mesures de conciliació, per sexe (%)

Personal acollit a mesures de conciliació, segons sexe (%)	2019	2018
Dones	13%	3%
Homes	3%	1%
Plantilla total	5%	2%

PE3.A2 Enquestes de clima laboral

El CTTC cada any envia a tot el seu personal fixe, temporal i estudiants de doctorat una enquesta de satisfacció laboral. Les respostes són totalment anònimes i els resultats es comenten amb tot l'equip directiu per prendre mesures de tot lo dit.

2.1.4 IGUALTAT RETRIBUTIVA

PE4.B1 Ràtio salari més alt / salari més baix]]

Ràtio salari més alt / salari més baix	2019	2018
Ràtio	5,34	5,11

2.1.5 DESENVOLUPAMENT PROFESSIONAL

[[Inserir INDICADOR QUALITATIU: **PE5.B1** Pla de formació i accions formatives]]

El CTTC en el marc del segell HRS4R imparteix diferents accions formatives per el creixement i desenvolupament del personal. A continuació llistem els diferents cursos organitzats durant el 2019:

Comunicació eficaç
Treball en equip
Valors i cultura d'equip en acció
Motivar i implicar els equips mitjançant reunions productives

PE5.N1 Personal que ha rebut formació (%)

<i>Personal en plantilla que ha rebut formació (%)</i>	2019
Personal que ha rebut formació	7%

PE5.N2 Nombre total d'hores de formació

<i>Nombre d'hores totals de formació que ha rebut el personal</i>	2019
Hores de formació	16

[[Inserir INDICADOR QUALITATIU: **PE5.A1** Avaluacions periòdiques del rendiment del personal]]

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, 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. El indicadors institucionals es transfereixen després d'haver-se oportunament pesat respecte a la dimensió de cada divisió, a les respectives divisions. A través d'un algoritme executat per la Directora de Relacions

Institucionals i prèviament acordat amb tot el comitè de direcció, es procedeix a repartir la productivitat entre el personal, de manera objectiva, transparent i meritocràtica.

De manera complementària, s'ha procedit a definir i implementar un programa d'incentius a la transferència de tecnologia. A curt termini, l'objectiu és recompensar els esforços addicionals associats a la consecució i execució de projectes industrials (vs. projectes finançats amb fons competitius) i, a llarg termini, incentivar una exposició més equilibrada a diferents fons de finançament i tipologia de projectes. A nivell global, es defineix un target d'ingressos a aconseguir mitjançant projectes amb empresa i, a grans trets, es reparteix entre les quatre divisions científiques (lindars) en proporció al cost de personal de les mateixes. Sempre i quan el target global s'assoleixi, els incentius s'assignen a cada divisió en funció de l'excés (percentual) d'ingressos respecte els corresponents lindars. A més, es contemplen mecanismes de modificació dels lindars en funció d'estratègies a nivell de centre (p.e. potenciació de diferents tipologies de projectes industrials).

[[Inserir INDICADOR QUANTITATIU: PE5.A2 Despesa en formació]]

<i>Inversió en formació (en euros)</i>	2019	2018	Variació 2018-2019
Valor monetari	12.132,57 €	13.936,72 €	-12,95%

2.1.6 SALUT, SEGURETAT I BENESTAR DEL PERSONAL

PE6.B1 Mesures per a la prevenció de riscos laborals i foment del benestar del personal

Normativa i formació en seguretat i salut en l'entorn laboral: La informació sobre normes de seguretat i salut en l'entorn laboral està disponible per al personal en la carpeta pública interna i s'ofereixen cursos a tot el personal. Durant l'any 2018, es va oferir un curs sobre lideratge per a comandaments (caps de Divisió, de Departaments i membres del Comitè de Direcció) i es va posar a disposició dels assistents tot el material del curs. També cal destacar que com a l'any 2017 també al 2018 el CTTC va rebre la certificació "Zero és més" de MC Mutual, la Mútua d'accidents a què el CTTC està subscripta, pel seu compromís de prevenció de riscos en l'entorn laboral i per no haver patit cap accident en els últims cinc anys. En abril 2019 s'ha constituït el comitè d'empresa del CTTC i dins d'aquest comitè s'ha format una comissió mixta que s'ocupa de salut i seguretat i està tenint un rol primordial en la gestió de la crisi Covid.

PE6.N1 Formació en matèria de prevenció de riscos laborals

<i>Nombre d'hores totals de formació que ha rebut el personal</i>	2019
Hores de formació	16

2.1.7 COMUNICACIÓ INTERNA

PE7.B1 Canals de comunicació interna

A més de les reunions d'equips que s'organitzen periòdicament en el marc del treball diari, dintre dels departaments i de les divisions, el comitè de direcció es reuneix un cop a la setmana, els caps de divisió són part d'aquest comitè, i s'encarreguen de transferir la informació no confidencial a tot el personal que gestionen. Com a output d'aquestes reunions, el secretari també envia setmanalment a tota la plantilla les actes de les reunions del comitè de direcció.

Setmanalment s'organitzen weekly seminars sobre temàtiques tècniques i organitzatives.

Existeixen llistes de correus per grups professionals. S'ha recentment format un comitè d'empresa que organitza assemblees periòdiques per discutir aspectes d'interès del personal en àrea laboral.

Per a cada incorporació de personal, s'avança un correu intern presentant la persona que s'incorpora. Tenim xarxes socials, twitter i linkedin on s'anuncien esdeveniments, i notícies, així com al lloc web institucional.

Hi ha grups de treball sobre temes transversals, com la comissió de gènere, la de HRS4R, la de comunicació.

2.2 VOLUNTARIAT

2.2.1 PERSONES VOLUNTÀRIES

VO1.B1 Nombre total de persones voluntàries

Investigadors del CTTC participen regularment en outreach activity per al públic generalistes, i ofereixen xerrades per sensibilitzar joves a les matèries científiques, amb especial èmfasis a les dones. Els investigadors també desenvolupen una tasca constant de voluntariat a la comunitat científica, com revisions en revistes científiques, conferències, organització d'esdeveniments científics, edició de revistes científiques, etc.

2.2.2 FORMACIÓ DEL VOLUNTARIAT

No Aplica

2.2.3 COMUNICACIÓ I PARTICIPACIÓ DEL VOLUNTARIAT

VO3.B1 Gestió de la participació de persones voluntàries en activitats de la fundació

Des de la unitat de comunicació s'intenta involucrar constantment personal investigador en activitat de divulgació científica. Exemples són la setmana de la ciència, el saló d'ensenyament, xerrades a instituts o escoles.

3 BON GOVERN

3.1 TRANSPARÈNCIA

BG1.B1 Informació pública sobre la fundació



El CTTC aposta per la transparència. Aquesta secció pretén complir els requisits de la llei 19/2014, del 29 de desembre, de transparència, accés públic a la informació i bon govern. Tots els continguts es troben a la nostra web. <http://www.cttc.es/transparency/>.

3.2 PATRONAT

BG2.B1 Composició i estructura

El patronat és l'òrgan de direcció i actualment està constituït per membres de les cinc institucions promotores:

- Departament d'Economia i Coneixement (DECO) de la Generalitat de Catalunya, Direcció General de Recerca de la Generalitat de Catalunya. Maria Àngels Chacón i Feixas.
- Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Francesc Torres.
- Universitat Ramon Llull (URL). Josep M. Garell.
- Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya. Xavier Baulies i Bochaca i Oriol Puig i Godes.
- Secretari de Telecomunicacions, Ciberseguretat i Societat Digital de la Generalitat de Catalunya. David Ferrer i Canosa.
- Director de recerca. Joan Gómez i Pallarés.

A més, pot incloure: fins a 7 membres de la Generalitat; fins a 2 membres de la UPC; fins a 2 membres de l'URL; i fins a tres membres del Comitè Assessor d'Empreses del CTTC. La Comissió Executiva és representativa del Patronat. El director és seleccionat després d'un procés de selecció obert i és el president del consell executiu. L'Administrador general és responsable del funcionament intern del Centre.

BG2.B2 Nombre de dones al patronat + BG2.B3 Nombre d'homes al patronat

<i>Patronat (a 31 de desembre)</i>	2019
Dones	1
Homes	6
Total	7

[[Inserir INDICADOR QUALITATIU: BG2.B4 Responsabilitats i deures del patronat]]

El Patronat del CTTC té les següents responsabilitats i deures.

- Vetllar per al compliment de les finalitats fundacionals i vigilar que s'observin fidelment els Estatuts.
- Representar el CTTC judicialment i extrajudicialment.

- Realitzar tota mena d'actes i de negocis jurídics, tant d'administració com de rigorós domini, sobre tota mena de béns mobles, immobles i valors, sense altres formalitats que les establertes en els Estatuts i amb autorització, quan sigui procedent, del Protectorat.
- Cobrar i percebre rendes, fruits, dividends, interessos , i qualsevol altres productes o beneficis derivats dels béns que integren el patrimoni del CTTC i dels rendiments obtinguts en el desenvolupament dels seus fins.
- Efectuar els pagaments que calgui i els de les despeses necessàries, per a l'administració, funcionament i protecció del patrimoni i de les rendes del CTTC.
- Definir el programa general d'actuació del CTTC.
- Nomenar els membres de la Comissió Executiva i el director del CTTC.
- Contractar el personal docent, investigador, directiu, administratiu que calgui.

Altres funcions es troben llistades en l'escriptura de constitució del CTTC.

[[Inserir INDICADOR QUALITATIU: **BG2.N1** Funcionament del patronat]]

El Patronat, l'òrgan superior de representació, govern i administració del CTTC funciona de la següent manera:

Està constituït per tres patrons nats i un nombre de patrons vocals designats fins a un màxim de 15. Són patrons nats les persones físiques o jurídiques que quedaran consignades a l'Acta del CTTC. A més dels patrons nats, es podran designar com a patrons, fins a 8 vocals en representació de la Generalitat de Catalunya i , fins a 2 vocals en representació de cada un dels patrons nats. Veure link a la nostra web: <http://www.cttc.es/about-cttc/boards/>

BG2.A1 Altres òrgans de gestió, consulta o participació

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 (Stanford University), qui va haver de deixar també el seu càrrec, en el mes de febrer del 2019, i ha estat substituïda per la Prof. Yonina Eldar (Weizmann Institute of Science). Durant l'any 2015 es va nomenar al Sr. José Antonio Gili Ripoll (UPC) com a nou membre. Al febrer del 2017, el Dr. Sanjiv Nanda, de l'empresa Qualcomm, va causar baixa en el Comitè i en el mes de novembre del 2019, el Sr. Pedro Pintó també va causar baixa.

En conseqüència, actualment els membres del Comitè Científic del CTTC són: Lluís Jofre (UPC-Secretari), Francesc Torres (UPC-Ajudant Secretari), Antonio Manzalini (Telecom Italia Lab), Pedro Mier Albert (Mier Comunicaciones SA), José Jiménez, Markus Dillinger (Huawei), Riccardo De Gaudenzi (European Space Agency), John M. Cioffi (Stanford University), Yonina Eldar (Weizmann Institute of Science). i José Antonio Gili Ripoll (UPC). Els membres honorífics són: Lloyd J. Griffiths (George Mason University), Ángel Cardama (UPC), Giovanni Colombo (Telecom Italia Lab.), Andrea Goldsmith (Stanford University) i Pedro Pintó.

La novena reunió amb el Comitè Científic va tenir lloc el 4 de desembre del 2019 a la seu del CTTC a Castelldefels.



Durant l'any 2019 s'han realitzat reunions de seguiment i millora del pla estratègic. La nova versió del mateix es va presentar al comitè científic el 4 de desembre de 2019. A data d'avui estem en espera de rebre un informe amb recomanacions sobre el pla estratègic, el valor de la nostra recerca, i potencials línies a seguir per part del Comitè Científic. A partir d'aquí, les divisions treballaran de cara a implementar de manera productiva els seus suggeriments. Durant la reunió també es van presentar unes propostes de recerca a finançar-se per un programa intern, per tal d'incentivar recerca d'excel·lència.

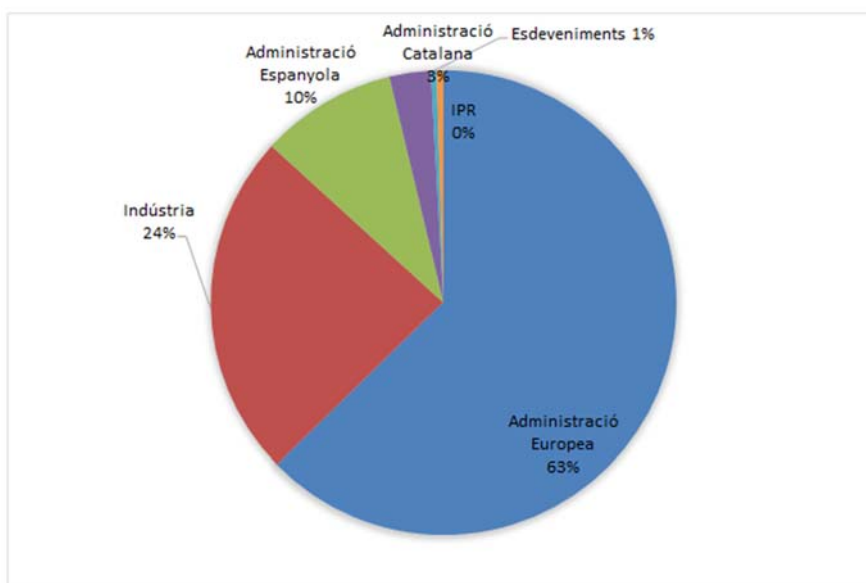
3.3 CONTROL I SUPERVISIÓ FINANCERA

[[Inserir INDICADOR QUALITATIU: **BG3.B1** Informació econòmica i financera]]

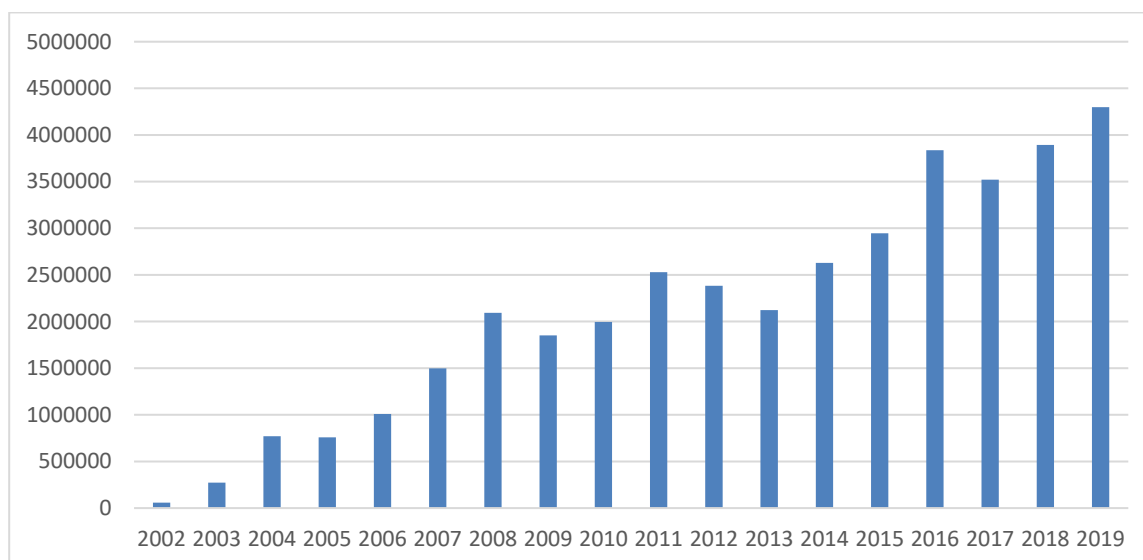
Durant l'exercici 2019 l'activitat investigadora del CTTC ha reportat els següents ingressos.

TIPUS	INGRESSOS
Administració europea	2.694.752€
Administració espanyola	407.645€
Administració catalana	123.426€
Indústria	1.035.120€
IPR	20.734€
Events	16.531€
TOTAL	4.298.208€

Aquesta figura descriu els ingressos de l'any 2019 per tipus de finançament.



Aquesta figura descriu l'evolució de tots els ingressos obtinguts durant els anys d'activitat del CTTC.



3.4 ÈTICA I PREVENCIÓ DE LA CORRUPCIÓ

BG4.B1 Principis i valors que fonamenten les bones pràctiques de govern i gestió

El CTTC segueix les bones pràctiques del Codi de Conducta dels centres CERCA, que està aliniat amb el Codi europeu de conducta per a la integritat en la recerca (https://ced.uab.cat/wp-content/uploads/2019/03/Codi-de-conducta-CERCA_nov2018.pdf).

També estem adscrit com a centre de recerca en el programa per a la integritat de la recerca a Catalunya (CIR-CAT). Aquest té com a finalitat la promoció i la consolidació de bones pràctiques en l'àmbit de la recerca que es desenvolupa a Catalunya, així com l'assessorament, l'anàlisi i la prevenció de conflictes d'integritat de la recerca, dels agents d'execució i de finançament de la recerca a Catalunya.

4 XARXA, COMUNITAT I CIUTADANIA

4.1 COL·LABORACIONS

[[Inserir INDICADOR QUALITATIU: **XA1.B1** Col·laboració amb altres organitzacions i/o agents per crear xarxa i aportar millores al sector]]

El centre col·labora amb universitats i institucions de R+D. Aquests estan llistats a la taula 11 de la memòria d'activitats.

[[Inserir INDICADOR QUALITATIU: **XA1.A1** Col·laboració amb altres organitzacions i/o agents]]

El centre participa i lidera projectes de recerca, accions integrades i xarxes temàtiques i d'excel·lència auspiats per les administracions estatals, autonòmiques i per programes de la Unió Europea. La llista de projectes i col·laboradors i agents es pot trobar a la secció 2. De la memòria d'activitats.

4.2 SENSIBILITZACIÓ

No Aplica

5 MEDI AMBIENT

MA1.B1 Gestió dels impactes ambientals i mesures, iniciatives i/o accions aplicades

En el 2019 s'ha licitat un concurs de neteja i ficat èmfasis en l'ambientalització.

5.1 GESTIÓ DE RESIDUS

No Aplica

6 PROVEÏDORS

6.1 GESTIÓ I RELACIÓ AMB PROVEÏDORS

[[Inserir INDICADOR QUALITATIU: PR1.B1 Gestió de la cadena de subministrament]]

Segons la certificació AENOR: UNE 166002:2014 de sistemes de Gestió de R+D+i, està definit en el protocol 8 la gestió de la cadena de subministrament.

Qualsevol persona del CTTC pot realitzar una sol·licitud de despesa, relatiu a una compra d'un bé o servei.

Les compres de béns o serveis s'han de fer a proveïdors prèviament seleccionats. Per a això, si és possible, se sol·licita oferta a diversos proveïdors, es fa una valoració de les mateixes i es tria el proveïdor que es consideri més apropiat. Per a la tramitació de compres d'import superior a 12.000 €, serà necessària a el menys l'obtenció de 3 ofertes i la seva aprovació pel comitè de direcció. També requereixen aprovació per part del comitè de direcció les despeses associades a inversions (adquisició d'equipament de llarga durada, programari, ...).

En les propostes de compra superiors a 18.000 EUR s'haurà de sol·licitar a l'empresa contractista, el següent:

1. Declaració responsable de no concórrer en cap de les prohibicions previstes en l'art. 60.1 de l'RDL. 3/2011, de 14 de novembre, amb menció expressa a estar al corrent de les obligacions tributàries i de la Seguretat Social imposades per la normativa vigent. En qualsevol cas, l'entitat podrà requerir, en qualsevol moment, al contractista que acrediti la seva capacitat.

[[Inserir INDICADOR QUANTITATIU: PR1.N1 Nombre total de proveïdors]]

<i>Proveïdors</i>	2019	2018	Variació 2019-2018
Nombre total de proveïdors	124	116	6,90%

[[Inserir INDICADOR QUALITATIU: PR1.N2 Codi de conducta de proveïdors]]

No aplica

[[Inserir INDICADOR QUANTITATIU: PR1.A1 Proveïdors subscrits codis de conducta (%)]]

No aplica

6.2 COMPRA RESPONSABLE

[[Inserir INDICADOR QUALITATIU: PR2.B1 Criteris de selecció de proveïdors]]

Segons la certificació AENOR: UNE 166002:2014 de sistemes de Gestió de R+D+i, està definit en el protocol 8 la selecció dels proveïdors.

L'adquisició de béns i serveis es realitzarà normalment a proveïdors pre-seleccionats pel CTTC. En cas que el proveïdor no es trobi en la "Llista de proveïdors seleccionats", la persona que sol·licita la compra, procedirà, abans de la compra, a la seva qualificació inicial i després de la realització de la compra a la seva avaluació. Si després de l'avaluació, el proveïdor es considera adequat (Nota del Proveïdor NP igual o superior a 5), es procedirà a afegir a la "Llista de proveïdors seleccionats".

La qualificació inicial es porta a terme abans de realitzar la compra i en el moment en què es vol seleccionar un proveïdor que no es trobi en la "Llista de proveïdors seleccionats". Per a això es farà servir el formulari "Criteris d'avaluació de proveïdors" en què es descriuen uns criteris que hauran de ser puntuats en un rang de l'1 a el 10 (sent el 10 el valor màxim). Quan la puntuació total (mitjana dels criteris anteriors) sigui igual o superior a 5 es considerarà que el proveïdor és apte per realitzar la compra. No obstant això i en el cas que la puntuació total sigui inferior a 5, es podrà igualment realitzar la compra al dit proveïdor, sempre que la persona que sol·licita la compra així ho consideri, amb la necessitat d'avaluar al proveïdor després de la finalització de tot el procés.

L'avaluació del proveïdor es realitzarà després de la realització de la compra. Per a això es farà servir el formulari "Criteris d'avaluació de proveïdors" en què es descriuen uns criteris que hauran de ser puntuats en un rang de l'1 a el 10 (sent el 10 el valor màxim). Com a conseqüència d'aquesta avaluació, s'establirà una Nota de proveïdor (NP), que consistirà en una mitjana de les puntuacions obtingudes en els criteris d'avaluació.

Quan la Nota de proveïdor sigui igual o superior a 5, es considerarà que el proveïdor ofereix un producte i un servei adequat i es procedirà, en cas que no ho estigui, a inscriure'l en la "Llista de proveïdors seleccionats" i anotar la seva nota d'avaluació.

Quan la Nota del Proveïdor sigui inferior a 5, aquest es considerarà no adequat per als serveis de CTTC

[[Inserir INDICADOR QUANTITATIU: PR2.N1 Proveïdors de compra responsable (%))]]

No aplica

[[Inserir INDICADOR QUANTITATIU: PR2.A1 Despesa destinada a compra responsable (%))]]

No aplica

7 ALTRES

7.1 INNOVACIÓ

[[Inserir INDICADOR QUALITATIU: **AL1.N1** Participació en taules sectorials]]

No Aplica

[[Inserir INDICADOR QUALITATIU: **AL1.A1** Projectes d'innovació]]

L'activitat principal del CTTC és la realització de projectes de recerca i desenvolupament tecnològic (R+D) a llarg termini relacionats amb tecnologies innovadores. Aquests projectes de recerca es troben llistats a la pàg. 7 de la memòria d'activitats.

ANNEX I ÍNDEX D'INDICADORS DEL BALANÇ SOCIAL PER A LA MEMÒRIA D'ACTIVITATS

Àmbit	Sub-àmbit	Nivell	Indicador	Pàgina/Enllaç
MISSION DE LA FUNDACIÓ	Missió	Bàsic	Missió de la fundació	pp. 2 / 1.1
		Bàsic	Àmbit geogràfic d'actuació	pp.2 / 1.1
	Activitats i projectes	Bàsic	Línies i àmbits d'actuació principals	pp. 2 / 1.2
		Bàsic	Activitats principals desenvolupades	pp. 2 / 1.2 memòria pp. 6
	Persones usuàries i col·lectius beneficiaris	Bàsic	Perfil de les persones i/o col·lectius beneficiaris	pp. 6 / 1.3
		Notable	Canals de comunicació amb persones usuàries/col·lectius beneficiaris	pp. 7 / 1.3
		Notable	Nombre de persones usuàries/beneficiàries	--
		Avançat	Nombre de persones usuàries/beneficiàries directes i indirectes	No aplica
		Avançat	Nombre de persones usuàries/beneficiàries per línies d'activitat	No aplica
	Activitat econòmica	Bàsic	Activitat econòmica, productes i serveis	pp. 7 / 1.4
		Bàsic	Perfil dels clients, persones consumidores dels productes i serveis	pp. 7 / 1.4
		Notable	Ingressos per activitat	pp. 10 / 1.4
		Avançat	Impactes ambientals i socials dels productes i serveis	No aplica
	Efectivitat	Notable	Avaluacions sobre l'efectivitat de les activitat i projectes	No aplica
		Notable	Grau d'assoliment dels objectius del Pla Estratègic/Pla anual	pp. 10 / 1.5 memòria pp. 7
		Avançat	Anàlisi de context	No aplica
		Avançat	Activitats realitzades de forma efectiva	No aplica
	Eficiència	Notable	Ràtio despeses fundacionals / despesa total	--
		Notable	Ràtio despeses necessàries / despesa total	--
		Notable	Ràtio despeses en captació de fons/despesa total	--
		Avançat	Despesa en activitats fundacionals desglossada per àmbits	--

			d'actuació/línies fundacionals (%)	
PERSONES: Persones de l'organització	Perfil de l'organització	Bàsic	Nombre de dones a l'equip directiu	pp. 10 / 2.1.1
		Bàsic	Nombre d'homes a l'equip directiu	pp. 10 / 2.1.1
		Notable	Nombre de dones en plantilla	pp. 10 / 2.1.1
		Notable	Nombre d'homes en plantilla	pp. 10 / 2.1.1
	Igualtat d'oportunitats i diversitat	Bàsic	Pla d'Igualtat d'oportunitats i accions desenvolupades	pp. 11 / 2.1.2
		Bàsic	Composició de l'equip directiu, segons sexe (%)	pp. 11 / 2.1.2
		Notable	Composició de la plantilla, segons sexe (%)	pp. 11 / 2.1.2
		Notable	Personal contractat en situació de risc d'exclusió social o de vulnerabilitat	No aplica
		Avançat	Plantilla segons sexe i grup professional	pp. 12 / 2.1.2
	Condicions laborals i conciliació	Bàsic	Mesures de conciliació de la vida laboral i privada	pp. 12 / 2.1.3
		Notable	Personal amb contracte indefinit, segons sexe (%)	pp. 12 / 2.1.3
		Notable	Personal amb contracte temporal, segons sexe (%)	pp. 12 / 2.1.3
		Notable	Taxa de rotació, per sexe	--
		Notable	Nombre de persones contractades a través de programes d'inserció, personal en pràctiques, i altres	pp. 13 / 2.1.3
		Avançat	Percentatge de personal acollit a mesures de conciliació, per sexe	pp. 13 / 2.1.3
		Avançat	Enquestes de clima laboral	pp.13 / 2.1.3
	Igualtat retributiva	Bàsic	Ràtio salari més alt / salari més baix	pp. 13 / 2.1.4
		Notable	Ràtio salari mitjà homes / salari mitjà dones, per grup professional	--
	Desenvolupament professional	Bàsic	Pla de formació i accions formatives	pp. 13 / 2.1.5
		Notable	Personal que ha rebut formació (%)	pp. 14 / 2.1.5
		Notable	Nombre total d'hores de formació	pp. 14 / 2.1.5
		Avançat	Avaluacions periòdiques del rendiment del personal	pp. 14 / 2.1.5
		Avançat	Despesa en formació	pp. 14 / 2.1.5
	Salut, seguretat i benestar del personal	Bàsic	Mesures per a la prevenció de riscos laborals	pp.15 / 2.1.6
		Notable	Formació en matèria de prevenció de riscos laborals	pp. 15 / 2.1.6

	Comunicació interna	Bàsic	Canals de comunicació interna	pp. 15 / 2.1.7
		Notable	Mecanismes i/o procediments de resolució de conflictes interns	No aplica
PERSONES: Voluntariat	Persones voluntàries	Bàsic	Nombre total de persones voluntàries	pp. 16 / 2.2.1
		Notable	Àmbits i activitats en els que han participat persones voluntàries	No aplica
	Formació del voluntariat	Notable	Accions formatives dirigides a les persones voluntàries	No aplica
		Notable	Percentatge de persones voluntàries que han rebut formació	No aplica
		Avançat	Nombre total d'hores de formació a persones voluntàries	No aplica
	Comunicació i participació del voluntariat	Bàsic	Gestió de la participació de persones voluntàries en activitats de la fundació	pp. 16 / 2.2.3
		Notable	Canals de comunicació amb persones voluntàries	No aplica
		Avançat	Campanyes de captació de persones voluntàries	No aplica
	BON GOVERN	Transparència	Bàsic	Informació pública sobre la fundació
Patronat		Bàsic	Composició i estructura	pp. 17 / 3.2
		Bàsic	Nombre de dones al patronat	pp. 17 / 3.2
		Bàsic	Nombre d'homes al patronat	pp. 17 / 3.2
		Bàsic	Responsabilitats i deures del patronat	pp.17 / 3.2
		Notable	Funcionament del patronat	pp. 18 / 3.2
		Avançat	Altres òrgans de gestió, consulta o participació	pp. 18 / 3.2
		Avançat	Avaluació del patronat	No aplica
Control i supervisió financera		Avançat	Relació del patronat amb la direcció executiva/gerència de la fundació	No aplica
		Bàsic	Informació econòmica i financera	pp. 19 / 3.3
		Notable	Gestió, identificació i/o seguiment de riscos (Compliance)	No aplica
Ètica i prevenció de la corrupció		Bàsic	Principis i valors que fonamenten les bones pràctiques de govern i gestió	pp. 20 / 3.4
XARXA, COMUNITAT CIUTADANIA		Col·laboracions	Bàsic	Col·laboració amb altres organitzacions i/o agents per crear xarxa i aportar millores al sector
	Notable		Col·laboració amb l'empresa privada en la	pp. 20 / 4.1

			realització de projectes d'impacte a la comunitat	
	Sensibilització	Notable	Campanyes de sensibilització i conscienciació dirigides a la ciutadania	No aplica
MEDI AMBIENT	Gestió ambiental	Bàsic	Gestió dels impactes ambientals i mesures, iniciatives i/o accions aplicades	pp.20 / 5
		Notable	Adhesió a iniciatives externes	No aplica
		Avançat	Inversions significatives en millores ambientals	No aplica
		Avançat	Participació en taules sectorials, programes o accions en matèria de sostenibilitat ambiental	No aplica
	Gestió de residus	Notable	Volum total de residus generats, per tipus i mètode d'eliminació o vies de gestió	No aplica
	Eficiència energètica i canvi climàtic	Notable	Consum energètic, segons tipus de font	--
Avançat		Emissions de GEI	No aplica	
PROVEÏDORS	Gestió i relació amb proveïdors	Bàsic	Gestió de la cadena de subministrament	pp. 22 / 6.1
		Notable	Nombre total de proveïdors	pp. 22 / 6.1
		Notable	Codi de conducta de proveïdors	No aplica
		Avançat	Percentatge de proveïdors subscrits codis de conducta de proveïdors	No aplica
	Compra responsable	Bàsic	Criteris de selecció de proveïdors	pp. 22 / 6.2
		Notable	Percentatge de proveïdors de compra responsable	No aplica
		Avançat	Percentatge de la despesa destinada a compra responsable	No aplica
ALTRES	Innovació	Notable	Participació en taules sectorials, programes o accions	No aplica
		Avançat	Projectes innovadors	pp. 24 / 7.1 - Memòria pp. 7

