

TERAFLOP

A photograph of a server room with open doors and glowing fiber optic cables. The scene is dimly lit, with the primary light source being the numerous bright, yellow-green light trails emanating from the fiber optic cables. These trails create a sense of motion and data flow. The server racks are visible in the background, and the floor is a light-colored tile. The overall atmosphere is technological and futuristic.

115 • MARÇ 2012

Memòria
d'activitats
2011

El CESCA en imatges



24-04 Incorporació d'IECISA al CATNIX



24-05 Pròrroga del contracte amb Orange per a l'Anella Científica



30-05 Allotjament del node de RedIRIS-NOVA a Catalunya



02-06 Contracte amb Telvent Housing



15-06 Reunió número 26 del Consell de Govern



22-06 Obertura de la TAC



15-07 Adhesió del Museu d'Història de la Medicina de Catalunya a l'Anella Científica



15-07 Adhesió de l'Institut de Recerca en Energia de Catalunya a l'Anella Científica



19-07 Incorporació de Maxen al CATNIX



26-10 Obertura de la JOCS



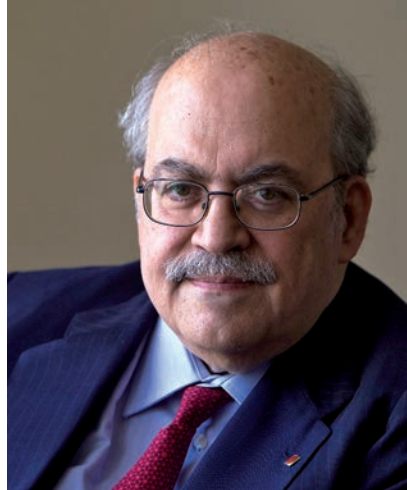
26-10 Cloenda de la JOCS



03-11 Reunió número 63 de la Comissió Permanent



23-11 Cloenda de la TSIUC



El 2011 ha estat l'any del 20è aniversari del Consorci i també un any de modernització per al CESCA, no tan sols en els seus serveis sinó també en la seva denominació per tal que reflecteixi millor totes les activitats que porta a terme, més enllà de la seva missió fundacional: El Centre de Supercomputació de Catalunya ha passat a ésser el Centre de Serveis Científics i Acadèmics de Catalunya.

El CESCA ha finalitzat la renovació de la Sala de Màquines i la instal·lació del nou equipament de l'Anella Científica, ha posat en operació el nou supercomputador Altix UV 1000 i dos serveis d'administració electrònica, la plataforma de vot electrònic i el registre telemàtic d'entrada i sortida, i ha actualitzat quatre repositoris, TDX, RECERCAT, PADICAT i CALAIX, redissenyant els seus portals i millorant-ne les funcionalitats. Les pàgines que segueixen els ho comentaran en més detall.

Per part meua, vull emfatitzar-vos la nostra voluntat de continuar enfortint i millorant el sistema universitari i de recerca a través de la cooperació i la gestió d'infraestructures comunes que ens permet aprofitar les economies d'escala i rendibilitzar l'ús de recursos públics. Tenim una llarga experiència en aquest aspecte, però en una situació econòmica restrictiva com l'actual, sense cap dubte aquest és el camí a seguir per poder fer més amb menys.

Per això, el novembre de 2011 el Govern de la Generalitat de Catalunya va aprovar la posada en marxa d'un programa per consorciar els serveis TIC de les universitats i els centres de recerca per millorar l'eficiència i racionalitzar els recursos disponibles. Al llarg d'aquests mesos, s'han identificat alguns dels serveis que podrien ésser compartits en el si del nostre sistema i que a hores d'ara s'està estudiant la seva viabilitat tècnica i econòmica.

La nostra aposta en aquest tema és ferma, tenint clar fins i tot que la consorciació de serveis pot i hauria d'anar més enllà de les TIC. Els valors de cooperació i compartició poden abastar altres serveis en els quals caldrà treballar ben aviat, per assegurar-nos que el sistema universitari i de recerca surti encara més enfortit d'aquesta crisi.

Andreu Mas-Colell
President del CESCA

Barcelona, 19 de març de 2012

Les àrees d'activitat

La nova denominació reflecteix millor la nostra missió i l'ampli ventall d'activitats que portem a terme

El Centre de Serveis Científics i Acadèmics de Catalunya (nova denominació del fins ara Centre de Supercomputació de Catalunya) és un consorci públic creat l'any 1991 que està integrat per la Generalitat de Catalunya, la Fundació Institució Catalana de Suport a la Recerca (FICSR), nou universitats catalanes (UB, UAB, UPC, UPF, UdG, URV, UdL, UOC i URL), i el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). L'any 2000 va ésser reconegut com a instal·lació científica i tècnica singular (ICTS) pel Govern d'Espanya.

L'objectiu fonamental del CESCA és gestionar infraestructures basades en les tecnologies de la informació i la comunicació (e-infraestructures) per donar servei a la universitat i a la recerca, basant-se en cinc àrees d'activitat: els sistemes per a càlcul i per a emmagatzematge de dades, tant científics com acadèmics; les xarxes de comunicacions; els portals i repositoris per a informació universitària; la promoció de l'ús i els beneficis d'aquestes tecnologies, i l'operació i el manteniment de tota la infraestructura del Centre.

L'àrea de **Càlcul i Arxiu** proveeix de quatre serveis diferenciats: la supercomputació, que permet trobar nous materials, avançar en el tractament de les malalties, reduir l'impacte de l'ésser humà en el medi ambient i aprofundir en l'estudi de les nostres galàxies; el disseny de fàrmacs (SDF), que ofereix eines per modelitzar molècules d'interès biològic; l'emmagatzematge de dades (SED), per arxivar els resultats dels càlculs i preservar la informació, tant pròpia com la de la resta de les àrees d'activitat del Centre, i els serveis d'administració electrònica per a la comunitat universitària i de recerca.

L'àrea de **Comunicacions** està centrada en la gestió de l'Anella Científica, la xarxa acadèmica d'altres prestacions que connecta una norantina d'institucions amb qualitat de servei i banda ampla; del node de RedIRIS a Catalunya, que proveeix de l'accés a les xarxes de les altres comunitats autònomes, a la paneuropea Géant i a les internacionals més avançades de recerca, i del Punt Neutre d'Internet a Catalunya (CATNIX), que afavoreix l'intercanvi de tràfic entre els diferents proveïdors d'Internet i facilita l'accessibilitat de la informació.

L'àrea de **Portals i Repositoris** proporciona un accés eficient i segur a webs institucionals, universitaris o relacionats amb la Societat de la Informació, i a diversos repositoris digitals: tesis doctorals (TDX), documents de recerca (RECERCAT), revistes científiques, culturals i erudites (RACO), patrimoni digital (PADICAT), revistes científiques i tecnològiques espanyoles (RECYT), material docent (MDX), documents i arxius d'interès cultural (CALAIX), etc.

L'àrea de **Promoció i Màrqueting** contribueix a la difusió d'aquests serveis amb l'edició de la revista *Teraflop* i a través del propi web corporatiu i d'altres mitjans de comunicació. També fomenta la formació en aquestes tecnologies mitjançant l'organització de conferències, cursos, seminaris i jornades (JOCS, TAC, TSIUC...). A més, coordina l'elaboració i executa les estratègies de màrqueting.

L'àrea d'**Operacions i Seguretat** administra transversalment tota la infraestructura del Centre, vetlla pel seu funcionament ininterromput durant les 24 hores, 7 dies a la setmana (S24x7), de manera eficient en base a indicadors de rendiment i capacitat, i garanteix la confidencialitat, la integritat i la disponibilitat de la informació tant pròpia com la dels serveis oferts.



L'equip que gestiona els serveis de les 5 àrees d'activitat del CESCA.

Evolució d'indicadors

	2007	2008	2009	2010	2011
CÀLCUL I ARXIU					
Consultes i resolució d'incidències	726	530	568	572	820
CAP: rendiment punta (Tflop/s)	1,51	4,13	4,09	19,48	18,93
CAP: nombre de projectes	56	55	54	50	53
CAP: hores computacionals (HC), en milions	1,62	1,77	2,16	3,52	11,02
SDF: empreses + grups de recerca	5+10	5+11	5+11	6+10	7+10
SED: terabytes (TB) en disc	18,57	27,55	35,38	74,16	75,86
SED: terabytes (TB) en cinta	29,80	33,09	42,34	95,92	103,21
SCD, certificats en circulació ¹	491	548	517	668	1.035
e-Vot: eleccions realitzades				14	37
e-Registre: registres introduïts					53.433
COMUNICACIONS					
Consultes i resolució d'incidències	610	792	858	1.074	1.044
Institucions adherides a l'Anella ²	63	68	76	79	89
≥ 1.000 Mbps	7	14	14	13	12
≥ 100 Mbps	14	40	47	55	57
≤ 10 Mbps	42	14	15	25	25
Punts d'accés	76	79	82	93	94
Capacitat agregada (Mbps)	15.968	27.973	28.937	31.000	31.000
Tràfic intercanviat ³ (PB)	5,13	8,41	7,38	15,10	20,17
Interconnexió "Anella-RedIRIS"	10G,2G,2x1G	4x10G, 3x1G	4x10G, 3x1G	5x10G, 3x1G	6x10G, 1x1G
Entitats connectades al CATNIX	19	19	22	24	25
Tràfic intercanviat al CATNIX (PB)	0,82	0,85	1,66	2,48	2,63
PORTALS I REPOSITORIS					
Consultes i resolució d'incidències	619	808	584	693	965
Portals hostatjats	17	29	34	30	25
Institucions participants a TDX	19	20	19	18	18
Tesis doctorals disponibles	5.134	6.632	8.305	10.020	11.791
Accessos realitzats, en milions ⁴	4,51	7,90	13,10	20,34	13,46
Institucions (col·leccions) a RECERCAT	15 (119)	16 (162)	17 (195)	21 (340)	22 (473)
Documents consultables ⁵	4.131	8.959	14.685	19.814	29.510
Accessos realitzats, en milions	0,34	0,60	1,07	1,11	0,60
Institucions editorials (revistes) a RACO	34 (159)	44 (206)	54 (257)	58 (306)	60 (348)
Articles disponibles	38.815	68.122	95.137	121.890	138.707
Accessos realitzats, en milions	0,95	2,86	3,01	4,01	4,72
Institucions (col·leccions) a MDX			10 (8)	10 (29)	10 (29)
Documents consultables			826	1.702	2.426
Accessos realitzats, en milions			0,01	0,11	0,12
Webs capturats a PADICAT	1.004	1.174	10.508	39.587	57.993
Nombre de captures, en milers (mitjana)	2,72 (2,7)	3,67 (3,1)	14,01 (1,3)	118,03 (3,0)	229,40 (3,9)
Fitxers incorporats, en milions (TB)	34,0 (1,3)	37,1 (1,6)	143,0 (6,3)	299 (7,5)	340 (12)
PROMOCIÓ					
Conferències	22	18	23	31	39
Cursos, jornades i seminaris (assistents)	11 (522)	18 (930)	21 (669)	15 (495)	20 (1.042)
Visites al Centre (visitants)	19 (367)	19 (443)	11 (305)	14 (242)	14 (342)

(1) No inclou els emesos directament per l'EC-URV, l'ER-UPC, l'ER-UdG i l'ER-UdL.

(2) Fins al 2010 no s'inclouen les institucions vinculades.

(3) El tràfic dels circuits entre institucions de l'Anella Científica, de maig a setembre de 2008, és estimat.

(4) S'ha actualitzat el sistema de recompte d'accessos, ara es registren les descàrregues directes del text complet de les tesis a més del nombre d'accessos a les fitxes.

(5) Als indicadors del Teraflop 106 apareixen 19.340 documents al 2009 en lloc dels 14.685 reals.

El pressupost executat 2011

	Exercici 2010	Pressupost 2011	Liquidació	Variació
Ingressos	6.534.313	4.500.000	5.672.447	+26%
Generalitat de Catalunya	1.106.981	879.708	2.404.142	+173%
Fundació Institució Catalana de Suport a la Recerca	768.425	719.622	718.571	
Universitats del Consorci i CSIC	1.488.311	600.706	619.834	+3%
MICINN (ICTS)	1.589.178	424.852	65.694	-85%
Altres ingressos	1.581.418	1.875.112	1.864.206	-1%
Despeses	6.512.099	4.500.000	4.072.589	-9%
Personal	1.409.587	1.445.250	1.434.634	-1%
Béns, serveis i despeses financeres	2.084.559	2.430.365	2.351.363	-3%
Inversions i retorn de crèdit	3.017.954	624.385	286.591	-54%
Superàvit pressupostari	22.214		1.599.857	
Resultat de l'exercici*	8.222		0	

* Un cop descomptades les dotacions per provisió d'insolvències, per despeses d'exercicis anteriors i per a amortitzacions, i reservats 1,50 M€ com a romanent finalista per potenciar el Programa de Serveis Consorciats.

El CESCA
en xifres10 anys de TDX
i 5 anys de PADICATMés d'11 milions
d'hores de càlcul,
un 213% més que
el 2010Una norantena
d'institucions
connectades a
l'Anella CientíficaMés de 20 PB
de tràfic intercanviat
a l'Anella CientíficaMés d'11.000 tesis,
130.000 articles i
29.000 documents
consultablesMés d'un miler
d'assistents als
20 cursos, jornades
i seminaris

Infraestructura tecnològica

Les millores a la Sala de Màquines han suposat una reducció del consum energètic

Vista parcial de la renovada Sala de Màquines amb la segona illa freda per als equips de telecomunicacions.

Instal·lacions tècniques

El 2011 s'ha renovat l'estructura perimetral de la Sala de Màquines per crear un entorn estanc i intensificar la seguretat física que compleixi amb les normatives i certificacions actuals per proporcionar un CPD més competitiu per als nostres serveis. L'execució de l'obra, a càrrec de l'empresa AST Modular, s'ha realitzat "en calent", és a dir, sense l'aturada de cap servei ni maquinari. L'obra ha consistit en la creació d'un cub d'alta seguretat al voltant de la Sala de Màquines totalment estanc que l'aïlla del foc i l'aigua i que s'adequa a les normatives de protecció contra el foc (EN-1047/2), de protecció enfront inundacions (EN-60529), de protecció d'intrusions físiques (EN-1627) i de protecció de camps electromagnètics (EMC).

D'aquesta manera, davant un possible incendi extern, l'electrònica de la Sala de Màquines queda perfectament protegida, de forma que es garanteix que a una temperatura exterior de 1.000° C, durant 120 minuts les condicions dins de la Sala de Màquines no patirien cap deteriorament.

El cub està format per uns panells confeccionats per dues capes d'acer farcides d'un material anomenat llana de roca comprimida que proporciona una alta resistència tèrmica i acústica. A més d'aquesta estructura, dins la Sala es compta amb un sistema de detecció i extinció

d'incendis amb un control de pesatge i una única zona d'extinció. També es compta amb vàlvules de sobrepressió, que eviten que la Sala estigui exposada a pressions superiors a 1 atmosfera o 1.000 pascals.

La il·luminació també s'ha renovat, de manera que en cas de fallada de tensió en el circuit elèctric s'activa la il·luminació d'emergència que, a diferència de l'anterior, permet mantenir durant 30 minuts la Sala prou il·luminada com per treballar amb normalitat.

A més, per assegurar l'estanquitat de la Sala s'ha instal·lat un "passa murs" és a dir, un sistema per passar el cablejat que també manté la resistència al foc i a l'aigua. Pel que fa al cablatge, s'ha reconduït el cablejat de dades de forma aèria de manera que els operadors tenen més fàcil fer arribar les seves fibres a la Sala de Màquines.

Dins de la Sala s'ha creat una segona illa freda que acull l'equipament de telecomunicacions, el servidor de biblioteques, el clúster d'e-Administració i el de serveis corporatius. La refrigeració en aquesta segona illa freda, igual que en la primera illa freda que acull el maquinari d'alta densitat, els supercomputadors, es produeix de forma concentrada, de manera que aquesta precisió aporta nombrosos avantatges, com ara que l'equipament té garantit una temperatura d'entrada constant i l'equipament d'aire condicionat pot proveir de majors capacitats.





Equips de telecomunicacions

El 2011 s'ha renovat l'equipament de l'Anella Científica amb Satec d'acord amb el contracte adjudicat el 2010. S'han instal·lat dos encaminadors Cisco CRS-3, un a cada node de presència (Campus Nord i Telvent), i s'han actualitzat els dos commutadors Catalyst 6500 allí ubicats (un 6513 a Campus Nord i un 6509 a Telvent) per dotar-los de més capacitat de commutació i més ports.

Els encaminadors CRS-3 són altament escalables amb un rang de capacitat des de 0,32 fins a 46 Tbps (amb multixassís). Tenen dos processadors amb 4 GB de RAM i 4 GB de *flash*, una capacitat de fins a 140 Gbps per *slot full duplex* i un sistema operatiu modular (IOS-XR). L'encaminador de Campus Nord disposa de 4 *slots* amb 4 ports de 10 Gbps i un amb 42 ports d'1 Gbps. L'encaminador de Telvent disposa de 2 *slots* amb 4 ports de 10 Gbps i un amb 42 ports d'1 Gbps. Els ports d'1 Gbps poden ser tant de fibra com de coure.

S'han canviat les supervisores dels commutadors 6500 per les de tipus 2T i les targetes han duplicat la seva capacitat respecte a les anteriors (de 40 Gbps a 80 Gbps per ranura), a més del xassís i les fonts d'alimentació al node de Campus Nord. Aquests equips garanteixen la continuïtat del servei amb redundància de supervisores, fonts d'alimentació i ventiladors.

S'han traslladat els equips del node de Telvent, de commutació i encaminament, a una zona dedicada més àmplia, una gàbia de 8 m² on, a més d'equips de l'Anella, hi ha els equips òptics de RedIRIS-NOVA, l'equipament del CATNIX i alguns serveis redundats com l'NTP (Network Time System) i el DNS secundari.

També s'ha ampliat el commutador del CATNIX a Telvent amb 12 ports addicionals a 1 Gbps aprofitant les tasques programades de manteniment per traslladar els equips a l'esmentada gàbia. Aquesta ampliació a 18 ports era necessària, ja que amb les darreres ampliacions i connexions d'entitats al CATNIX s'havia exhaurit el nombre de ports disponibles per a noves connexions a 1 Gbps.

Els equips de telecomunicacions a Telvent i la nova gàbia que els acull.

Les obres s'han realitzat "en calent", sense l'aturada de cap servei ni maquinari.



Comunicacions

Anella Científica

L'Anella Científica és la xarxa de comunicacions d'alta velocitat que connecta 89 institucions vinculades al món de l'R+D+I (universitats, centres de recerca i tecnològics, OPI...), dues més que el 2010 i que ha transportat enguany 20,17 PB, un 34% més que el 2010. Aquest increment s'explica pel creixement del tràfic de les institucions i sobretot pel tràfic del projecte LHC del PIC-IFAE.

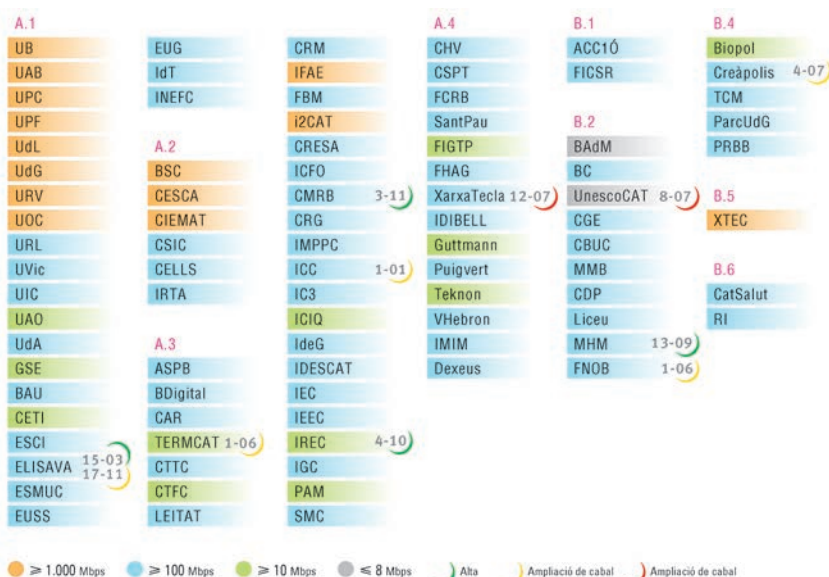
L'Anella Científica està enllaçada a la xarxa estatal RedIRIS i a través d'ella a les xarxes internacionals de recerca, la qual cosa ha facilitat, per exemple, que el Gran Teatre del Liceu participés en el com el Network Performing Arts Production Workshop, la retransmissió de les aurores boreals per l'expedició Carla Mendoza Groenlàndia Sheliós 2011, o la participació de l'Hospital

Universitari de la Vall d'Hebron a la 32a edició de la reunió de l'Àsia-Pacífic Advanced Network.

El 2011 s'han modificat les categories d'adhesió en què es classifiquen les institucions que s'hi connecten, passant d'11 a 10, per adaptar-se a la nova classificació aprovada pel llavors Ministeri de Ciència i Innovació (MICINN) per a RedIRIS de manera que ambdues xarxes classifiquen les seves institucions usuàries de la mateixa forma.

També s'ha ampliat el cabal d'internet de 50 a 100 Mbps per a les institucions no afiliades a RedIRIS com a fruit de la pròrroga del contracte amb Orange Business Services per dos anys més, fins a l'abril de 2013. Per preparar la seva renovació, el Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació de la Generalitat de Catalunya ha adjudicat un contracte per import de 5.069.164 €, IVA exclòs, a l'empresa IPT, per al desplegament de fibra òptica a diversos centres de l'Anella Científica.

Les institucions connectades el 2011



Experiències d'ús rellevants

Entre la diversitat d'usos de l'Anella Científica, alguns exemples han estat la participació del Gran Teatre del Liceu de Barcelona a través de l'Anella Científica en diversos esdeveniments, com el Network Performing Arts Production Workshop, celebrat al juny, on s'ha realitzat una demostració de dansa telemàtica distribuïda, de títol e-Pormundos Afeto, entre Ivani Santana, al Brasil, i Konic Group, al Liceu. Aquesta representació ha servit també per demostrar la utilització de les diverses sondes perfSonar involucrades en tot el camí, per monitorar i resoldre qualsevol problema abans o durant l'actuació. Aquest *workshop* ha estat organitzat per diferents entitats del món audiovisual i internet d'alta velocitat a Europa, com són Terena, Internet2, Consortium GARR, RedIRIS, el Gran Teatre del Liceu i el CESCA.

Gràcies a l'Anella Científica també s'han retransmès, en col·laboració amb l'expedició Carla Mendoza Groenlàndia Sheliós 2011, les aurores boreals que van tenir lloc a aquesta zona de Dinamarca entre els dies 21 i 28 d'agost. L'expedició tenia com a principal objectiu l'observació d'aquest fenomen des del sud de Groenlàndia, coincidint amb l'increment de l'activitat solar.

A més, en la 32a edició de la reunió de l'Àsia-Pacífic Advanced Network s'han celebrat diverses videoconferències amb demostracions sobre tècniques de telemedicina avançada. Per dur a terme aquestes videoconferències s'ha interconnectat via diverses xarxes de recerca internacionals, com ara TEIN3 o Géant, la seu de la reunió a Nova Delhi, Índia, amb diversos centres mèdics i universitats d'arreu del món, entre ells, l'Hospital Universitari de la Vall d'Hebron.

Categories d'adhesió a l'Anella Científica

- A.1** Universitats públiques i privades, sense ànim de lucre, incloent els seus centres adscrits.
- A.2** Organismes Públics de Recerca (OPI) i Instal·lacions Científiques i Tècniques Singulares (ICTS) amb personalitat jurídica pròpia.
- A.3** Centres i instituts tecnològics i de recerca amb personalitat jurídica pròpia i sense ànim de lucre que participin en projectes d'R+D+I d'àmbit autonòmic, estatal o europeu.
- A.4** Unitats docents o de recerca dels hospitals públics i privats sense ànim de lucre que participin en projectes d'R+D+I d'àmbit autonòmic, estatal o europeu.

- B.1** Organismes gestors de programes d'R+D+I amb finançament públic.
- B.2** Institucions, amb personalitat jurídica pròpia i sense ànim de lucre, que disposin d'importants continguts digitals rellevants per a la comunitat científica i tècnica i que els posin a la seva disposició.
- B.3** Entitats que participin en projectes d'R+D+I, durant i per al seu desenvolupament.
- B.4** Parcs científics i tecnològics, sense ànim de lucre.
- B.5** Centres d'educació primària, secundària, de formació professional i superior no universitària, sense ànim de lucre, tant públics com privats.
- B.6** Altres entitats d'especial interès per al sistema català de ciència i tecnologia.

Institucions i punts d'accés

Al llarg del 2011 s'han incorporat a l'Anella Científica quatre institucions: l'Escola Superior de Disseny (ELISAVA), a 100 Mbps; la Fundació Museu d'Història de la Medicina de Catalunya (MHM) a 100 Mbps; l'Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC), a 10 Mbps i la Fundació Centre de Medicina Regenerativa de Barcelona (CMRB), a 100 Mbps.

També hi ha tres nous punts d'accés connectats directament a l'Anella Científica: dos a ELISAVA, un a 100 Mbps i un a 2 Mbps a la seva seu al Passeig Colom, i un de l'MHM a 100 Mbps. S'han donat de baixa els punts d'accés del Centre UNESCO de Catalunya i de la Fundació Hospital de Sant Pau i Santa Tecla. En total, el nombre de punts d'accés és de 94.

La URV disposa d'un nou punt d'accés a Tortosa per al seu Campus de les Terres de l'Ebre, a 100 Mbps, que substitueix l'anterior connexió. Aquesta ha estat la primera connexió feta a través de la Xarxa Oberta de Catalunya. Creapolis Parc de la Creativitat ha ampliat la seva connexió de 100 Mbps a 500 Mbps, i l'Institut Cartogràfic de Catalunya i la Fundació per la Navegació Oceànica de Barcelona han passat de 500 Mbps i 1 Gbps, respectivament, a 100 Mbps.

Serveis de xarxa

A més de permetre l'accés a internet, l'Anella Científica també ofereix tota una sèrie de serveis de valor afegit que milloren l'ús de la xarxa i permeten treure'n el màxim rendiment tal com és el cas del Sistema de Monitoratge i Anàlisi de Tràfic per a l'Anella Científica (SMARTxAC), el test de diagnòstic de xarxa Network Diagnostic Tool (NDT), el Servei de Seguretat Informàtica, el de multimèdia, Eudroom...

Experiències d'ús rellevants



e-Permutas Afecta Foto: JUAN LUIS GARCIA



APAN

La plataforma SMARTxAC, que permet capturar tot el tràfic que entra i surt de l'Anella, va començar a renovar-se el 2011 i la nova versió estarà en producció a l'abril. S'ha renovat també l'NDT, que proporciona la velocitat de pujada i baixada de la informació, l'encapçalament i les variables del protocol de control de transmissió i recull els resultats. Comprova connexions de fins a 1 Gbps.

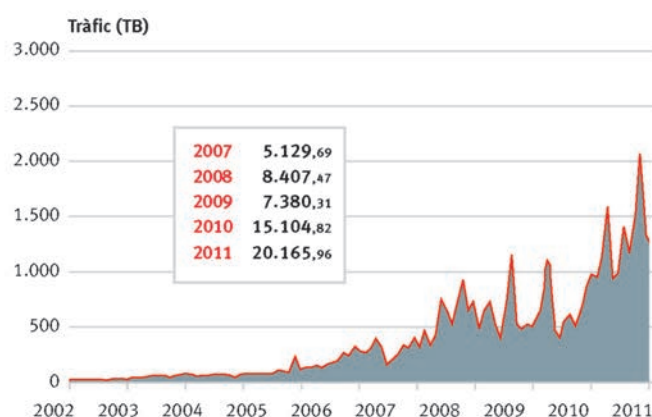
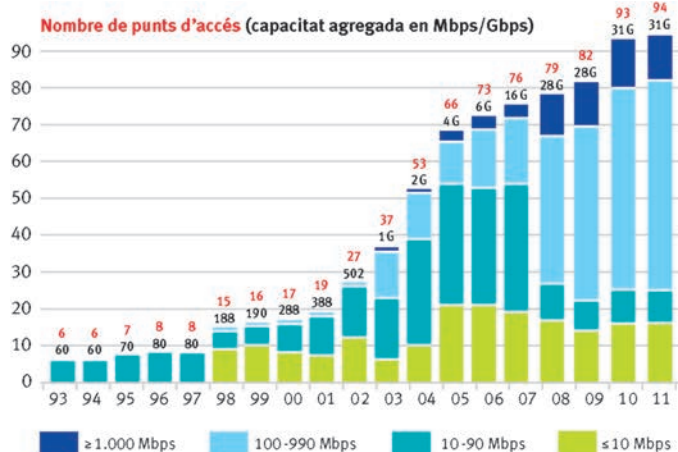
Els incidents més destacats del Servei de Seguretat Informàtica han estat els relacionats amb els intents d'intrusió (25%), el codi maliciós (23%) i el contingut abusiu (14%), entre altres. A més, els nivells d'enviament de correu brossa s'han reduït i la disponibilitat ha estat el principal punt de mira dels *botnets*, robots informàtics o *bots*, que s'executen de manera autònoma i automàtica per produir atacs.

Respecte a l'any 2010, s'ha incrementat el nombre d'incidentes registrats (461) a causa de les notificacions proactives d'altres equips de resposta a incidents, com ara l'IRIS-CERT de RedIRIS i Inteco-CERT de l'Institut Nacional de Tecnologies de la Comunicació. El percentatge d'incidències de caràcter crític ha baixat lleugerament, del 5%

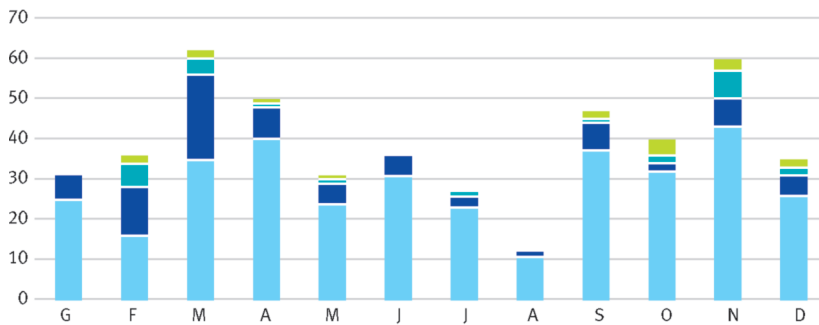
A l'esquerra, demostració de dansa distribuïda en el Network Performing Arts Production Workshop i, a la dreta, telemedicina avançada a la reunió de l'APAN.

S'han modificat les categories d'adhesió a l'Anella Científica

L'evolució de l'Anella Científica



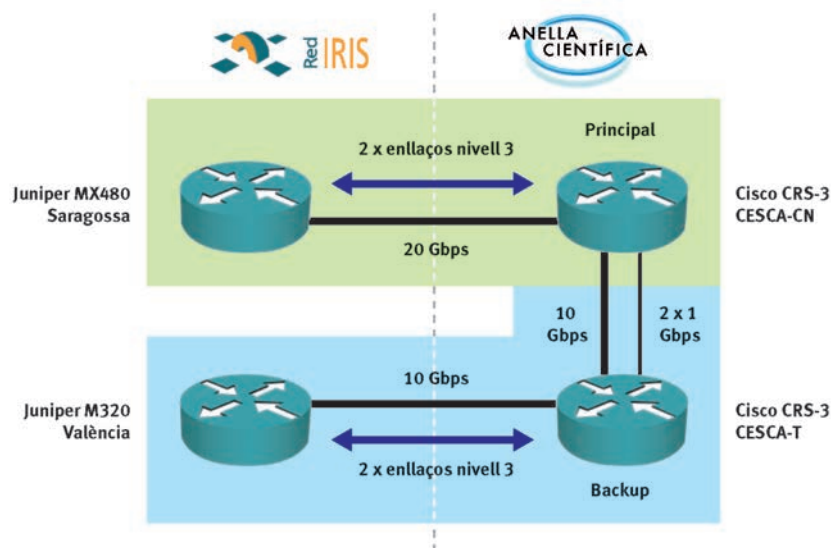
CSIRT: incidents de seguretat



	Crítica	Alta	Mitja	Baixa	Total
2009	4%	10%	23%	63%	223
2010	5%	6%	23%	66%	365
2011	4%	7%	20%	69%	461

	2009	2010	2011
Contingut abusiu	23%	23%	14%
Disponibilitat	5%	2%	8%
Frau	15%	7%	9%
Codi maliciós	9%	20%	23%
Recollida informació	7%	12%	4%
Seguretat informació	1%	8%	8%
Intrusió	4%	4%	7%
Intent d'intrusió	35%	22%	25%
Altres	1%	1%	2%

Inteconnexió de l'Anella Científica amb RedIRIS (tràfic regular)



al 4%, mentre que les de caràcter alt han augmentat (del 6% al 7%) i les de caràcter mitjà han baixat (del 23% al 20%). Les incidències de caràcter baix han continuat creixent (69%).

El servei de **multimèdia** dona suport a iniciatives que fan servir *multicast* natiu, tant amb IPv4 com IPv6, com l'Òpera Oberta, i ofereix el servei de videoconferència a les institucions que ho sol·liciten. El desè any d'Òpera Oberta s'han retransmès sis òperes per a 42 universitats amb una assistència total de 5.021 alumnes, dels quals 1.403 han estat assistents de Catalunya.

Al servei d'**Eduroam** s'han incorporat l'ES-MUC i l'IRTA i es troba en procés d'incorporació l'Institut de Recerca en Energia de Catalunya. Així, s'amplien les facilitats de connectivitat que investigadors i estudiants de les institucions participants gaudeixen en els seus desplaçaments a la resta d'institucions que també ofereixen aquest servei. Hi participen 40 països a Europa, vuit a la regió Àsia-Pacífic, Austràlia i el Canadà (amb 60 i 35 institucions connectades, respectivament) i els Estats Units (amb 37 institucions participants i 23 en fase de proves). A Espanya hi participen 116 institucions i Catalunya és la comunitat autònoma amb més participants (24).

Des del passat 8 de juny, **Dia Mundial d'IPv6**, els webs del CESCA i el CATNIX, així com altres serveis (NTP, DNS, *proxy*...) han quedat en IPv6 i IPv4. S'ha creat una eina perquè els usuaris puguin comprovar en quin estat es troba la seva connexió o si es disposa o no d'IPv6. El nombre d'institucions que usen IPv6 encara és baix, ja que la majoria d'aplicacions i serveis d'internet funcionen amb IPv4 o amb ambdós protocols.

El juliol de 2011 s'ha donat de baixa el **Servei d'Accés Remot**, ofert des de la fi de 1999, que oferia connexió a través de la xarxa telefònica bàsica i la xarxa digital de serveis integrats. L'arribada de les ADSL, els servidors de xarxes privades virtuals a les institucions i les tecnologies 3G i sense fil, han fet que l'ús d'aquest servei hagi disminuït, sent molt baix el seu nombre d'usuaris, per això el CESCA ha decidit donar-lo de baixa.

El projecte METRA

El projecte Medició Eficient del Tràfic en Xarxes Avançades (METRA, de les seves sigles en castellà), liderat per Tecsdel i que compta també amb la participació de TCP, CCABA-UPC i el CESCA, té per objectiu el desenvolupament d'un sistema de monitoratge i classificació de tràfic massiu a internet, capaç d'obtenir mesures d'ús en temps real i predir les aplicacions transportades per a cada connexió de dades, amb una precisió elevada i amb un baix cost computacional, gràcies a una sèrie d'algoritmes d'aprenentatge automàtic.

El projecte s'ha començat a definir el 2011 i el CESCA és l'encarregat de la instal·lació d'aquesta plataforma i de donar el suport necessari per al seu bon funcionament. A més, la plataforma METRA realitzarà el monitoratge del tràfic de l'Anella Científica, que servirà per provar i validar el seu òptim funcionament.

RedIRIS i Géant

RedIRIS està finalitzant el desplegament de RedIRIS-NOVA, xarxa que substitueix RedIRIS10, i que ha entrat en funcionament a l'octubre de 2011.

L'Anella Científica s'hi connecta amb un cabal de 20 Gbps per al tràfic regular i de 10 Gbps amb el node de *backup* i diversos projectes especials.

RedIRIS-NOVA és una xarxa de comunicacions avançades d'alta capacitat basada en tecnologia de fibra fosca i formada per 15 anells de fibra i una seixantena de punts de presència, dos d'ells a Catalunya. El primer, ubicat a Campus Nord, disposa de diverses lambdes (longitud d'ona) de 10 Gbps de les quals tres són de tràfic regular de l'Anella Científica i la resta estan destinades a projectes especials (PIC, BSC, i2CAT...). Aquest punt proporciona actualment totes les connexions a l'Anella mentre s'acaba la instal·lació del segon punt de presència, ubicat a Telvent.

A nivell d'IP això implica que el node de Campus Nord de l'Anella Científica es connecta al node de Saragossa, mentre que el de Telvent es connecta al node de València. L'estructura mallada de la xarxa estatal optimitza la distribució de càrrega i ofereix una millor redundància.

Pel que fa a la xarxa de recerca paneuropea Géant, el node espanyol continua disposant d'un enllaç de fibra fosca entre Madrid i Ginebra i tres més de 10 Gbps que surten des de Madrid cap a Lisboa, París i Milà.

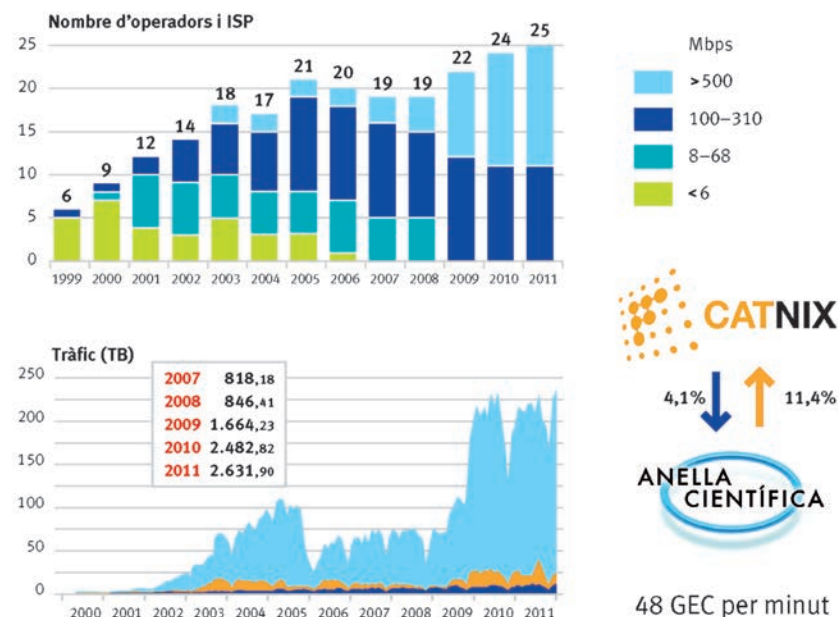
CATNIX

El Punt Neutre d'Internet a Catalunya (CATNIX) ha facilitat l'intercanvi de tràfic a nivell local de 2,6 PB, un 6% més que al 2010, l'equivalent a transferir 48 vegades per minut tot el text d'una Gran Enciclopèdia Catalana als 25 operadors de telecomunicacions, proveïdors d'internet i xarxes acadèmiques que hi estan connectats.

Al 2011 s'han donat d'alta al CATNIX l'operador de telecomunicacions Maxen Technologies, amb un port d'1 Gbps al commutador de Telvent i una velocitat de 300 Mbps, i guifi.net, amb un port de 100 Mbps al mateix commutador i una velocitat d'1 Gbps. Easynet ha ampliat la seva connexió al commutador de 100 Mbps a 1 Gbps, i s'ha habilitat un nou port a 1 Gbps per a la connexió de BT Telecomunicaciones, que usa per dirigir el seu tràfic de l'Estat. BT disposa també d'un punt d'accés al CATNIX a una velocitat de 155/100 Mbps per IPv6. D'altra banda, Digital Parks s'ha donat de baixa i fins al 16 de desembre, es va disposar d'un node territorial del CATNIX ubicat a l'Edifici de Santa Caterina, a Girona.

El 2011 s'ha posat en funcionament un nou servei, el test de velocitat, que permet mesurar la qualitat de la connexió a internet de manera fàcil per als usuaris, proporcionant les velocitats de pujada i de baixada en Mbps i la latència en milisegons. Entre els seus avantatges destaca la seva independència de l'operador que proveeix

L'evolució del CATNIX



Operadors i ISP connectats



de la connexió a internet i la seva ubicació al punt neutre, que proporciona una mínima latència a tots els operadors i ISP connectats. A més, disposa d'una interfície amigable i ràpida.

Aquest nou servei s'afegeix als altres disponibles per als membres del CATNIX: el *multicast*, principalment utilitzat per fer retransmissions multimèdia; el servidor NTP, per sincronitzar els servidors amb un de proper i fiable; el servidor IXP-Watch, per garantir la integritat del tràfic dins del punt neutre; el servidor de prefixos bogon, per tenir constantment actualitzada la llista de xarxes no encaminables; el servidor arrel de noms F, A, J, .net i .com per millorar el temps de resposta de les consultes al DNS; el Looking Glass, per a la consulta interactiva de les xarxes encaminables, etc.

El test de velocitat permet als usuaris d'internet conèixer la qualitat de la seva connexió

Càlcul i Arxiu

53 projectes de supercomputació han usat més d'11 milions d'hores computacionals

Supercomputació

El 2011 s'ha posat en marxa formalment el nou supercomputador SGI Altix UV 1000, anomenat *pirineus* i adquirit el 2010, que té un total de 1.344 nuclis de càlcul, 6,14 TB de memòria i un rendiment punta (R_{punta}) de 14,30 Tflop/s, sent el sistema de memòria compartida més gran de l'Estat i el quart d'aquestes característiques d'SGI a Europa. *Pirineus* ha substituït *obacs*, el servidor Altix 3700, que va ser aturat el mes d'abril. Per aquest motiu, el rendiment punta global del Centre ha passat de 19,48 a 18,93 Tflop/s.

Hi han hagut 53 projectes de supercomputació que han usat 11.023.689 hores computacionals (HC), un 213% més sobre les 3.521.209 HC de 2010. Les Ciències Biomèdiques i de la Vida és l'àrea que més recursos ha consumit (32%), seguida de les Ciències Mediambientals (29%) i de les Ciències dels Materials (26%). Per institució, la UB (40%), la UAB (19%) i el CSIC (5%) han usat el 64% dels recursos.

Quant a programari, el més usat amb diferència ha estat Gaussian, amb un 46% de les hores consumides, seguit de CPMD (16%), ADF (6%) VASP i NWChem (ambdós un 4%). A la fi de 2011, hi havia 50 aplicacions disponibles, de les quals s'han instal·lat el 2011 nou de noves. També s'ha disposat de 25 aplicacions més instal·lades al maquinari del CESA amb llicència pròpia d'usuari, a les quals el CESA dona suport tècnic i científic i fa el seu manteniment i actualització.

El maquinari més utilitzat ha estat l'Altix UV 1000 (68%), seguit pel Bull NovaScale (22%) i l'HP CP4000 (9%). Pel que fa a l'ocupació del maquinari, per al CP4000 ha estat del 83%; per al NovaScale, del 81% i per a l'Altix UV 1000, del 76%. Des de la fi de 2010 fins a principis de 2011, l'Altix UV 1000 ha estat en fase de proves i 35 grups de recerca han executat treballs per valorar la seva eficiència usant més d'1 milió d'hores computacionals.

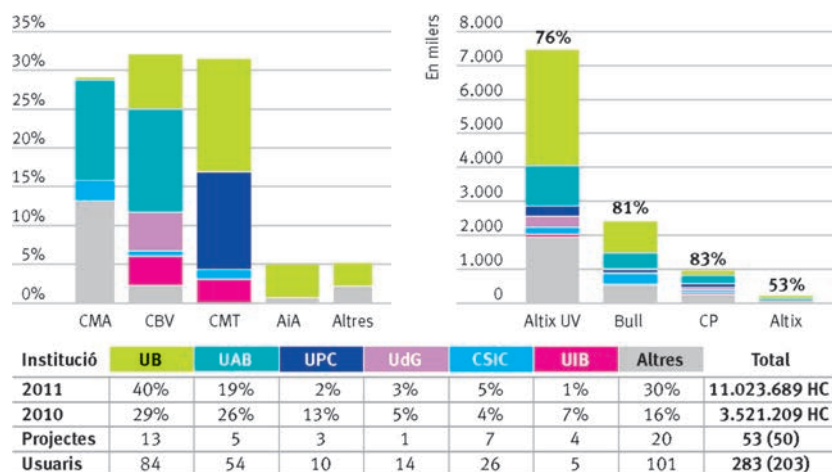
S'ha instal·lat una nova versió del programari Gaussian09, la revisió C.1. Així, s'han realitzat una sèrie de proves per comparar el rendiment d'aquesta nova versió amb l'anterior (la B.1) a totes les màquines del Centre. Per fer aquesta comparativa s'han usat tres treballs (*benchmarks*) del conjunt propi del Centre (UBJN2, UABMS2 i UPCCA2) i dos *inputs* (test397 i test463) inclosos amb el propi paquet de càlcul Gaussian09.

En la majoria dels casos hi ha una notable millora en el rendiment per nucli de la revisió C.1 que està al voltant d'un 10% i que arriba fins a més d'un 20% en el cas de l'UABMS2. La millora és més notable a les màquines que tenen processadors Xeon de nova generació (X5550 i X7542) ja que aprofiten tenir habilitat el nou conjunt d'instruccions SSE4.2.

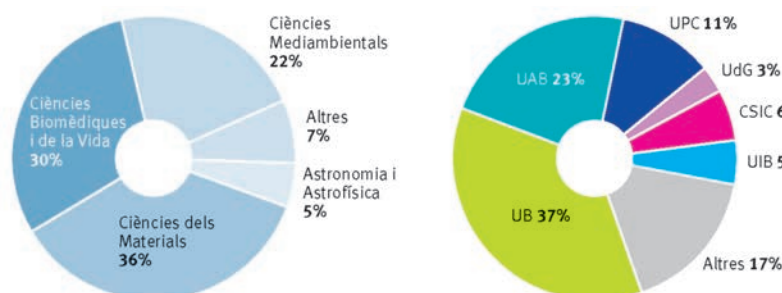
L'ús temporal ha continuat sent irregular entre les diverses institucions, la qual cosa corrobora un any més el benefici de la compartició d'aquests recursos de ràpida obsolescència tecnològica. L'ús dels recursos ha estat el 2011 més regular que l'any anterior, essent el mes de juny el de més consum (1.116.218 HC).

El nombre total de treballs executats ha passat de 42.513 a 52.333, a conseqüència de la major disposició de recursos. Dels 52.333 treballs executats, un 41% s'ha iniciat en menys d'una hora d'espera i un 29% ha hagut d'esperar, com a mínim, més de 24 hores.

El consum per institució



El consum en els anys 1996-2011



Els projectes de més consum

- **J. J. Novoa (UB).** Enginyeria de cristalls moleculars d'interès tecnològic. **12,3%**
- **M. Sodupe (UAB).** Estudis teòrics d'estructura i reactivitat química. Aplicacions en sistemes d'interès biològic. **11,3%**
- **F. Maseras / N. López (ICIQ).** Catàlisi de processos químics i química supramolecular. **11,1%**
- **C. Alemán (UPC).** Estructura i propietats dels polímers: càlculs electrònics, simulacions atomístiques i models... **7,8%**
- **A. Lledós (UAB).** Modelització molecular de sistemes amb metalls de transició. **7,6%**
- **S. Álvarez (UB).** Estructura electrònica de molècules i sòlids inorgànics. **5,9%**
- **M. Orozco / J. Luque (UB).** Reconeixement molecular. **5,7%**
- **A. Aguilar (UB).** Dinàmica de reaccions elementals. **4,3%**
- **M. Duran (UdG).** Anàlisi de densitats mono i bielectròniques: Nous desenvolupaments i aplicacions. **3,4%**
- **F. J. M. Lluch (UAB).** Estenent els mètodes dinàmics cap a noves aplicacions en Química i Biologia. **2,9%**

Pel que fa a l'ús de memòria, el 71% dels treballs executats han usat fins a 1 GB de memòria, els quals han utilitzat un 25% de les HC, mentre que un 5% han usat més de 16 GB, un 37% de les HC usades. Respecte al 2010, s'ha incrementat el percentatge d'HC usades per treballs de més de 16 GB, d'un 9% a un 37% de memòria. En canvi, s'ha reduït el nombre d'HC usades per als treballs de menys d'1 GB, passant d'un 46% a un 25%.

De les HC usades en el període 1996-2011, un 36% ha estat en l'àrea de Ciències dels Materials, un 30% en la de Ciències Biomèdiques i de la Vida, un 22% en la de Ciències Mediambientals, un 5% en la d'Astronomia i Astrofísica, i un 7% en altres àrees. Dues universitats han usat dos terços dels recursos: la UB (37%) i la UAB (23%).

Disseny de Fàrmacs

El 2011 s'ha incorporat al Servei de Disseny de Fàrmacs (SDF) la companyia biotecnològica Intelligent Pharma, que es dedica a la creació, desenvolupament, comercialització i ús de noves tecnologies computacionals per al descobriment de nous fàrmacs.

Gràcies al programa d'ICTS del llavors MICINN, s'ha instal·lat el programari OpenEye que proporciona una sèrie d'aplicacions de modelització molecular aplicables a la generació d'estructures, el *docking*, els càlculs electrostàtics, la bioquímica o la visualització molecular, entre d'altres.

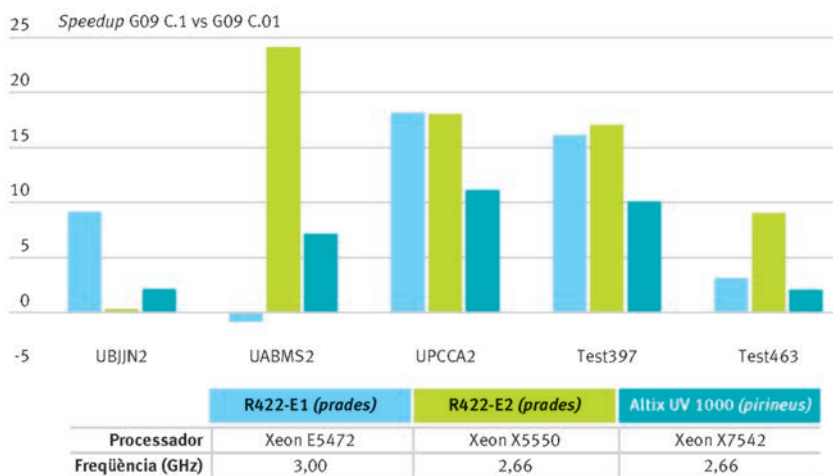
Pel que fa a l'altre programari de l'SDF, l'Schrödinger, s'ha instal·lat la nova revisió 1 de la suite 2011 d'Schrödinger. Aquest programari conté un paquet de programes de modelització molecular que proporciona una àmplia diversitat d'eines computacionals per a la recerca en disseny, selecció i optimització de nous fàrmacs.

Pel que fa a l'ús d'aquest servei, s'han utilitzat un total de 12.584 hores del programari d'Schrödinger, especialment en els mòduls Glide, LigPrep i Maestro. També destaca l'ús de Prime per part dels grups acadèmics i de Jaguar pels industrials.

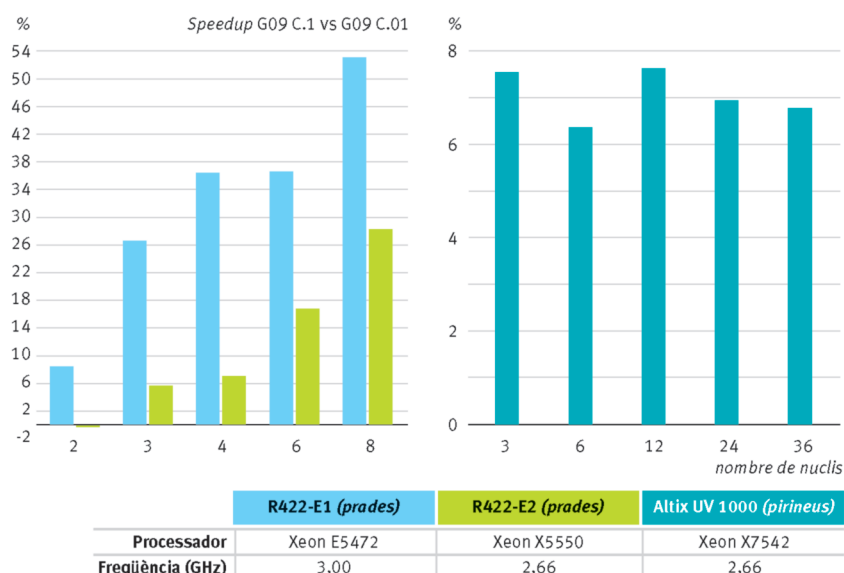
El servei s'ha traspassat a un dels vuit nous nodes (R422E2) del Bull NovaScale, adquirits el 2010. Aquest node està format per dos servidors amb dos processadors Xeon X5550 Quad-core a 2,66 GHz (16 nuclis en total), amb una memòria RAM de 48 GB i 1 TB de disc local cadascun.

A més d'aquesta ampliació, s'ha millorat la seguretat tant en l'accés al servidor de llicències com en l'accés al sistema de càlcul mitjançant una connexió més segura per als usuaris d'aquest servei.

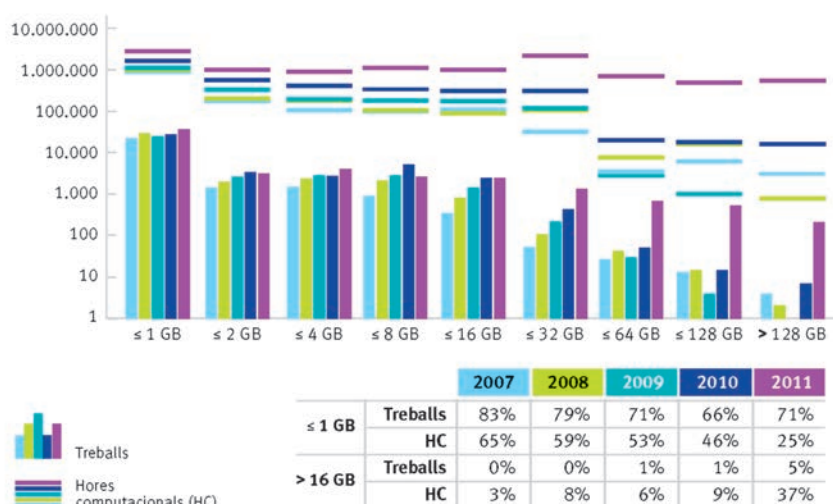
Millora del rendiment per nucli dels processadors del Gaussian09 rev. C.1



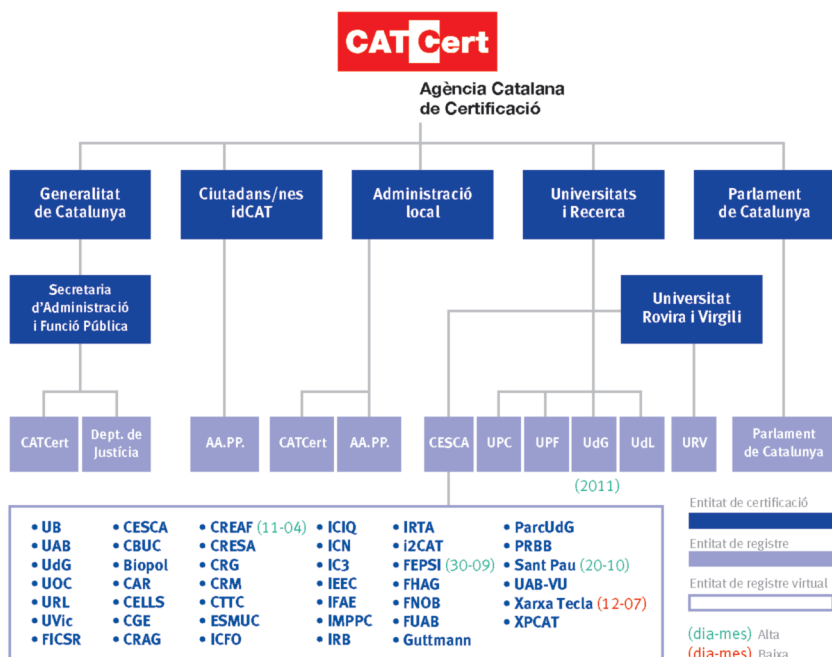
Millora del rendiment paral·lel del Gaussian09 rev. C.1



L'ús de memòria



SCD: jerarquia de certificació



La nova targeta d'SCD.

Emmagatzematge de Dades

El Servei d'Emmagatzematge de Dades (SED) compta amb una cabina de discos NetApp FAS3170, una llibreria automatitzada ADIC Scalar i2000 i un servidor de còpies de seguretat. La cabina de discos NetApp disposa d'un total de 75,9 TB ocupats, dels quals 24,1 TB (32%) corresponen a PADICAT; 10,1 TB (13%), als serveis d'administració electrònica; 7,5 TB (9%), a GAIA; 7,1 TB (9%), tant per a PADICYT com per als serveis de càlcul; 4,6 TB (6%), al repositori Memòria Digital de Catalunya del CBUC; 3,1 TB (4%), al repositori de la Filmoteca; 1,2 TB (1%), a l'ESMUC; 1,2 TB (1%), a CALAIX; i 9,8 TB (13%), per als altres serveis.

La llibreria automatitzada ADIC disposa d'un total de 103 TB emmagatzemats en cinta, dels quals 18 TB (18%) corresponen a dades de diversos serveis del Centre; 27 TB (26%), al CBUC; 25 TB (24%), als serveis de càlcul; 15 TB (14%), a repositoris; 4 TB (4%), tant per a PADICAT com per a PADICYT; 3 TB (3%), tant per a GAIA com per als serveis d'administració electrònica i 4 TB (4%), per a la resta de serveis.

El 2011 s'ha incoat un expedient per ampliar l'espai en disc en 144 TB d'alta capacitat i en 8,4 TB d'alta velocitat i s'ha treballat per millorar el sistema de còpies de seguretat per incrementar el rendiment, la disponibilitat i la redundància d'aquest servei.

e-Administració

Sota el nom de serveis d'administració electrònica s'engloben tots els serveis posats en marxa per afavorir la seva implantació a les universitats a través de plataformes compartides.

Certificació digital

Des del 2003, el CESCA gestiona l'Entitat de Certificació per a Universitats i Recerca (EC-UR), vinculada a la jerarquia d'entitats de certificació de les entitats públiques de Catalunya de l'Agència Catalana de Certificació (CATCert). L'EC-UR permet a les institucions adherides a l'Anella Científica obtenir certificats digitals corporatius tant per al seu personal com per al seu maquinari i programari, a través del Servei de Certificació Digital (SCD).

El CESCA, com a gestor de l'EC-UR, impulsa la creació d'entitats de registre a cada universitat perquè puguin dedicar-se a l'emissió massiva dels seus certificats digitals, com fan les ja existents dins l'entitat de certificació de la URV i l'ER-UPC, l'ER-UPF i l'ER-UdL. Així, durant el 2011 s'ha desplegat una nova entitat de registre a la UdG.

Pel que fa a noves institucions, s'hi han incorporat tres (vegeu figura SCD: jerarquia de certificació). Quant al lliurament de certificats, el 2011 l'EC-UR ha emès 469 certificats (420 personals, 36 de dispositiu i 13 d'entitat), dels quals 35 han estat en tràmit d'urgència, i ha revocat 98 certificats.

S'han incorporat als certificats emesos per l'EC-UR claus criptogràfiques de 2.048 bits per motius de seguretat. A més, s'han redissenyat les targetes amb xip criptogràfic que contenen els certificats. Aquest disseny permet fer sol·licituds a través de la plataforma EACAT, del Consorci AOC.

També s'han posat en circulació nous tipus de certificats, per tal d'aconseguir el reconeixement dels certificats en els principals navegadors.

dors, incrementar la seguretat davant les amenaces a internet i disposar de certificats amb més valor afegit. Així, els nous certificats són: Certificat de Servidor Segur EV (Extended Validation), Certificat de Seu Electrònica de nivell mitjà EV (Extended Validation), Certificats de Seu Electrònica de nivell alt EV (Extended Validation) i Certificat de Segell Electrònic de nivell alt.

Registre electrònic

L'LAECSP obliga les administracions a incorporar una eina que permeti al ciutadà aportar un document electrònic i rebre una resposta que deixi constància de l'entrada del document en el registre, amb un número de registre i segellat de temps (*timestamping*). Aquest últim permet demostrar que una sèrie de dades han existit i no han estat alterades des d'un instant específic en el temps.

Per això, s'ha desplegat al CESCA una plataforma centralitzada de registre electrònic d'entrada i sortida (e-Registre) que modifica el sistema presencial, en ús actualment, de manera que serveix com a única eina per a ambdós sistemes (el telemàtic i el presencial). El programari que s'usa és l'ERES, del Consorci AOC, que ha estat instal·lat i personalitzat per a cada universitat. A la fi de 2011 s'ha treballat per crear dos nous nodes a la capa d'aplicació per allotjar l'ERES multiorganisme que permetrà estudiar la viabilitat de donar servei a múltiples institucions.

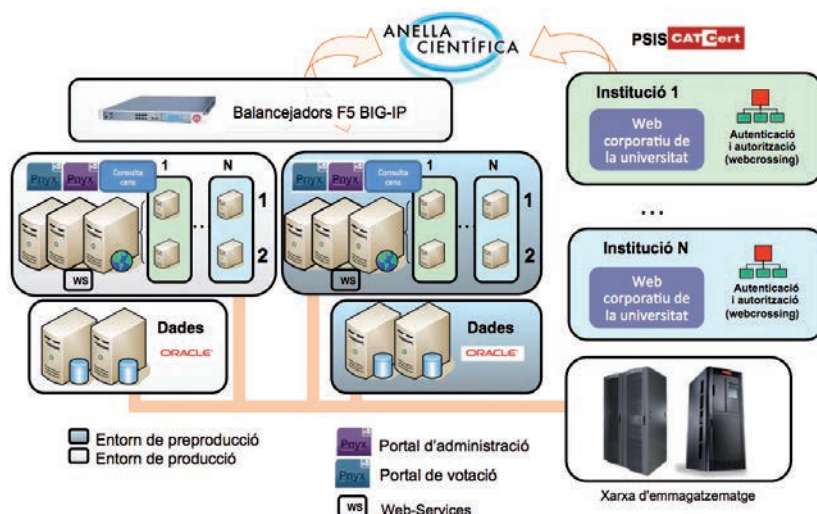
La URV ha estat la primera a activar aquest servei el mes de febrer de 2011, seguida de la UdL que ho ha fet el mes de març del mateix any. Des de l'inici del servei, la URV ha realitzat 35.772 registres, 24.784 d'entrada i 10.988 de sortida, mentre que la UdL n'ha realitzat 17.661, 9.429 d'entrada i 8.232 de sortida. En mitjana, es realitzen més de 160 assentaments diaris a la URV i al voltant de 80 a la UdL.

Vot electrònic

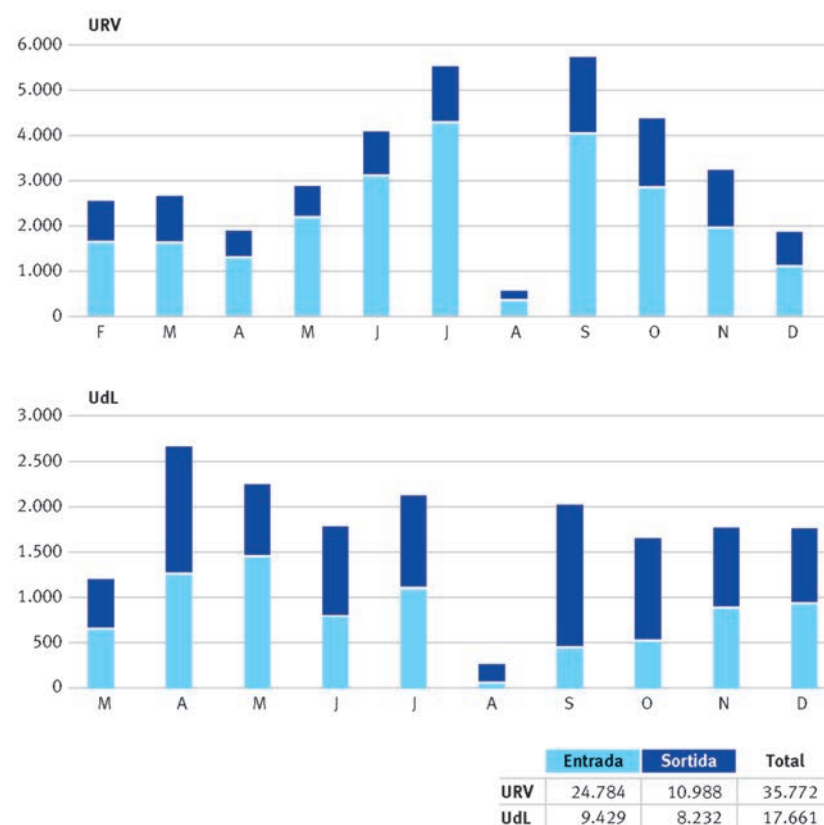
El mes de febrer de 2011 s'ha posat en funcionament la plataforma de vot electrònic (e-Vot) compartida per vuit universitats (UB, UAB, UPC, UPF, UdG, UdL, URV i UOC), però oberta a la participació de la resta d'universitats de Catalunya i als altres centres de recerca adherits a l'Anella Científica. La plataforma d'e-Vot s'allotja al CESCA, qui ha dirigit el seu disseny i la seva implantació, conjuntament amb l'ACUP.

La plataforma d'e-Vot permet la realització de processos electorals i consultes de forma electrònica i incorpora tots els models electorals de les universitats que hi participen. Des de la seva posada en operació, la UPC, la UAB, la UOC i la UdG l'han usat per celebrar diverses eleccions.

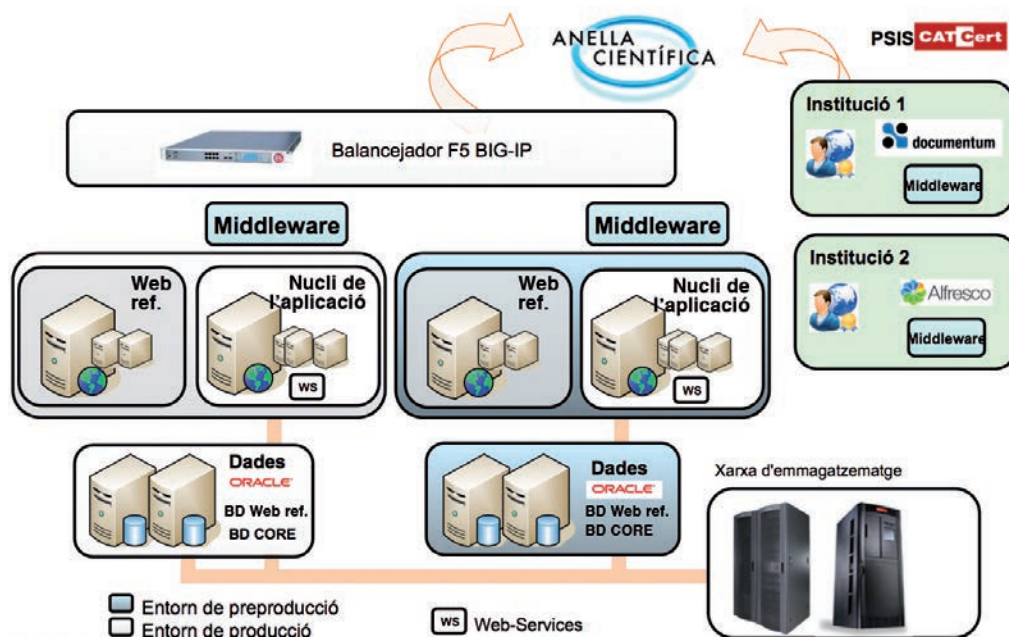
La plataforma de vot electrònic



L'ús del registre electrònic



La plataforma d'arxiu electrònic



El 2011 s'han posat en marxa els serveis d'e-Registre i e-Vot, i aquest mes de febrer ho ha fet el d'e-Arxiu

En total, el 2011 s'han realitzat 37 eleccions, 24 a la UPC, 1 a la UAB, 2 a la UOC i 10 a la UdG, amb un cens total acumulat de prop de 18.000 electors i una participació en mitjana del 26%. Cal tenir en compte que hi ha hagut 5 eleccions arxivades de les quals no s'han pogut consultar les dades.

L'arquitectura de la plataforma està organitzada en tres capes: la de dades, la d'aplicació i la de balanceig. A la de dades es guarda tota la informació relacionada amb la plataforma. A la capa d'aplicació hi ha el portal d'administració (BackOffice), el portal de votació i els *webservices* de la plataforma. En aquesta capa cada institució usuària de la plataforma té dos nodes assignats amb alta disponibilitat. A la darrera capa, la de balanceig, es filtren les peticions d'entrada a l'aplicació. El portal d'accés a la plataforma pot integrar-se al web corporatiu de la institució qui disposa de dos entorns en la plataforma, un de preproducció i un de producció.

Arxiu digital

El 2011 s'ha posat en reproducció una plataforma d'e-Arxiu per preservar la integritat, confidencialitat i accessibilitat de la documentació electrònica, així com la seva validesa jurídica. La UPF i la UOC hi ha estat fent proves i, aquest mes de febrer, la UPF ja l'ha validat i s'ha posat en operació per a aquesta universitat. La plataforma està preparada per al seu desplegament a la resta d'universitats.

Aquest servei usa el programari iArxiu, desenvolupat per CATCert i propietat del Consorci

AOC. El desplegament d'e-Arxiu ha estat realitzat en dues fases en paral·lel. D'una banda, a la fi de 2010 es va iniciar la implantació al clúster d'e-Administració, per l'empresa Atlas, d'una instància del programari iArxiu per a les universitats.

De l'altra, s'ha integrat el programari i-Arxiu amb els gestors documentals Documentum i Alfresco, usats per les universitats UPF i UOC, respectivament. Aquesta integració, encarregada a l'empresa IECISA, ha consistit en el disseny i desenvolupament de tres mòduls, dos per a la integració de l'eina amb els gestors documentals implantats a les universitats i un tercer mòdul que els permet la interacció amb iArxiu.

Evidències electròniques

Perquè l'administració electrònica sigui efectiva, cal disposar d'eines que permetin garantir la validesa legal dels processos, dels documents electrònics i de les actuacions. Per això, les universitats necessiten incorporar eines de gestió d'evidències electròniques que atorguin garantia de l'actuació administrativa.

El 2010 es va realitzar de forma satisfactòria un estudi de viabilitat d'aquesta plataforma de gestió de registres de seguretat encarregat a UPCnet. El 2011 i en base als resultats d'aquest l'estudi, s'ha treballat en l'elaboració d'un plec per a l'adquisició i implantació d'una plataforma tecnològica unificada d'evidències electròniques (e-Logs), on les universitats podran deixar constància de les seves operacions electròniques.

Portals i Repositoris

Repositoris

El CESCA participa des de l'any 2001 en diversos repositoris d'accés obert, majoritàriament de caire cooperatiu: el de tesis doctorals (TDX), el de la recerca de Catalunya (RECERCAT), el de materials docents (MDX), els tres coordinats conjuntament amb el CBUC; el de revistes catalanes (RACO), amb el CBUC i la Biblioteca de Catalunya; el de patrimoni digital (PADICAT), sota la coordinació de la Biblioteca de Catalunya; el repositori CALAIX, desenvolupat per al Dept. de Cultura de la Generalitat de Catalunya; i el Repositorio Español de Ciencia y Tecnología (RECYT), desenvolupat per a la FECYT.

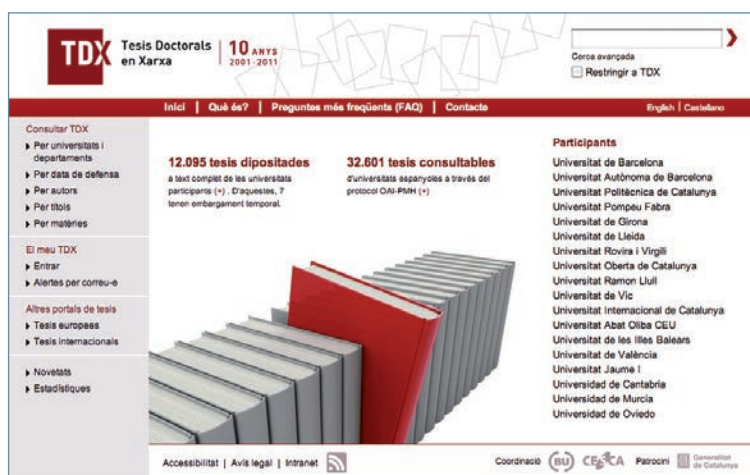
El 2011 s'han assolit diverses fites: s'ha renovat el web del TDX i les seves estadístiques, coincidint amb el seu 10è aniversari, i s'ha incorporat a la xarxa internacional de preservació MetaArchive. S'ha actualitzat el programari base de RECERCAT, que ha comportat noves funcio-

nalitats i millores, i s'ha renovat també el seu web. PADICAT, en el seu cinquè aniversari, ha redissenyat el seu web i ha actualitzat part dels seus programaris. També s'ha treballat en noves prestacions i un nou web per a CALAIX, que s'ha enllestit el 2012.

També s'ha començat a desenvolupar un nou repositori institucional per a la Filmoteca de Catalunya, que estarà basat en el programari DSpace i contindrà material digital, com ara fitxes de pel·lícules, films, cartells, fotografies, monografies, fons personals, entre d'altres.

A més, s'ha modificat l'arquitectura del clúster d'e-Informació per obtenir un major rendiment que es reflectís en una millora significativa del servei que es dona als repositoris. La migració es va planificar per realitzar-se en tres fases, segons la prioritat, amb l'objectiu de minimitzar l'impacte en el servei. La primera fase va ser la migració de la capa de serveis, el 2009; la segona, la de balancejadors, el 2010 i, per últim, la migració de la capa de dades que ha finalitzat el gener de 2011.

El nou web de TDX.



TDX

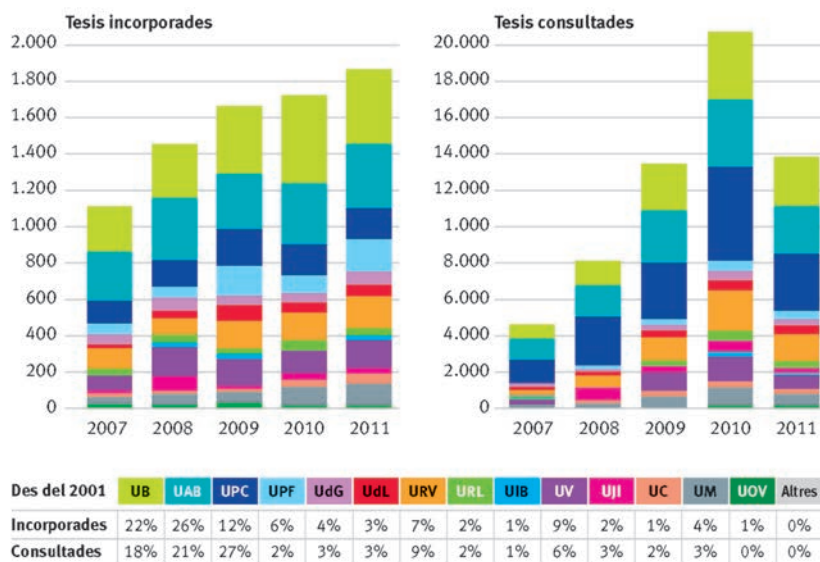
Aquest repositori, creat el 2001, disposava a finals de 2011 d'un total d'11.791 tesis en accés obert a la seva base de dades, incorporades per les 18 universitats participants, 1.867 més que l'any anterior, que han rebut 13.460.186 consultes.

A més de les tesis introduïdes al propi TDX, s'ha ampliat la cerca de tesis a sis altres repositoris espanyols que usen el protocol OAI-PMH; els de les universitats Autònoma de Madrid, de Santiago de Compostela, de León, de Màlaga, de Navarra i de Castilla la Mancha. Gràcies a les 16.448 tesis recol·lectades de la resta d'universitats espanyoles, els usuaris del TDX disposen de 28.239 tesis consultables.

El repositori, que ha celebrat el seu 10è aniversari al febrer de 2011, ha inclòs un seguit de millores al seu web. Entre les novetats hi ha el compliment de les directrius Driver per a proveïdors de contingut, la renovació de tot el programari en què està basat el repositori, passant d'ETD-db a DSpace, a més de la incorporació d'un nou gestor de continguts tant per a les novetats com per a la intranet.

El TDX té una nova interfície web i disseny que dona més visibilitat a les universitats i permet que aquestes puguin personalitzar les seves pàgines dins del repositori. Permet fer una cerca per llengua de la tesi i també buscar paraules en el text complet, quan abans només es podia fer a les metadades. La cerca permet indexar continguts per autor, director, data de defensa, títol, matèria... També es pot compartir informació a través de les xarxes socials.

L'evolució del TDX



El TDX s'ha incorporat a la xarxa internacional de preservació MetaArchive

Des de maig, les tesis de TDX es poden consultar a través del portal europeu de recerca Digital Repository Infrastructure Vision for European Research (Driver). Aquesta fita ha estat possible gràcies al canvi de programari i a tot un seguit de modificacions realitzades en les metadades de les tesis per tal de complir les directrius de Driver; la iniciativa més gran en donar suport al desenvolupament dels repositoris.

TDX participa també des de 2011 en la xarxa internacional MetaArchive Cooperative, una de les iniciatives de preservació a nivell internacional que garanteix la protecció del patrimoni cultural digital a llarg termini. MetaArchive fa servir el programari LOCKSS (Lots of Copies Keep Stuff Safe), i el seu funcionament es basa en la distribució de còpies fosques de les tesis en diferents servidors de les institucions participants, assignats arbitràriament i per criteris de llunyania geogràfica.

Aquest any el TDX ha estat fixat com el repositori institucional per dipositar les tesis llegides i aprovades a les universitats segons l'Acord de la Junta del Consell Interuniversitari de Catalunya sobre els estudis de doctorat i el procediment per a la creació de les escoles de doctorat, de 6 d'octubre de 2011. Aquest acord interpreta i desenvolupa el Reial decret 99/2011, del 28 de gener de 2011, que regula els ensenyaments oficials de doctorat.

Pel que fa a la llengua de les 1.867 tesis incorporades el 2011, el 49% han estat escrites en castellà, un 27% en anglès i un 23% en català. Si s'observen només les tesis de les universitats de Catalunya, aquests percentatges han estat de 40%, 32% i 28%, respectivament.

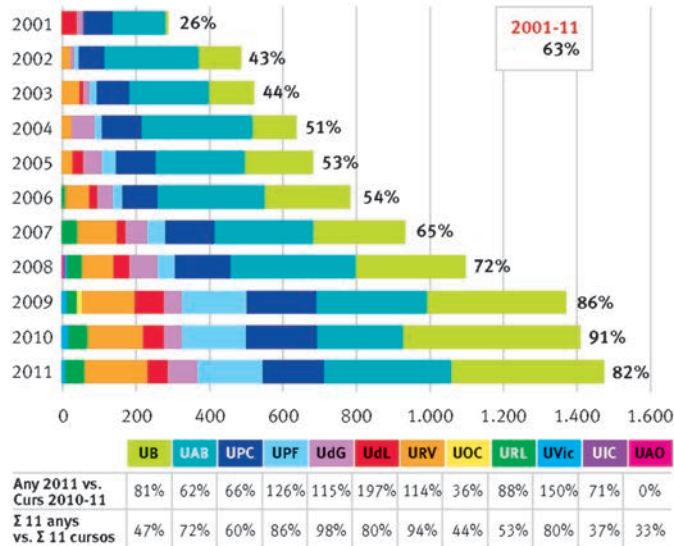
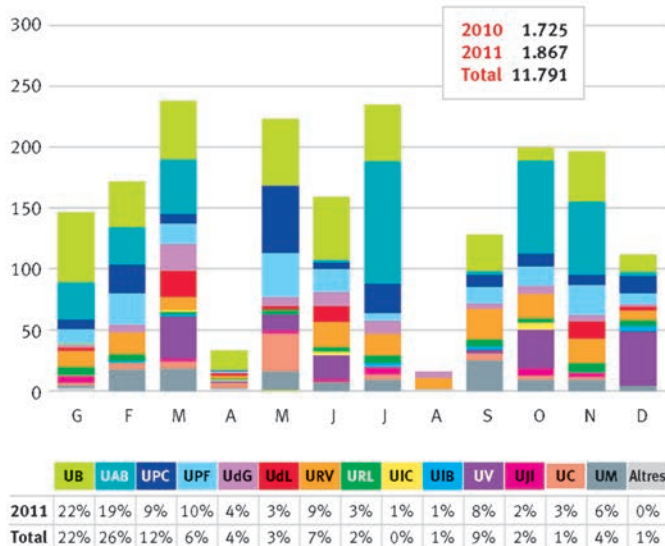
El ritme d'incorporació de tesis es manté en el darrer any. Es necessiten menys de 4 mesos per introduir 500 tesis. La universitat que més tesis ha incorporat el 2011 ha estat la UB, amb un 22%, seguida de la UAB, amb un 19%, i la UPF, amb un 10%; encara que si es compara la ràtio acumulada de tesis incorporades enfront les tesis llegides a cada universitat, llavors la UdL encapçala el rànquing amb un 197%, seguida de la UVic amb un 150%, i la UPF amb un 126%. El percentatge és superior al 100% perquè algunes universitats estan fent un esforç per introduir les tesis llegides prèviament.

El TDX disposa d'un sistema nou d'estadístiques que permet veure les consultes que rep el repositori per universitat, departament i tesi, quan amb el sistema de medició anterior només era possible saber el nombre de consultes globals. Amb aquestes noves estadístiques s'ha millorat el sistema de recompte, que registra també les descàrregues directes del text complet de les tesis, com les de Google.

Així, el nombre de consultes s'ha incrementat a més de 70 milions al llarg de la seva història, des de 2001 fins a la fi de 2011, mentre que amb l'anterior sistema de medició, on no es registraven les descàrregues, el total de consultes era de més de 25 milions.

Coincidint amb l'inici del curs acadèmic, el mes de setembre, s'han emès 54 certificats de reconeixement a les tres tesis més consultades durant el curs acadèmic 2010-11 de cada universitat que participa al TDX. Amb aquests certificats es pretén reconèixer la popularitat de la recerca universitària duta a terme, contrastada per l'elevat nombre de consultes rebudes.

Tesis doctorals incorporades vs. llegides



RECERCAT

Aquest repositori posat en marxa el 2005, comptava a la fi de 2011 amb 22 institucions participants i 473 col·leccions de documents, 133 més que el 2010. Durant l'any s'hi han dipositat 1.238 nous documents, essent la UAB la institució que més documents ha incorporat (51%), seguida de la UPF (10%) i l'AGAUR (10%).

RECERCAT també permet consultar documents que són accessibles mitjançant el protocol OAI-PMH, és a dir, actua com a recol·lector, mostrant les metadades d'altres documents disponibles a altres repositoris que usen aquest protocol. En total, són consultables 29.510 documents, un 23% emmagatzemats directament al repositori.

El 2011 s'han incorporat dues institucions: l'Escola Superior de Música de Catalunya i l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya.

Pel que fa a consultes, n'ha rebut 600.778, respecte a les 1.111.533 de 2010, un 46% menys. S'ha realitzat un estudi per esbrinar les possibles causes d'aquesta davallada i s'ha detectat una disminució dels accessos del robot de Google a partir de maig. S'han pres mesures per millorar la indexació el 2012. Els documents més consultats han estat els de la UAB (41%), UPF (16%) i IRTA (8%).

Quant a millores realitzades, cal destacar la renovació del repositori amb l'actualització del seu programari base i el nou disseny del seu web, que fan que sigui una eina més accessible, personalitzable i propera als usuaris. Amb aquestes millores, el repositori aconsegueix amb els mandats del Consell Interuniversitari de Catalunya que estableix una sèrie de recomanacions amb la intenció d'impulsar l'accés obert a la producció científica dels investigadors i aconseguir que els resultats de la recerca, que es finança amb recursos públics, sigui de domini públic, d'accés lliure i gratuït per la xarxa.

El programari base, DSpace, s'ha canviat de la versió 1.4 a la 1.7.2, i així s'ha facilitat l'embarcament, és a dir, la possibilitat d'incorporar un document al repositori però no fer-lo públic fins a una determinada data. També es poden filtrar documents segons la qualitat (*preprint*, *postprint*...), disposar de diferents versions d'un document i escollir entre les diferents llicències Creative Commons existents. A més, aconsegueix amb les directrius del recol·lector europeu Driver, cosa que dona més visibilitat als documents del repositori i també permet l'exportació de les metadades a altres formats.

Una altra funcionalitat de la nova versió del programari són les facetes, que milloren el procés de cerca obtenint una cerca intel·ligent o refinada, que permet cercar per autor, data de pu-

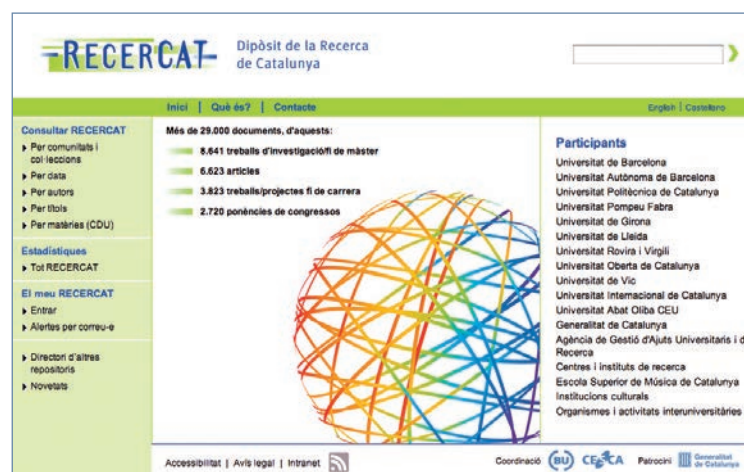
blicació, per tipus de document, per matèria i per classificació decimal universal. A més, a la cerca avançada es poden afegir filtres i personalitzar la manera com es mostren els resultats. Pel que fa a la nova interfície web, s'ha redissenyat per fer-la més accessible per a la cerca.

RACO

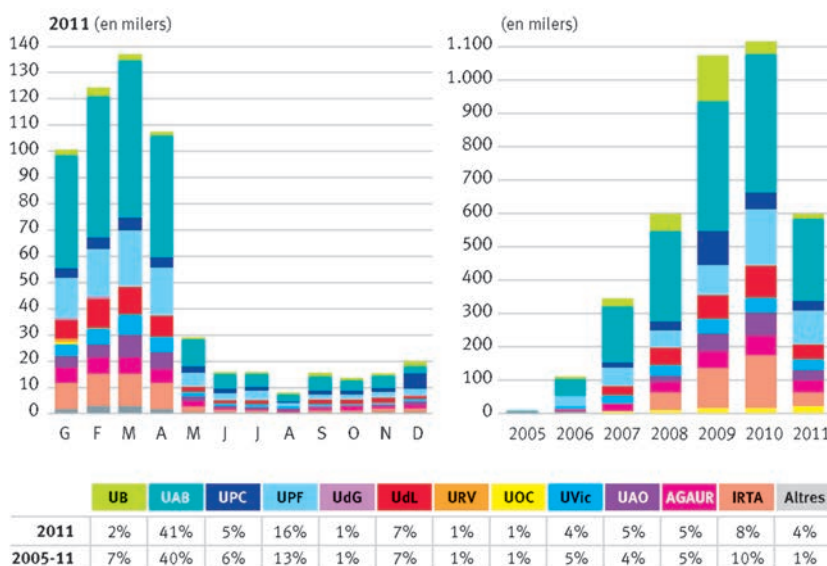
Aquest repositori, creat el 2006, comptava a la fi de 2011 amb 348 revistes, 42 més que el 2010, de 60 institucions editores, 2 més que l'any anterior, amb un total de 138.707 articles. D'aquests articles, 16.817 han estat introduïts el 2011.

S'han incorporat a RACO dues institucions editores: la Reial Acadèmia Catalana de Belles Arts de Sant Jordi, amb la seva publicació *Butlletí de la Reial Acadèmia Catalana de Belles Arts de Sant Jordi*, i l'Associació Amics de la Biblioteca Museu Víctor Balaguer, amb la seva revista *Butlletí de la Biblioteca Museu Balaguer*.

El nou RECERCAT, que aconsegueix amb els mandats del CIC.



Documents consultats a RECERCAT i l'evolució (2005-2011)



El 2011 s'ha començat la creació del monogràfic de les eleccions generals espanyoles del mes de novembre que estarà disponible per a la seva consulta aquest segon trimestre.



CALAIX

Aquest repositori es va posar en marxa el 2010 per emmagatzemar, preservar i facilitar l'accés a materials digitals (documents a text complet, imatges, plànols...) del Departament de Cultura i està obert a la incorporació d'altres col·leccions digitals d'interès de la Generalitat de Catalunya o d'altres institucions.

Està organitzat per comunitats que contenen col·leccions de documents. De moment, conté 1.762 memòries d'intervenció arqueològica, 3.957 imatges de restauracions i 1.202 plànols de monuments.

El 2011 s'ha treballat per redissenyar el seu web i millorar-lo amb noves funcionalitats. Entre elles, nou material com ara vídeos, disponibles des de gener de 2012 a l'apartat "CALAIX TV", o fotografies panoràmiques, on de forma interactiva l'usuari podrà moure's per la fotografia i fer-la girar 360°, i gigafotos, que estaran disponibles a mitjan d'aquest any.

RECYT

Aquest repositori, creat el 2007 per a la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), disposava a la fi de 2011 de 127 revistes participants, de les quals 37 eren disponibles a través del repositori.

El CESCA proporciona el manteniment evolutiu d'aquest repositori i des de la fi de l'any passat l'hostatja al clúster d'e-Informació.

El 2011 s'ha portat a terme la tercera convocatòria d'avaluació de la qualitat editorial i científica de les revistes científiques espanyoles. Les revistes que superen tot el procés d'avaluació amb èxit obtenen el segell de qualitat FECYT i, gràcies a ell, poden accedir a l'eina de gestió editorial electrònica que proporciona el repositori RECYT.

PADICYT

El repositori Patrimonio Digital de Ciencia y Tecnología (PADICYT) és un projecte pilot patrocinat pel llavors MICINN que té per objectiu la recollida, preservació i accés permanent a llocs web de l'Estat d'institucions relacionades amb la ciència i la tecnologia, com ara universitats, centres de recerca... Disposa de 1.202 captures de 420 webs, però encara no està obert al públic.

Inteum

El gestor de propietat intel·lectual Inteum és una aplicació que facilita que la recerca universitària s'apliqui en el món industrial, ja que permet als investigadors incorporar les seves patents en un sistema que engloba la totalitat de les fases necessàries per registrar una patent.

El 2011, han utilitzat Inteum la UB i la UPC. Quant a millores, s'han instal·lat noves màquines virtuals al clúster d'e-Informació amb instàncies independents d'Inteum que accedeixen a la base de dades Oracle RAC per a les dues institucions usuàries. Aquestes màquines virtuals s'han personalitzat amb el programari necessari. Aquests nous entorns funcionen en fase de proves i, quan les universitats els validin, es posaran en producció.

Els portals i bases de dades universitàries

El 2011 s'ha hostatjat un nou portal per al projecte La Farga, que s'ha migrat d'un allotjament. A la fi de 2011 hi havia hostatjats un total de 25 portals, 5 menys que l'any 2010. Alguns dels portals hostatjats són el de l'Anella Industrial, el del Barcelona Centre Universitari i el del Consell de Garanties Estatutàries.

Renovació de PADICAT.
El nou web de CALAIX.

Promoció

Més d'un miler d'assistents a les jornades, seminaris i cursos celebrats

S'ha renovat el web, la intranet i s'ha creat un butlletí i el perfil del CESCA a diverses xarxes socials

Ponents i organitzadors de la TAC.

Ponents i organitzadors de la JOCS.

Formació

El 2011 s'han organitzat 20 jornades, cursos i seminaris que han comptat amb 1.042 assistents. A l'Aula de Noves Tecnologies s'han impartit sis cursos i s'han realitzat 39 conferències, vuit més que l'any anterior.

S'han celebrat les dues trobades anuals, la de l'Anella Científica (TAC) i la dels Serveis Informàtics de les Universitats de Catalunya (TSIUC), i una nova edició de la Jornada Catalana de Supercomputació (JOCS), de caràcter biennal. La TAC ha celebrat la seva quinzena edició, que ha tingut lloc el 22 de juny a la Universitat de Vic. El lema de la trobada ha estat "L'Anella Científica, facilitadora de l'R+D+i" i ha comptat amb 79 assistents. La desena edició de la JOCS, dedicada a "Química, computació i societat", s'ha celebrat el 26 d'octubre a la UB, i ha comptat amb 81 assistents. La dotzena edició de la TSIUC, amb el títol "Mobilitat i ubiqüitat", ha tingut lloc el 23 de novembre a la UPC i ha tingut 151 assistents.

Al llarg de l'any s'han realitzat 11 seminaris. Entre ells, s'ha col·laborat amb RedIRIS en l'organització de la 31a edició dels seus grups de treball. També s'ha treballat junt amb Terena i Internet2, amb el suport de la xarxa italiana acadèmica i de recerca GARR, en l'organització de l'"European Network Performing Arts Production Workshop" al Gran Teatre del Liceu. A la UPC, s'ha celebrat la "Jornada sobre la Preservació de la Signatura Electrònica", i s'ha donat suport a la 8a reunió d'ES-NOG, el grup d'operadors de xarxa espanyols, celebrada al CESCA.

Dins de l'Aula de Noves Tecnologies, s'han organitzat 6 cursos. Per al grup d'usuaris del servei d'e-Vot s'han organitzat dues formacions en l'ús d'aquest servei. Per als usuaris del Servei de Disseny de Fàrmacs s'ha impartit un seminari sobre el programari OpenEye i un curs avançat del programari d'Schrödinger. En col·laboració amb Best Practical s'ha organitzat una formació sobre la nova versió del seu programari lliure de gestió d'incidències Request Tracker 4. També s'ha impartit un curs sobre el programari Ansys per presentar als usuaris del servei de càlcul aquest programari de l'àrea de l'enginyeria.

Pel que fa a les conferències, se n'han impartit 39, 21 d'elles impartides pel personal del CESCA fora de les instal·lacions del Centre, una a les nostres instal·lacions per personal extern, 11 han estat de caràcter intern i les sis restants videoconferències organitzades pel capítol espanyol de l'Internet Society. Les 21 conferències impartides pel personal del CESCA fora de les seves instal·lacions per presentar els serveis han tingut lloc, entre d'altres, en els següents esdeveniments: al TF-NOC meeting, al Technology Park Ljubljana, d'Eslovènia, i a Praga; al IX Fòrum de Seguretat de RedIRIS, a la Universitat Politècnica de València; a l'European Master in Distributed Computing, a la UPC...

Difusió

Per seguir difonent les novetats del Centre i dels seus serveis, d'una banda, s'han publicat 4 *Teraflop* i, de l'altra, s'han continuat divulgant a través dels webs corporatius, des de l'apartat de novetats, o des de la pròpia portada.

El 2011, amb motiu de la celebració del 20è aniversari del CESCA i de la seva nova denominació s'ha realitzat un audiovisual de 13 minuts de durada que ha mostrat el ventall de serveis que ofereix el CESCA a la universitat i a la recerca a través del testimoni dels propis usuaris.

També coincidint amb aquesta celebració, ha finalitzat el procés de renovació del web corporatiu, que s'ha posat en producció el mes de juny. El web del CESCA ha estat totalment renovat, tant en el seu disseny, del qual s'ha encarregat l'empresa Optimyzet, com en el seu programari, el gestor de continguts de codi obert Drupal (versió 7), implementat per l'empresa Ymbra.

El nou web té una estructura i disseny pensats per difondre millor les àrees d'activitat, facilitar l'ús per part dels usuaris i apropar-se més a les seves necessitats. La portada s'estructura amb un bloc horitzontal sota el logotip dividit en sis seccions: El CESCA, Recerca, Comunicacions, e-Administració, Difusió i formació, i Suport a l'usuari. La portada del web inclou accés directe al darrer número de *Teraflop* i als casos d'èxit. Tam-



bé permet subscriure's al butlletí electrònic i accedir a les xarxes socials (Facebook, Twitter, LinkedIn i YouTube), tot posat en marxa coincidint amb el nou web.

També s'ha renovat la intranet del CESCA que ara té un nou disseny en consonància amb el del nou web corporatiu i és més accessible i fàcil d'usar. Adreçada als membres dels òrgans de govern i assessors del Centre, conté informació de les comissions i grups de treball, així com informació corporativa, entre altres.

Amb el canvi de denominació, també s'han actualitzat papereria (paper de carta, sobres, carpetes de treball...) i senyalització... i s'han dissenyat noves banderoles; la corporativa del CESCA i tres més per a les diferents trobades TAC, JOCS i TSIUC.

S'han distribuït entre els mitjans de comunicació set notes de premsa informant dels esdeveniments més rellevants. Així, s'ha difós la posada en marxa del projecte MyUniversity, el cinquè aniversari del repositori RACO, el 20è aniversari i la nova denominació del CESCA, la 15a TAC, i la renovació del web de PADICAT en el seu cinquè aniversari, entre altres. Aquestes notes de premsa han tingut ressò en diversos mitjans de comunicació com ara l'Agència Catalana de Notícies, Vilaweb, Diari Segre, elDiari.cat, Computing, Tecnonews, TIC.cat, Somdigitals.cat, Tecnotitulares.com, Fundación SocInfo i la plataforma SINC, entre altres, i a webs i blocs d'àmbit universitari.

Com cada any el CESCA ha organitzat dues jornades de portes obertes, al març i al novembre, coincidint amb la celebració de la Setmana de la Ciència que organitza anualment l'FICSR. També han visitat el Centre escoles i grups de particulars que ho han sol·licitat al llarg de l'any. En total, 342 persones han visitat el Centre durant l'any 2011.

El projecte MyUniversity

El CESCA participa en el projecte europeu MyUniversity: Presa de decisió per a una educació superior unificada des de 2010, coordinant la participació de cinc universitats catalanes (UB, UAB, UPC, UdG i UdL). El 2011 s'ha treballat per posar en marxa els seus portals, tres dels quals ja estan operatius a dia d'avui.

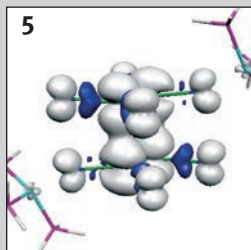
MyUniversity està coordinat per GFI NV, Gov2u i Scytli, i hi participen 14 universitats d'arreu del continent. Aquest projecte té com a objectiu promoure l'e-Participació de tots els membres de l'àmbit universitari, estudiants, professorat i personal d'administració i serveis (PAS), per donar veu a tota la comunitat acadèmica i fer arribar el seu parer als responsables de prendre les decisions.



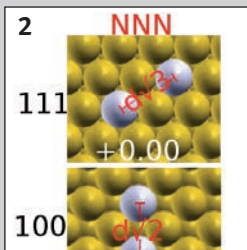
Ponents i organitzadors de la TSIUC.

El nou web corporatiu, les xarxes socials i el butlletí.

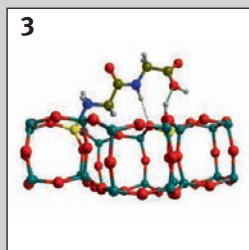
Els 5 projectes de més consum de 2011



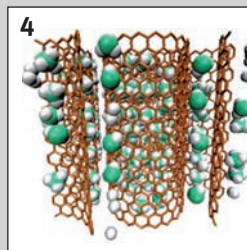
Juan José Novoa, UB (21,4%)
Enginyeria de cristalls
moleculars d'interès tecnològic



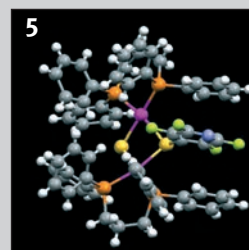
Núria López, ICIQ (17,5%)
Catàlisi de processos químics i
química supramolecular



Mariona Sodupe, UAB (10,1%)
Estudis teòrics d'estructura i
reactivitat química. Aplicacions
en sistemes d'interès biològic



Antoni Aguilar, UB (6,3%)
Dinàmica de reaccions
químiques elementals



Agustí Lledós, UAB (6,1%)
Modelització molecular
de sistemes amb metalls de
transició



**Tesis Doctorals
en Xarxa**



**Dipòsit de la Recerca
de Catalunya**



**Revistes Catalanes
amb Accés Obert**

Les 5 tesis més llegides

- Xavier Roca**, UPC (6,8‰)
Estudio de la aplicabilidad de materiales compuestos en la construcción de edificios industriales
- Pascual Alberto Moreno**, URV (5,6‰)
Las nuevas tecnologías de Información y Comunicación en las concepciones de enseñanza y aprendizaje de los profesores del área de Educación Física de la III Etapa de Educación Básica de los Municipios Torbes e Independencia del estado Táchira-Venezuela
- Enric Pedemonte**, UB (4,9‰)
Estudio de la optimización del tratamiento quirúrgico y prostodóncico en implantología
- Omar Alfonso Pérez**, URV (4,8‰)
Alternativas para mejorar la calidad de la educación básica en el estado Táchira
- Juan José Pavón**, UPC (4,5‰)
Fractura y fatiga por contacto de recubrimientos de vidrio sobre Ti6Al4V para aplicaciones biomédicas

Els 5 documents més consultats

- Núria López**, UAB (66,9‰)
Estudi i implementació d'un arxivat de dades per a les plataformes SAP Enterprise 4.7 x 200 d'una gran empresa
- Eduard Fumàs i Tomàs Modroño**, UdL (11,9‰)
Disseny i implementació d'una aplicació que genera informes de plans de seguretat i salut d'una obra aplicant l'enginyeria de la usabilitat
- O. Amat, J. Blake i J. Dowds**, UPF (10,7‰)
The Ethics of Creative Accounting
- Aránzazu Tirado**, UAB (8,8‰)
La política exterior del México cardenista hacia la segunda república española. El caso del exilio republicano en México: ¿Cooperación ideológica o interés pragmático?
- Joan d'Àvila**, UAO (7,5‰)
La importancia de la presencia del padre en el proceso de la formación de la propia identidad

Els 5 articles més consultats

- C. Esteve i R. Esteve** (2,8‰), "ARTICLES. Enfermedad de Scheuerman", *Revista de la Real Acadèmia de Medicina de Barcelona*
- Manuel Villegas** (2,6‰), "La psicología humanista: historia, concepto y método", *Anuario de psicología*
- Leonor Mora** (2,0‰), "La familia en la sociedad de hoy. Vivencias de venezolanos de clase media", *Athena digital*
- Vicente C. Guzmán i Rocío Zafra** (1,6‰), "Comentarios prácticos a la Ley de Enjuiciamiento Civil", *InDret*
- Aurora García i Joaquín Bosque** (1,4‰), "Evolución y tendencias actuales de la geografía política", *Documents d'Anàlisi Geogràfica*

EDITA

PATROCINA

TERAFLOP

CENTRE DE SERVEIS CIENTÍFICS
I ACADÈMICS DE CATALUNYA



Gran Capità, 2-4
08034 Barcelona
T. 93 205 6464
F. 93 205 6979
www.cesca.cat
teraflop@cesca.cat



**FUNDACIÓ INSTITUCIÓ
CATALANA DE SUPORT
A LA RECERCA**

Universitat de Barcelona
Universitat Autònoma
de Barcelona
Universitat Politècnica
de Catalunya
Universitat Pompeu Fabra
Universitat de Girona
Universitat Rovira i Virgili
Universitat de Lleida
Universitat Oberta de Catalunya
Universitat Ramon Llull
Consell Superior d'Investigacions
Científiques

DIRECTOR
Miquel Huguet
COORDINACIÓ
Carme Monserrat
Joan Cambras
Caterina Parals
REDACCIÓ
Teresa Via
Sílvia Salgado
Sílvia Reyes
DISSENY I MAQUETACIÓ
Subirà-Associats.com
FOTOGRAFIA DE PORTADA
Jordi Pareto