

Impulsant l'estalvi energètic: el cas de la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté (UPC)

[\[Versió castellana\]](#)MIQUEL CODINA 

Cap de la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté
Servei de Biblioteques i Documentació de la Universitat Politècnica de Catalunya
miquel.codina@upc.edu

ARACELI HILARIA MUÑOZ

Unitat de Serveis per a l'Aprenentatge de la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté
Servei de Biblioteques i Documentació de la Universitat Politècnica de Catalunya
araceli.hilaria.munoz@upc.edu

Opcions

 [Imprimir](#)  [Recomanar](#)  [Citació](#)  [Estadístiques](#) [<meta />](#)  [Metadades](#)  [Similars](#)

Resum [\[Abstract\]](#) [\[Resumen\]](#)

En un context de forta crisi econòmica i mediambiental, la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté (BRGF), de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), ha aconseguit un estalvi en energia elèctrica superior al 33 % malgrat produir-se en un moment en què la biblioteca ha ampliat significativament les seves prestacions.

Detallar les accions del pla intern que ha determinat aquest estalvi és l'objectiu principal d'aquest article, però a més també es pretén donar a conèixer quines col.laboracions i despeses han calgut, quines han estat les limitacions imposades a les accions o quin és el futur esperat en aquest camp a la BRGF i a les biblioteques de la UPC. Tot això, amb la voluntat de posar de manifest la importància d'un tema tan inèdit en la bibliografia dedicada a les biblioteques i, sobretot, amb l'ànim que alguna(es) d'aquestes accions puguin ser útils i aplicables a altres biblioteques tant universitàries com de qualsevol altre àmbit.

1 Introducció

Per tots és conegut el context energètic actual i la seva influència en el canvi climàtic i el medi ambient, així com la situació econòmica que vivim. Per tant, es tracta d'una oportunitat per a engegar estratègies de millora d'eficiència energètica. En aquest marc general, la [Universitat Politècnica de Catalunya \(UPC\)](#), com la resta d'universitats públiques catalanes, presenta una delicada situació econòmica que tracta de millorar promovent, entre d'altres, polítiques d'estalvi i eficiència energètica. Aquestes compten amb el valor afegit del component pedagògic i divulgatiu d'una nova cultura energètica i mediambiental més respectuosa.

Des de fa un temps, la [Biblioteca Rector Gabriel Ferraté \(BRGF\)](#), com a part integrant de la UPC, està tractant de col·laborar decididament en la millora d'aquesta situació econòmica i molt especialment en l'optimització i l'estalvi energètic, amb la convicció que el consum responsable i mesurat és bàsic per a una bona gestió dels cabals públics. Les accions concretes orientades a aquesta millora s'estan produint a més amb una inversió econòmica mínima, en un moment en què la biblioteca ha augmentat la seva oferta de serveis i els metres quadrats que s'hi destinen, i sense que representin un impacte negatiu en la valoració que els estudiants fan de les condicions climàtiques i lumíniques de l'edifici.

Amb la voluntat que algunes de les actuacions realitzades puguin ser útils i aplicables a altres biblioteques, aquest article pretén donar a conèixer tot el seguit d'accions que per a l'estalvi energètic s'han portat i es porten a terme a la BRGF.

1.1 La BRGF: Característiques i emplaçament

La BRGF és la biblioteca més gran de la UPC, amb una superfície que supera el 6.600 m², i l'edifici amb més usuaris de tota la universitat (durant el 2010 va superar els 880.000 visitants). Forma part del conjunt d'edificis del Campus Nord de la UPC i es troba ubicada a la part alta de l'Avinguda Diagonal de Barcelona.

L'edifici consta de 6 [plantes](#) —sense comptar la coberta—, distribuïdes de la següent manera:

- Planta coberta: no és d'ús públic. S'hi troben la maquinària de l'aire condicionat i els motors dels ascensors. Té unes obertures vidriades que permeten el pas de la llum natural a la sala d'estudi de la planta 3.
- Planta 3: en aquesta tercera planta és on es troba la sala d'estudi més gran. També hi ha lavabos com a totes les plantes d'ús públic.
- Planta 2: aquesta segona planta consta d'una àmplia sala d'estudi i petites sales de treball en grup. Està molt ben il·luminada naturalment gràcies a la façana de vidre que la limita.
- Planta 1: aquesta primera planta és pràcticament igual que la segona.
- Planta 0: és la planta d'accés a la biblioteca. Aquí es troba la recepció i distints serveis als usuaris —la majoria tecnològics—, a més dels departaments d'administració i direcció de la biblioteca. També compta amb molta llum natural.
- Planta -1: espai on s'hi ubiquen aules d'estudi i de formació.
- Planta -2: aquest soterrani no és d'ús públic i s'hi troben el magatzem i l'arxiu tant de la biblioteca com de la UPC.

2 Accions d'estalvi i optimització del consum energètic a la BRGF

Estudis interns de despesa energètica duts a terme per la UPC durant el 2009 van mostrar que la BRGF se situava com el quart edifici més consumidor del Campus Nord. Aquesta situació va portar a un grup d'estudiants, participants al *Worskhop* "Consumint Barcelona", a desenvolupar —amb la col·laboració de l'[Institut de Sostenibilitat de la UPC](#) (IS.UPC), el [Servei de Manteniment de Coordinació del Campus Nord](#) i la BRGF—, un projecte de recerca que tenia l'objectiu principal d'elaborar propostes per reduir les emissions de CO₂ en un 20 %.¹

A partir dels resultats d'aquest projecte, les unitats organitzatives implicades van dissenyar un pla intern d'estalvi energètic, anomenat POE (Projecte d'Optimització Energètica), amb l'objectiu genèric de millorar l'eficiència energètica de l'edifici.

Aquest POE es va plantejar sobre aquests tres apartats principals:

- Gestió d'espais i equipaments
- Reducció del consum en climatització
- Reducció del consum en il·luminació

I es van determinar com a condicions per a qualsevol actuació que la inversió econòmica fos mínima i que qualsevol actuació no afectés negativament la qualitat del servei als usuaris finals de la biblioteca.

A continuació es descriuen les accions previstes —moltes d'elles ja realitzades a data d'avui— al POE ordenades segons els apartats esmentats anteriorment.

2.1 Gestió d'espais i equipaments

Aquest conjunt d'accions es basa en ajustar l'oferta d'espais i equipaments de la biblioteca a les necessitats reals dels usuaris.

2.1.1 Gestió d'espais en funció de l'ocupació

Es tracta d'adaptar l'oferta d'espais oberts als usuaris a l'ocupació real per influir sobre la reducció del consum de fons.² Abans d'iniciar el POE, la biblioteca obria tots els espais durant tot l'any amb el consegüent elevat consum en climatització i il·luminació, però les estadístiques d'ocupació mostren com l'ocupació de les biblioteques universitàries registra valors mínims en períodes en els quals no hi ha activitat lectiva i no són a prop de les dates d'exàmens. Combinant el calendari acadèmic de la universitat amb les dades d'ocupació de la biblioteca, la BRGF planifica els períodes en els quals la biblioteca redueix les seves dimensions, tancant plantes en funció de la demanda prevista.

Tenint en compte que es poden apagar els llums i la climatització per sectors, la despesa en aquests conceptes es minimitza en els espais tancats i, com a conseqüència, aquesta mesura és la que està generant un major estalvi energètic a la BRGF.

2.1.2 Funcionament dels ascensors en funció del número d'usuaris

La BRGF disposa de dos ascensors d'ús públic que funcionen simultàniament. Seguint el mateix calendari d'estalvi esmentat en el punt anterior, aquesta acció preveu que, en èpoques de mínima afluència, es desconnecti un dels ascensors totalment del corrent elèctric.

En tot cas, cal matisar que per a la BRGF aquesta és una bona mesura d'estalvi energètic només en el cas que el seu període d'aplicació sigui suficientment ampli —mínim un mes— i sempre i quan es pugui assegurar la posada en funcionament de l'altre ascensor de manera immediata si es produeix alguna incidència en l'únic ascensor en funcionament. Si no es compleixen aquestes condicions pensem que els inconvenients per als usuaris no compensen el guany generat per l'acció.

2.1.3 Gestió d'equipaments en funció de l'ocupació

La biblioteca ofereix als seus usuaris un total de 47 ordinadors de sobretaula per a diversos usos —des de consulta del catàleg fins a videoconferència mitjançant Skype—. Si no es controla, és fàcil que els equips estiguin engegats contínuament, encara que en determinats moments no hi hagi ningú utilitzant-los, simplement perquè els usuaris els engeguen però no els apaguen quan han acabat d'usar-los.

Aquesta mesura preveu que, depenent de l'afluència d'usuaris, el personal de la BRGF mantingui el parc informàtic apagat excepte el necessari segons l'ocupació de la biblioteca. D'aquesta manera, el número d'ordinadors connectats, i per consegüent produint un consum elèctric, varia depenent del dia i l'hora i la despesa energètica d'aquests equips és només la que es necessita puntualment.

Així mateix, també s'apaguen completament tots els ordinadors i pantalles del personal de la biblioteca quan no es fan servir. S'evita així la despesa que suposa tenir aquests equips en mode d'espera (*stand by*) que, com se sap, pot influir significativament en el consum elèctric.³

2.1.4 Programari Granola per l'estalvi energètic als equips de la UPC

El novembre del 2010 la BRGF va entrar en una prova pilot d'estalvi energètic en ordinadors que consisteix en la instal·lació d'un programari d'estalvi energètic en les estacions de treball a la UPC. El software en qüestió, [Granola](#), regula la velocitat i el consum de la CPU en temps real sense interferir amb altres aplicacions ni empitjorar la percepció del rendiment de la màquina. Durant l'octubre del 2011 s'ha pogut avaluar que l'estalvi energètic aconseguit als 20 ordinadors del personal de la BRGF on es va instal·lar Granola supera el 38 % del seu anterior consum habitual.

2.2 Reducció del consum en climatització

Les despeses per consum elèctric en climatització suposen gairebé la meitat del total de les despeses en energia elèctrica de la biblioteca, d'aquí la importància d'intentar reduir aquest

consum.

2.2.1 Reducció del consum de fons de l'aire condicionat

Es tracta de reduir el consum de fons mitjançant l'ajust dels períodes d'encesa i apagada de la maquinària del clima. Per poder portar a terme aquesta acció, s'utilitza el calendari esmentat a l'apartat 2.1.1. *Gestió d'espais en funció de l'ocupació* (que recull l'horari d'obertura de la biblioteca dia a dia i planta a planta) per programar els automatismes que regulen l'encesa de les màquines de climatització ajustant-los als horaris més restrictius possibles —p. ex., en horari regular, la biblioteca obre a les 9 h i el sistema està programat per encendre els aparells a la mateixa hora i quan es tanca, a les 21 h, el sistema està programat per apagar-se 30 minuts abans, atès que la temperatura aconseguida durant tot el dia no es veu gaire afectada en aquesta darrera mitja hora com a conseqüència de la inèrcia tèrmica—.

2.2.2 Reducció del consum de l'aire condicionat a les sales de treball en grup

La biblioteca compta amb 13 sales de treball en grup repartides entre les plantes 1 i 2. Aquestes sales compten amb un sistema de climatització individual per a cadascuna —independent del sistema general de climatització de la resta de l'edifici— i la seva posada en funcionament és manual. La mesura adoptada en aquest cas preveu que el personal de la biblioteca encengui o apagui l'aire de cadascuna de les sales seguint temperatures de consigna⁴ i segons les necessitats mínimes de confort. D'aquesta manera, l'aire condicionat de les sales de treball en grup roman apagat quan la planta es troba tancada als usuaris o no és necessari el seu ús.

2.2.3 Ajust i optimització de la temperatura de consigna

Des de la seva inauguració, la BRGF tenia constància que, tot i la gran despesa en climatització, el grau de confort als espais destinats als usuaris i al personal no era l'adient. Per millorar la confortabilitat es va fer un estudi en profunditat del sistema de climatització amb la intenció de detectar les divergències entre el que se li demana al sistema (temperatura de consigna) i la temperatura real a les sales. Per facilitar aquest estudi es va instal·lar una xarxa de seguiment DEXserver —diversos sensors repartits per les diverses sales donen lectures en temps real de temperatura, humitat i lluminositat—. Les dades obtingudes es transfereixen a un sistema centralitzat i poden ser consultades al moment via web (v. Figura 1).

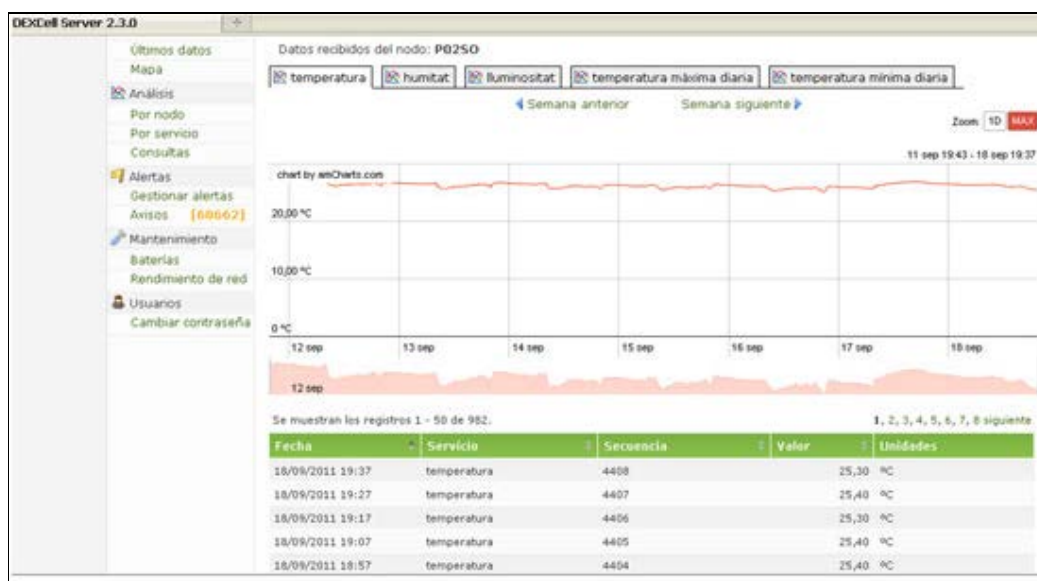


Figura 1. Presentació de les dades de temperatura que ofereix la xarxa DEXserver

L'estudi va corroborar que, per la calor que generen les persones, l'afluència d'usuaris és un paràmetre tant o més important que la temperatura exterior i a partir d'aquí es va decidir ajustar les temperatures de consigna de forma diferenciada per temporada, planta i situació dins de la planta.

El sistema de seguiment de la xarxa DEXserver facilita la feina de la presa de decisions quant a les temperatures de consigna òptimes, més properes a les necessitats reals per sentir confort i amb menys despesa energètica.

Complementàriament, es va fer un estudi en profunditat del sistema de climatització de les sales de treball en grup a partir del qual es van redactar unes instruccions d'ús eficient d'aquest sistema. Seguint aquestes instruccions d'ús, es vol assegurar que mitjançant l'optimització de la temperatura de consigna s'aconsegueixi una millora en el confort alhora que un estalvi energètic significatiu.

2.2.4 Gestió solar mitjançant làmines i arbrat

La BRGF està ubicada en un edifici que es caracteritza per les seves grans [façanes de vidre](#). Aquest fet, que des del punt de vista estètic i de provisió de llum natural aporta avantatges, provoca importants augments de la temperatura interior fins a nivells més enllà dels aconsellables. Els guanys tèrmics originats per la transparència de les façanes s'han reduït de dues maneres diferents:

- s'han instal·lat làmines exteriors de protecció solar per reduir els guanys solars en la part més exposada de la façana sud-est i que, a més, protegeixen de la radiació ultraviolada. Aquestes làmines substitueixen les cortines interiors que hi havia instal·lades tot aconseguint una millor protecció i recuperant alhora la visibilitat de l'exterior des de les sales.
- s'han plantat arbres de fulla perenne a l'exterior de la mateixa zona per projectar ombra sobre la façana i reduir el sobreescalfament de la façana vidriada est i l'excés de radiació solar incident. Amb aquesta actuació s'aconsegueix també millorar visualment els accessos exteriors a l'edifici —amb el formigó com a únic material utilitzat— i, igual que en el cas de les làmines solars, millorar les vistes des de l'interior.

2.3 Reducció del consum en il·luminació

Tradicionalment la BRGF ha mantingut els llums encesos, de manera automàtica, des de l'entrada de bon matí dels serveis de neteja fins a després del tancament de les instal·lacions als usuaris. El POE va incloure un estudi sobre les necessitats reals d'il·luminació en els diferents espais i va concloure que calia reduir el consum d'il·luminació actuant de manera diferent a cadascun d'ells. A continuació es descriuen les mesures adoptades en aquesta línia així com altres que, sense diferenciar espais, serveixen per a tota la biblioteca.

2.3.1 Reducció del consum de fons de l'enllumenat general

La il·luminació de la biblioteca, com la climatització, està governada per automatismes que funcionen mitjançant temporitzadors. El consum de fons de l'enllumenat es va reduir de la mateixa manera que el consum de fons en climatització, o sigui establint un calendari amb els horaris més restrictius possibles per a cada dia i cada planta —s'ha de tenir en compte que per exemple en època d'exàmens la biblioteca obre només algunes de les seves plantes fins a les 2:30 h de la nit — prefixant així les hores del seu funcionament. Tenint en compte que abans de l'aplicació del POE els llums quedaven encesos encara que no hi hagués usuaris a les sales, el consum de fons era altíssim, per tant, la reducció en aquest apartat ha estat molt considerable.

2.3.2 Reducció del consum al magatzem

El magatzem de la biblioteca és un espai d'ús intern i esporàdic. El trànsit pels seus mil metres quadrats de superfície no és homogeni i a més el temps d'estada és molt variable, segons els usos. Per donar resposta a les diferents casuístiques es va dissenyar un sistema d'il·luminació múltiple segons les diferents zones:

- sistema automàtic per detectors de presència⁵ al passadís central que travessa el magatzem i serveix de camí cap a les diferents àrees.
- sistema d'encès manual mitjançant pulsadors i apagada automàtica amb temporitzadors —

s'apaguen passats uns minuts— als diferents carrers que donen accés als cossos de prestatgeria.

- sistema d'encès/apagat manual mitjançant interruptors a la zona on no s'hi va gaire però, al mateix temps, quan s'hi treballa, les tasques que s'hi realitzen impliquen molt de temps d'estada en aquest espai.

2.3.3 Reducció del consum a les plantes per a l'aprofitament de la llum natural

Els llums de les plantes 1 i 2 de la biblioteca s'encenen durant tot el dia sense tenir en compte que es podia aprofitar la llum natural filtrada pels amplis finestrals de les façanes. El POE ha implicat que les línies que proporcionen electricitat als focus i fluorescents instal·lats al voltant de les plantes —i per tant a prop dels finestrals— funcionin mitjançant el sensor de lluminositat general del Campus Nord, amb la qual cosa aquests llums només s'encenen quan realment la llum natural és insuficient —a partir del vespre o els dies ennuvolats quan no n'hi ha prou claror, a qualsevol hora del dia—.

Actualment està pendent una actuació similar a la planta 3, en la qual les obertures vidriades de la planta coberta permeten el pas de la llum natural a la sala d'estudi, donant prou claror com per poder prescindir-hi de la llum artificial molt sovint. Aquí, però, no es poden connectar les diverses línies de la sala al mateix aparell que regula les plantes 1 i 2, perquè la lluminositat específica de l'espai demana un nou sensor que doni l'ordre d'encesa abans que el de lluminositat general del Campus Nord. Tot i així, la instal·lació d'aquest nou equipament es veurà aviat compensada atès que es podrà prescindir de la llum artificial de tota una planta durant moltes hores al dia i això suposarà un important estalvi energètic.

2.3.4 Reducció del consum en la il·luminació dels ascensors

De manera similar al que s'ha fet a altres llocs de la BRGF, també als ascensors s'ha instal·lat un nou sistema d'il·luminació per detecció de presència que permet que els llums interiors romanguin apagats quan no es troben en ús i que s'encenguin només a l'entrada de les persones, amb el consegüent estalvi energètic.

A més, i complementant les mesures sobre la il·luminació dels ascensors, s'ha actuat sobre l'ascensor d'ús intern que funciona només des de la planta 0 fins a les plantes -1 i -2. Abans de l'aplicació del POE, aquest equipament tenia un sistema de funcionament que el feia tornar de manera automàtica a la planta 0 passats uns segons de la seva aturada a les plantes -1 o -2. S'ha corregit aquest sistema deixant l'ascensor a la planta on se sol·licita fins a nova ordre, reduint el seu funcionament —pujada/baixada— a gairebé la meitat del seu ús.

2.3.5 Reducció del consum general per un canvi progressiu a LEDS

S'han començat a instal·lar LEDs, de manera progressiva, en aquells llocs on la necessitat d'il·luminació sigui fixa i constant. Com se sap, la despesa energètica dels LEDs és molt inferior a la de la resta de sistemes d'enllumenat, mantenint un nivell d'il·luminació similar.

3 Evolució del consum energètic a la BRGF: anàlisi i avaluació dels resultats

La BRGF, com altres edificis de la UPC, té instal·lat el [SIRENA](#), un sistema propi d'informació de recursos energètics i aigua. Aquest sistema permet, mitjançant seguidors de consum en línia, prendre dades en temps real sobre el consum elèctric. A més, com ja s'ha esmentat, la xarxa DEXserver informa sobre temperatures, humitat i lluminositat. Mitjançant la comparativa de la informació dels sistemes DEXserver i SIRENA s'obtenen dades que faciliten l'objectivitat de la percepció del confort interior, alhora que la possible reducció en el consum energètic.

Aquestes eines ens permeten oferir una comparativa entre el consum energètic de la biblioteca a

partir de la posada en marxa del POE (el maig del 2010) i la mitjana dels consums dels tres anys immediatament anteriors al començament de les actuacions (2007, 2008 i 2009), de cara a avaluar si les mesures descrites han suposat un estalvi real durant aquest període.

La Figura 2 mostra l'evolució del consum energètic a la BRGF seguint els paràmetres esmentats en el paràgraf anterior. S'observa clarament com des del maig del 2010 —punt (1>), quan es va iniciar el primer paquet d'accions per a l'estalvi energètic—, el consum va començar a disminuir segons s'anaven implementant les mesures contemplades al POE. El punt (2>) marca un període de seguiment estricte del sistema de climatització. Es pot observar com el segment blau d'aquest punt és molt llarg —és a dir, de molt d'estalvi—, equiparable als taronges del juliol i agost del punt (3>), que marca el període on es van produir les accions dedicades a la gestió d'espais, amb el tancament de dues de les plantes i que és el que proporciona un major estalvi.⁶

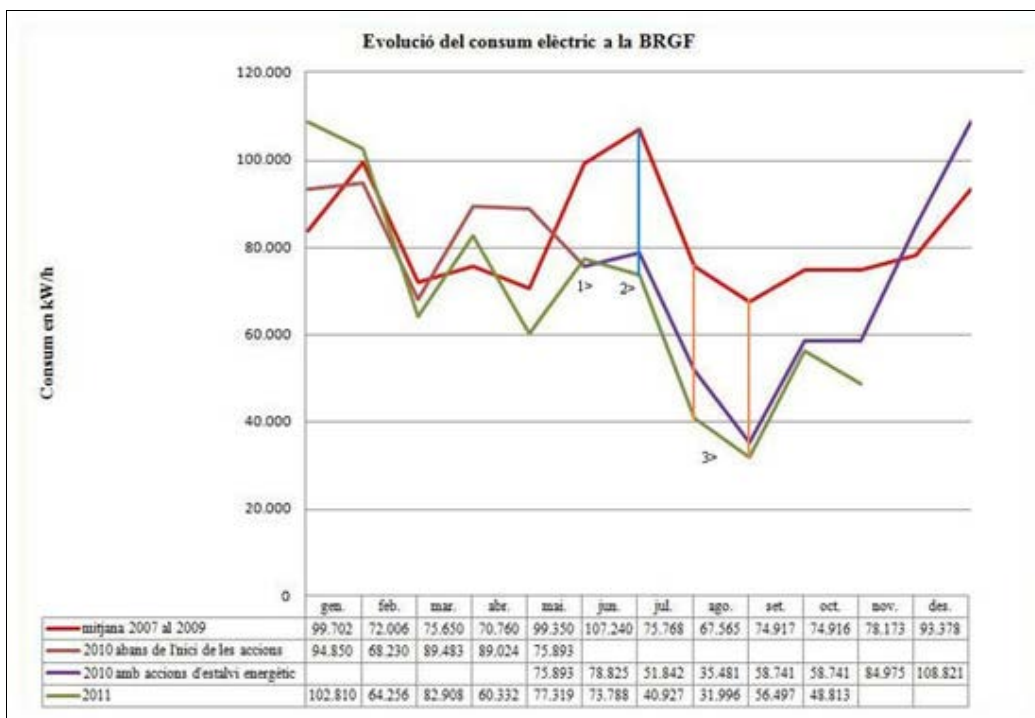


Figura 2. Evolució del consum en energia elèctrica a la BRGF

A més, les dades demostren que les despeses continuen disminuint progressivament, de manera que l'estalvi energètic acumulat del maig del 2010 a l'octubre del 2011, respecte de la mitjana dels tres anys anteriors (2007–2009), arriba fins a 296.217 kWh, com mostra la Figura 3.

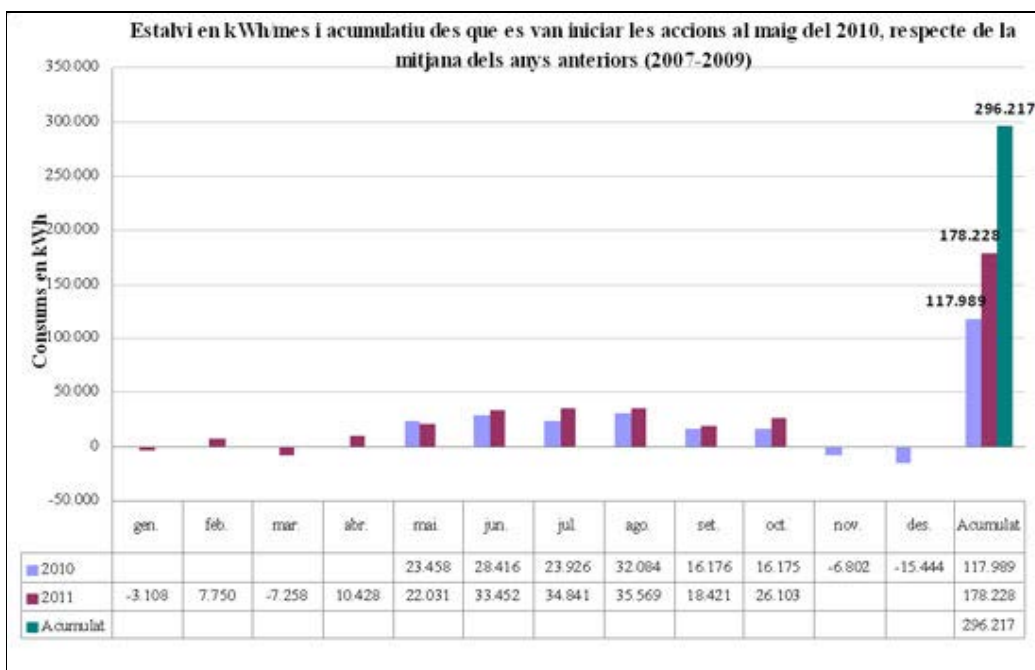


Figura 3. Evolució de l'estalvi energètic en kWh/mes i acumulatiu

Traduït en diners, aquest estalvi energètic —i de CO₂— representa un estalvi econòmic d'aproximadament 31.695 €, entre el maig del 2010 i l'octubre del 2011, i respecte a les xifres dels tres anys anteriors.

A més, és important remarcar que segons les accions que es van implementant i de les quals se n'assegura la seva continuïtat en el temps, l'estalvi és cada vegada major i el consum elèctric s'estabilitza a la baixa. Així, només entre l'abril i l'octubre del 2011, l'estalvi acumulat ha superat els 18.000 €, o dit d'una altra manera, s'ha produït un estalvi que supera el 33 % —valor molt per sobre del 20 % prefixat originalment com a objectiu—.

Finalment, el percentatge en la reducció del consum d'energia adquireix un valor afegit si es coneixen les reformes a l'edifici de la biblioteca durant l'agost del 2010 i que van suposar l'ampliació de la superfície utilitzada i, per consegüent, l'ampliació de la superfície a climatitzar i il·luminar. A més, l'afluència d'usuaris i el número d'hores d'obertura han estat superiors als anteriors anys i, això ens agrada especialment, en les enquestes de satisfacció dutes a terme durant el 2011, els estudiants puntuen amb millor nota el grau de confort en climatització aconseguit a la BRGF.

4 Futur de la gestió energètica a les biblioteques de la UPC

Durant el 2011, la UPC ha engegat un [Pla d'estalvi energètic](#) molt ampli amb l'objectiu de reduir el consum energètic amb una sèrie de [mesures](#) molt en consonància amb el POE de la BRGF que es descriu en aquest article. Dins d'aquest pla, la UPC pretén portar a terme proves pilot amb incentivació econòmica a 13 edificis de la universitat. En aquests moments, l'exemple més clar del que es pot aconseguir per aquesta via és el Campus de Terrassa, que compta amb tres dels seus edificis —un d'ells és la biblioteca— dins d'aquest projecte d'optimització de l'energia i que es proposa l'objectiu d'estalviar un 15 % en el seu consum global —de fet en els últims mesos, durant l'agost i el setembre del 2011, ja havia aconseguit reduir uns 12.000 € de la seva factura elèctrica—. Creiem, doncs, que la programació d'actuacions en aquesta línia té força possibilitats de créixer a la nostra universitat i que això pot representar quantitats molt significatives d'estalvi energètic a mig termini.

Pel que fa al sistema bibliotecari de la UPC, el cas d'èxit de la BRGF ha estat difós entre la resta de biblioteques que, sense excepcions, han mostrat una voluntat molt favorable a emprendre accions en la mateixa línia. En el moment en el qual es redacta aquest article (novembre del 2011), el Servei de Biblioteques i Documentació de la UPC està elaborant el seu pla estratègic per als propers anys i hi ha una clara voluntat que l'estalvi energètic sigui un dels objectius d'aquesta nova planificació estratègica.

Tot i que l'estructura del sistema bibliotecari UPC és molt variada, amb biblioteques de molt distintes dimensions, ubicades en diferents tipus d'edifici i amb sistemes de gestió de l'energia també molt diferents, la intenció és adaptar les mesures del POE de la BRGF —i altres que puguin sorgir— a les diverses realitats de la resta de biblioteques. Si s'aconsegueix, el POE de la BRGF haurà servit de prova pilot per a la resta de biblioteques, de manera que els estalvis d'aquestes es generin més ràpidament, multiplicant els beneficis pel nombre de participants i obtenint nivells significatius d'estalvi a curt-mig termini; tot convertint les biblioteques de la UPC en capdavanteres d'una actitud proactiva per millorar les actuals condicions de crisi econòmica i mediambiental, sense detriment dels serveis als usuaris.

5 Conclusions

Malgrat oferir més metres quadrats a climatitzar i il·luminar durant més hores d'obertura, amb més afluència d'usuaris i amb un major confort segons els resultats de les enquestes als estudiants, des que es va posar en marxa el seu pla intern d'estalvi energètic (POE), la BRGF ha aconseguit estalviar més de 31.000 € en 18 mesos respecte de la despesa elèctrica dels darrers anys (v. Figura 3). D'aquesta xifra, més de 18.000 € han estat estalviats en només els últims 6 mesos —amb algunes accions ja consolidades—, la qual cosa permet esperar que a curt termini, quan la totalitat de les accions hagin pogut ser portades a terme, el valor actual de l'estalvi, que supera el 33 %, es vegi augmentat encara més.



Figura 4. Resum de l'estalvi energètic

Aquest resultat s'han aconseguit amb una sèrie de mesures que tenien d'entrada les limitacions de no implicar inversió econòmica —només la instal·lació de sensors i de làmines de protecció solar, així com la plantada d'arbres, han suposat una despesa directa— i no empitjorar el servei als usuaris finals de la biblioteca. Amb el POE ja donant fruits quantificables en estalvi de kWh i diners, es pot afirmar que aquestes condicions s'han respectat i que s'ha fet a través d'unes actuacions de més o menys envergadura i efectivitat però en tot cas només possibles per l'acció col·laborativa dels distints agents de la universitat que podien tenir incidència en l'objectiu proposat.

Aprofitant la planificació estratègica que li és pròpia, el Servei de Biblioteques i Documentació de la UPC té la clara voluntat d'estendre aquesta experiència començada a la BRGF al màxim de biblioteques possibles de la universitat. En l'actual entorn de crisi econòmica i mediambiental, aquest tipus d'iniciatives semblen més necessàries que mai i les biblioteques tenen una nova oportunitat per convertir-se en l'exemple de participació i lideratge en un àmbit d'enorme abast econòmic i social.

Bibliografia

Ruiz, Galdric (2010). "Bases per a la recerca en reducció d'emissions de CO2 en edificació des de la perspectiva dels edificis vius". <<http://upcommons.upc.edu/pfc/handle/2099.1/9951>>. [Consulta: 16/10/2011].

Universitat Politècnica de Catalunya Barcelona Tech. Centre per a la Sostenibilitat. "Presentació". *Sirena. Sistema d'Informació de Recursos Energètics i Aigua*. <<http://www.upc.edu/sirena/>>. [Consulta: 16/10/2011].

Universitat Politècnica de Catalunya Barcelona Tech. Institut de Sostenibilitat (2010). *Informe SIRENA 09*. <http://www.sirena-edifici.net/memoria/Informe_SIRENA09.pdf>. [Consulta: 16/10/2011].

Universitat Politècnica de Catalunya Barcelona Tech. Institut de Sostenibilitat (2011). *Informe SIRENA 10*. <<http://is.upc.edu/publicacions/informes/informe-sirena-2010-1>>. [Consulta: 16/10/2011].

Universitat Politècnica de Catalunya Barcelona Tech. Oficina de Mitjans de Comunicació (2011). *Mesures d'estalvi energètic*. <<http://www.upc.edu/saladeprensa/pdi-pas/reduir-la-factura-energetica/Mesures-destalvi-energetic.pdf>>. [Consulta: 16/10/2011].

Universitat Politècnica de Catalunya Barcelona Tech (2011). *Pla d'estalvi energètic*. <<http://www.upc.edu/comunitat/pdi-pas/pla-estalvi-energetic/>>. [Consulta: 16/10/2011].

Notes

¹ Es poden conèixer més detalls consultant [Ruiz \(2010\)](#), tesina de final de màster d'en Galdric Ruiz, un dels responsables del projecte.

² S'entén per *consum de fons* el consum elèctric quan els espais són tancats -llums d'emergència, servidors i altres aparells que han de romandre connectats, etc. -. Aquest consum es pot minimitzar però no pot arribar a ser nul.

³ S'estima que més o menys el 10 % del consum a les llars prové dels aparells electrònics en *stand by*. Aquesta despesa per aparells en *stand by* és un tema cada vegada més tractat per les agències dedicades a la gestió energètica com la International Energy Agency -v. p. ex.: <http://www.iea.org/subjectqueries/standby.asp>>.

⁴ S'entén per *temperatura de consigna* la temperatura que es demana a un sistema de climatització. La UPC ha aprovat com a mesura d'estalvi energètic que la temperatura de consigna per als equips de climatització per a espais interiors ha de ser d'un mínim de 26°C a l'estiu i d'un màxim de 20°C a l'hivern, complint així el que regula el *Reglament de les Instal·lacions Tècniques d'Edificis* (RITE).

⁵ La instal·lació de detectors de presència és una mesura d'estalvi efectiva en moltes zones d'edificis amb multitud d'usos com les biblioteques i, en general, en els espais que tenen usos puntuals com poden ser ascensors, lavabos, etc.

⁶ A finals de setembre del 2010 no es van fer lectures i els consums d'aquests dies es van acumular al mes següent. Per donar uns valors el més reals possible, els valors de la gràfica per al mesos de setembre i octubre del 2010 són la mitjana de les lectures d'aquests mesos.

