Metabolisme del Centre MónNatura Pirineus

Treball de Fi de Grau de Ciències Ambientals, 2015-2016

Universitat Autònoma de Barcelona

Arnau Balsells,
Pau Segués i
Nacho Vela

Resum

El present estudi té per objectiu la caracterització dels fluxos físics, energètics i hídrics del centre d'educació ambiental MónNatura Pirineus, per tal de mesurar-ne l'impacte ambiental i proposar estratègies encaminades a l'autosuficiència energètica i hídrica.

Per caracteritzar els diversos fluxos del centre s'han recollit totes les dades possibles referents a consums i ocupació mitjançant factures, informació del centre i un exhaustiu treball de camp per tal d'inventariar tots els equips.

S'ha detectat que la major part del consum elèctric prové de la zona de restauració, mentre que pel consum tèrmic prové de la calefacció a partir de gas propà. També s'ha observat un grau d'autosuficiència energètica del 2% per l'elèctrica i del 21% per la tèrmica. Pel que fa al consum energètic per visitant s'ha observat que la meitat prové del transport. El nivell d'ocupació del centre és de mitjana del 31%. Per últim s'ha observat un consum hídric mitjà per pernoctant de 33 litres, molt baix en comparació amb d'altres establiments hotelers.

En aquest sentit, es realitzen una sèrie de propostes, com la millora de l'eficiència energètica de la zona restauració i la implantació de sistemes d'energia renovable, dirigides a augmentar el grau d'autosuficiència energètica del centre.

Paraules clau: caracterització, fluxes energètics, consums, autosuficiència, impacte ambiental, energies renovables.

Resumen

El presente estudio tiene por objetivo la caracterización de los flujos físicos, energéticos y hídricos del centro de educación ambiental MónNatura Pirineus, con tal de medir su impacto ambiental y proponer estrategias enfocadas a la autosuficiencia energética y hídrica.

Con tal de caracterizar los diversos flujos del centro, se han recolectado todos los datos posibles referentes a consumos y ocupaciones mediante facturas, información del propio centro y un exhaustivo trabajo de campo para inventariar todos los equipos.

Se ha detectado que la mayor parte del consumo eléctrico proviene de la zona de restauración, mientras que para el consumo térmico proviene de la calefacción a partir del gas propano. También se ha observado un grado de autosuficiencia energética del 2% para la eléctrica y del 21% para la térmica. En referencia al consumo energético por visitante, se ha observado que la mitad proviene del transporte. El nivel de ocupación medio del centro es del 30%. Por último, se ha observado un consumo hídrico medio por pernoctante de 33 litros, bastante bajo en comparación con otros establecimientos hoteleros.

En este sentido, se realizan una serie de propuestas, como loa mejora de la eficiencia energética de la zona de restauración y la implantación de sistemas de energía renovable, dirigidas a aumentar el grado de autosuficiencia energética del centro.

Palabras clave: caracterización, flujos energéticos, consumos, autosuficiencia, impacto ambiental, energías renovables.

Abstract

The present study aims to characterize the physical, energetic, and water flows of the Educational Center MónNatura Pirineus in order to measure their environmental impact and to propose strategies for water and energy self-sufficiency.

In order to characterize the different flows of the center, a wide amount of data concerning consumption has been collected through invoices, information provided by the center and an exhaustive field work to inventory all the equipment.

It has been noticed that most of the electricity consumption comes from the restoration area, while thermal consumption for heating is provided by propane gas. It has also been found that the energy self-

sufficiency average is 2% for electricity and 21% for thermal energy. Regarding the energy consumption observed per visitor, half of it comes from transport. The occupation average of the center is about 30%. Finally, the water consumption average per person is 33 L overnight, which is very low compared to other hotels.

In this sense, several proposals have been made, such as improving the energy efficiency of restoration area or the implementation of renewable energy systems, aimed to increase the center's level of energy self-sufficiency.

Keywords: characterize, energetic flows, consumption, self-suffiency, environmental impact, renewable energies.

Introducció

MónNatura Pirineus es un equipament de la Fundació Catalunya-La Pedrera inaugurat l'any 2002 que es troba ubicat a les valls d'Àneu a una latitud de 42º37'N i longitud de 1ª05' E a una altitud de 1540 metres. Es troba situat a 1,5 quilòmetres del poble de Son depenent del municipi de l'Alt Àneu al Pallars Subirà.

El campus ofereix estades i activitats adreçades a públic de diferent índole perseguint un objectiu molt clar: sensibilitzar a la societat vers el desenvolupament sostenible i la conservació de la natura i el paisatge; aquesta fita s'aconsegueix mitjançant la promoció del coneixement científic i activitats d'educació ambiental.

L'àmbit d'estudi es localitza a l'edifici principal del campus i a l'observatori astronòmic que actualment conten amb una superfície de 2.353m^2.

L'estudi pretén analitzar el metabolisme del centre analitzant els seus visitants, els fluxos energètics directes: subsistema tèrmic i elèctric i els indirectes: transport; d'altra banda també s'analitza el subsistema hídric.

Mitjançant la caracterització del centre es vol aconseguir calcular les seves emissions de CO_2 equivalents així com el seu consum energètic en kWh equivalents. Aquestes dades ens serviran posteriorment per proposar accions de millora encarades a progressar cap a un model de centre més eficient i amb menys dependència del recursos no renovables.

Materials I mètodes

La metodologia que s'ha fet s'ha fet servir per a la realització del projecte es divideix en cinc blocs principals.

La *recerca d'informació i dades,* en la qual s'obté informació sobre els consums i fluxos energètics, hídrics i físics del centre.

Es reuneix la informació mitjançant el contacte amb persones del centre.

L'*inventari de dades* es realitza pels fluxos d'electricitat i aigua. Pel flux d'electricitat es realitza un inventari dels equips, indicant les potències i les hores de funcionament. Per l'hídric, s'elabora un inventari indicant els cabals i les hores de funcionament.

La *diagnosi,* on es presenten les demandes d'energia (elèctrica i tèrmica) i aigua en funció dels usuaris que pernocten al centre i de la superfície. També s'estudia la demanda energètica del transport. Seguidament es calcula el grau d'autosuficiència energètica del centre i s'estudia la petjada de carboni derivada dels diversos fluxos.

Les *conclusions,* a on es recullen els resultats sobre els aspectes més transcendentals extrets de la diagnosi.

Les *propostes de millora,* a on es defineixen una sèrie de línies estratègiques estructurades en programes i plans d'acció. En aquest apartat s'elaboren les fitxes corresponents als plans d'acció.

Resultats i discussió

Fluxos físics: el centre rep una afluència d'usuaris anual mitjana de 16.100 visitants. Històricament l'afluència ha sigut força constant, tret de l'any 2012 que va presentar una davallada.

Pel que fa al tipus de visitants, aproximadament el 10% són escolars i la resta no escolars.

Un 65% dels visitants pernocten al centre i l'altra 35% no.

A la taula 1 es poden observar els percentatges d'usuaris segons la seva tipologia:

Taula 1: Tipus de visitant (%)

Tipus	Escolar	No escolar	TOTAL
No pernoctant	3%	32%	35%
Pernoctant	6%	59%	65%
TOTAL	9%	91%	100%

Font: elaboració pròpia

Subsistema elèctric: el consum elèctric del centre prové principalment dels equips i la il·luminació, amb un consum anual total d'uns 200.000 kWh.

S'ha detectat que la major part del consum prové de la zona de restauració, representant prop del 75% del consum. Els espais comuns tenen un consum d'electricitat del 12% sobre el total, i l'administració un 9%. La resta d'espais representen un percentatge minoritari del consum d'electricitat.

El consum mig per pernoctació és de 63,1 kWh.

L'estudi de l'evolució del consum elèctric durant l'any indica que durant els mesos d'estiu de Juliol i Agost augmenta aquest consum.

Subsistema tèrmic: el centre té tres fonts d'energia tèrmica: el gas propà, el pèl·let i un sistema de captació solar tèrmica.

El consum de gas propà és de mitjana de 20 tones anuals i el de pèl·let és de 11,4 tones. Convertit a unitats d'energia equivalents, això representa una demanda energètica de 266.00 kWh pel propà, de 60.000 kWh pel pèl·let, i de 11.730 kWh pel sistema de captació solar tèrmica.

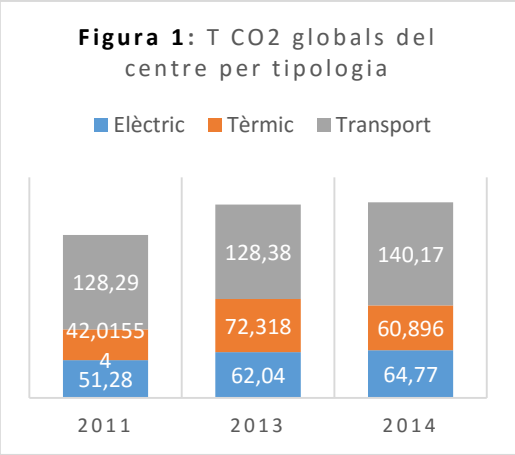
Sistema hídric: el consum hídric mig del centre és de 170 m^3 d'aigua anuals. Si s'estudia l'evolució del consum hídric al llarg de l'any s'observa que als mesos d'estiu de Juny i Juliol el consum assoleix un pic, mentre que els mesos d'hivern el consum d'aigua és mínim al centre.

Sistema transport: el consum energètic degut al transport és aproximadament de 550.000 kWh anuals. Això representa un 50% del consum energètic total del centre.

Petjada de carboni: s'ha estimat que les emissions globals de CO_2 del centre són de 250 tones anuals de mitjana. Provenen principalment del transport, el consum elèctric i el tèrmic.

Pel transport, les emissions anuals són d'unes 130 tones de CO_2 equivalents, pel subsistema elèctric, són d'unes 60 tones i pel tèrmic també de 60 tones.

En percentatges, aquestes emissions provenen en un 50% del transport, en un 25% pel consum d'electricitat i en un altre 25% pel consum tèrmic, tal com es pot observar a la figura 1:



Font: elaboració pròpia

També s'ha estimat la petjada de carboni per pernoctant, que és de 11 kg CO_2 per pernoctant.

Conclusió

Després de l'etapa de la recopilació i de tractament de dades i el seu posterior anàlisis i diagnosi s'extreuen una sèrie de conclusions respecte el campus i el seu metabolisme.

Concloem que s'han assolit els objectius plantejats en un alt grau. S'han aconseguit caracteritzar els fluxos energètics tant directes com indirectes així com les seves respectives petjades de carboni i kWh equivalents. Cal dir que ens mostrem escèptics amb els resultats del sistema hídric degut a la manca de coherència.

Fluxos físics: En quant a l'ocupació mensual del centre, podem afirmar que els mesos de mes alta ocupació son els d'estiu amb uns valors mitjos del 65%, durant els altres mesos l'ocupació mitja oscil·la el 20%. L'ocupació anual mitja es del 30% fet que ens fa pensar en el sobredimensionament de l'edifici.

Subsistema elèctric: En quant al subsistema elèctric recalquem en primer lloc la baixa

autosuficiència del sistema: un 98% prové de la xarxa elèctrica i el 2% restant de les plaques fotovoltaiques. Val a dir també que de la demanda total un 80% es representada pels equips elèctrics i l'enllumenat en representa el 20%. Hem detectat un punt crític al mes de Gener on el centre roman tancat al públic i té un consum molt similar (12.439 kWh).

*Subsistema tèrmic: E*n quant al subsistema tèrmic, s'ha determinat el consum anual 337.000 kWh eq. dels quals provenen del propà el 78%, del pèl·let un 18% i les plaques solars tèrmiques el 4%. Destaquem el baix percentatge d'autosuficiència (22%). El valor per pernoctant oscil·la els 26 kWh. Per part del propà s'ha determinat que un 87% va a la calefacció, un 7% a l'ACS i el 6% a la cuina.

Subsistema hídric: En quant al subsistema hídric s'ha comptabilitzat uns valors molt baixos per pernoctant (33 L) fet que ens fa pensar en la poca fiabilitat del valor. S'ha comparat també la ocupació amb el consum d'aigua i hem constat una certa coherència fet que ens fa pensar en el bon ús d'aquest recurs.

Petjada de CO2: En quant a les emissions de CO_2 el 50% provenen del transport de visitants a MónNatura. S'ha analitzat que la petjada per no escolars que representa el 99% d'aquesta i la resta per als no escolars. Els visitants provinents de Catalunya emeten un 28% de la petjada del transport, 34% els provinents de la resta d'Espanya i 28% els d'Andorra.

Propostes de millora

Per tal d'assolir els objectius del nostre estudi, s'han realitzat unes propostes de millora per tal de millorar la dependència de recursos no renovables del centre.
A continuació es farà una síntesi d'una sèrie de propostes de millora segons les quals van en tres línies estratègiques diferents:

Estratègia I: Disminució del consum de recursos no renovables. Mesures encaminades a millorar l'eficiència energètica de l'edifici i a la implantació de sistemes d'energia renovable: substitució fluorescents del centre per LEDs, canvi equips elèctrics cuina per d'altres amb millor eficiència..

Estratègia II: Reducció del consum d'aigua. mesures encaminades a l'aprofitament de les aigües pluvials: implantació d'un tanc d'aigua amb la finalitat de recollir aigua de la pluja per tal de disminuir la dependència del centre del subministrament hídric provinent de la riera del Tinter.

Estratègia III: Incentivar l'ús del transport d'alta ocupació. Promoure l'us dels transports d'alta ocupació mitjançant una línia BCN-Planes de Son amb la finalitat de reduir la petjada de CO_2 del centre.

Bibliografia

Centro de Referencia Nacional en Energias Renovables y Eficiencia Energetica
www.cenifer.com

Institut Català d'Energia
icaen.gencat.cat

Tesis Doctorales en Red
www.tdx.cat

Sostenible. Revista de les ciutats i pobles per la sostenibilitat
www.sostenible.cat

ENRIC AULÍ MELLADO (2010).
Sostenibilidad en centros sanitarios

NINOT SUGRAÑES, JOSEP M., BATRIU VILA (2006). *Els sistemes naturals de les Planes de Son i la mata de València*