

FLUXOS D'ENERGIA, EMISSIONS I POTENCIAL ENERGÈTIC DELS NUCLIS TURÍSTICS. EL CAS DE MENORCA

**Universitat Autònoma de Barcelona - Projecte final de carrera.
Llicenciatura de Ciències Ambientals.**

Autors: Carlos Marco, Catalina Molina, M. Antònia Oliver, Héctor Romanos, Núria Ruiz

Tutors: Joan Rieradevall, Jordi Garcia, Jordi Duch, Martí Boada

Assessors: Marta Pérez, David Carreras, Esther Sanye

RESUM

L'objectiu del present estudi és l'anàlisi del metabolisme energètic associat a nuclis turístics litorals de l'illa de Menorca (Mediterrani occidental) i el grau d'autosuficiència a partir d'energies renovables. La caracterització dels nuclis i la definició del perfil del turista s'ha realitzat mitjançant SIG i informació de qualitat a partir d'enquestes. Els principals resultats mostren que els nuclis turístics de Menorca tenen unes emissions associades entre 213 i 318 kg de CO₂ per estada. De mitjana, el recorregut del turista fins a la illa (mobilitat externa) és de 1334 km (representant el 80% de les emissions), mentre que la mobilitat interna durant l'estada és de 22 km. A diari, cada turista consumeix entre 8 i 26 kWh d'electricitat, consum que es podria satisfer en un 100% amb la instal·lació de sistemes fotovoltaics a les cobertes del nucli.

Paraules clau: Turisme, energia, autosuficiència, nuclis turístics, illes, diòxid de carboni

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es el análisis del metabolismo energético asociado a los núcleos turísticos litorales de la isla de Menorca (Mediterráneo occidental) y el grado de autosuficiencia a partir de energías renovables. La caracterización de los núcleos y la definición del perfil del turista se ha realizado mediante el SIG e información de calidad obtenida de las entrevistas. Los principales resultados muestran que los núcleos turísticos de Menorca tienen unas emisiones asociadas de entre 213 y 318 kg de CO₂ por estancia. De media, el recorrido del turista para llegar en la isla (movilidad externa) es de 1334 km (el cual representa el 80% de las emisiones totales), mientras que la movilidad interna durante la estancia es de 22 km. A diario, cada turista consume entre 8 i 26 kWh de electricidad, consumo que se podría satisfacer en un 100% con la instalación de sistemas fotovoltaicos en las cubiertas del núcleo.

Palabras claves: Turismo, energía, autosuficiencia, núcleos turísticos, islas, dióxido de carbono.

ABSTRACT

The aim of the present study is the analysis of the energetic metabolism related to the coastal tourism nuclei on the island of Minorca (western Mediterranean) and the self-sufficient degree based on renewable energy. The characterization of the nuclei and the definition of tourism profile has been created using GIS and quality information from the interviews. The main

results show that the tourism nuclei of Minorca have associated emissions between 213 and 318 kg of CO₂ on stay. On average, the tourism route to arrive on the island (external mobility) is 1334 km (these represents the 80% of the emissions), while the internal mobility during the stay is 22km. Every day, each tourist consumes between 8 and 26 kWh of electricity, that consum could be satisfied in a 100% with the installation of photovoltaic systems on the roofs of the nuclei.

Key words:Tourism, energy, self-sufficient, tourism nuclei, island, carbon dioxide.

RIASSUNTO

Lo scopo del presente articolo è l'analisi del metabolismo energetico nei nuclei turistici costieri dell'isola di Minorca (Mediterraneo occidentale) e il grado d'autosufficienza energetica basata sulle energie rinnovabili. La caratterizzazione dei nuclei e la definizione del profilo del turista si è sviluppato con l'utilizzo del GIS e attraverso informazioni di qualità ricavate dalle interviste. I principali risultati mostrano che nei nuclei turistici di Minorca ogni turista ha delle emissioni associate di 213 e 318 kg di CO₂ per ogni periodo di soggiorno. In media, il percorso del turista fino all'isola (mobilità esterna) è di 1334 km (rappresentando l'80% delle emissioni totali), mentre la mobilità interna durante il periodo di soggiorno è di 22 km. Quotidianamente, ogni turista consuma fra 8 e 26 kWh d'electricità; tale quantità energetica potrebbe essere soddisfatta al 100% dall'installazione d'impianti fotovoltaici sui tetti del nucleo.

Parole chiavi: turismo, energia, autosufficienza, nucleo turistico, isola, biossido di carbonio.

1. Introducció

El turisme, entès com " *Les activitats de les persones que viatgen i s'estan en un lloc fora del seu entorn habitual durant no més d'un any consecutiu per oci, negocis i altres raons*" (OMT,2009), s'ha posicionat com el primer sector econòmic de creixement de molts països i regions del món representant un 9% del PIB global (International Albaour Organization, 2010). Suposa entre el 7,5% i el 15% del total de l'ocupació mundial i és al mateix temps la major activitat econòmica mundial (Robin, 2010). Als països desenvolupats, 8 de cada 10 habitants practiquen el turisme (Oliveras, 2008). El mediterrani disposa de més de 6 milions de llits d'hotel, la quarta part de la capacitat mundial de l'hosteleria homologada (Lozato-Giotart, 1991).

Degut a la massificació de l'activitat, s'observa que el turisme evoluciona des del turisme fordista de la primera part del segle XX, caracteritzat per burgesos que visitaven cases en països estrangers amb motivacions terapèutiques (Artigues Romagosa 2010). Passant pel turisme del boom de la construcció dels anys '60 on les zones costaneres van veure augments en els seus terrenys construïts. I arribant a la tendència actual que tendeix a la concentració i especialització de l'activitat en nuclis turístics i complexos turístics (Artigues Romagosa 2010).

Actualment, el model de turisme que predomina el mercat és el turisme de masses, caracteritzat pel baix interès del turista pels costums locals. Així mateix, les principals destinacions del turisme de masses estan associades a la presència de grans construccions i àrees comercials i de serveis, definides com nuclis turístics (J. Montaner, 1991). Per últim, el turisme de masses és estacional, associat generalment al clima, i mou una gran quantitat de turistes a la vegada.

Al llarg del Mediterrani, el desenvolupament turístic litoral s'ha basat en la privilegiada dotació de recursos, especialment sobre el binomi sol i platja, i en la prevalença de la idea que l'avanç socioeconòmic, la modernització i el benestar (els canvis positius) justificaven els

nombrosos impactes ambientals. Aquest fet va generar una relació entre turisme i medi ambient lluny de la simbiosi.

Els principals impactes ambientals que es donen als nuclis turístics associats al turisme de masses són (Agell et al., 2011):

Ocupació: És la urbanització indiscriminada de la franja litoral. Provoca un efecte barrera sobre el territori i una forta degradació paisatgística i ecològica.

Pèrdua de biodiversitat: És la disminució en el número i abundància de les espècies presents en un territori. Provoca impactes sobre la flora i la fauna, pèrdua d'àrees fràgils, fragmentació de l'hàbitat i desestabilització de la vegetació.

Consum de recursos locals: El consum dels recursos esta fortament marcat per l'elevada estacionalitat. Augment de la demanda hídrica i disminució de la pluviometria. Augment del consum d'electricitat amb els mitjans de transport. Es dona un excés d'infraestructures que en temporada baixa es deixen d'utilitzar (hiperutilització).

Generació d'emissions: Augment de la generació de residus tan a nivell orgànic com de la construcció. Es produeix impacte associat a la construcció d'abocadors, deixalleries, incineradores, etc.

Augment de la pressió antròpica: Elevat ús de l'equipament urbà i de l'ocupació del sòl. Això comporta saturació dels mitjans de transport i a la llarga pèrdua de visitants.

En aquest context, es deixa clara la necessitat de que el turisme evolucioni de manera que integri el medi ambient. Per això, durant els darrers anys s'ha desenvolupat el turisme sostenible, esdevenint un dels sectors amb un major creixement (5% anual). Es tracta d'un model turístic que (Honey & Krantz, 2007)

- Conserva els recursos naturals i culturals per un ús continuat en el futur, alhora que reporta beneficis
- El desenvolupament turístic és planificat i gestionat evitant impactes ambientals
- Manté i millora la qualitat ambiental
- Pretén satisfer els visitants per oferir un turisme de qualitat i basat en la natura (Lu & Stepchenkova, 2012)
- Els beneficis econòmics de l'activitat es reparteixen àmpliament entre tota la població

El turisme sostenible incorpora estratègies de planejament que ja han estat aplicades a nuclis urbans per tal d'arribar a la eco-eficiència dels diferents fluxos. L'aprofitament dels recursos renovables, com l'aprofitament solar o la recollida d'aigües pluvials, és la principal estratègia per tal d'augmentar l'autosuficiència, aplicat per exemple en casos d'ecodisseny de barris (Farreny et al, 2011).

2. Objectius

L'objectiu general d'aquest projecte es fer un anàlisi integral del metabolisme energètic i ambiental de la illa de Menorca, a partir de l'anàlisi de 10 nuclis turístics.

Per tal d'arribar a l'objectiu general, s'han d'assolir una sèrie d'objectius específics, que es detallen a continuació:

- Caracteritzar el perfil del turista de cada nucli i aquell mitjà de la illa de Menorca
- Fer un anàlisi ambiental dels deu nuclis turístics en el cas de Menorca
- Estudiar fluxos d'energia i mobilitat (externa i interna), determinant el consum energètic i les emissions de CO₂ associades

- Avaluar el grau d'autosuficiència energètica dels nuclis turístics

3. Metodologia

3.1 Sistema d'estudi: l'illa de Menorca i els nuclis turístics

Menorca és una de les principals illes que formen l'arxipèlag de les Illes Balears situat al centre del Mediterrani occidental. L'entorn físic de Menorca; l'illa té una superfície de 701,8 km², i consta d'uns 93.383 habitants (OBSAM,2010). Tot i el gran desenvolupament de nuclis turístics en el Mediterrani, no va ser fins a finals dels anys '80 que Menorca es va començar a especialitzar en el sector. La expansió econòmica va causar el desenvolupament de nuclis turístics per tal d'absorbir la demanda per part de l'activitat turística ja sigui a causa dels turistes estrangers com també els de la mateixa illa.

Tanmateix, Menorca destaca a les illes Balears per un menor grau d'edificació a la costa degut a la tardança en l'expansió del turisme. Aquest fet també va provocar una gran diversificació de la tipologia de nuclis turístics que permet tenir una visió global dels nuclis litorals de la Mediterrànea.

Els deu nuclis caracteritzats en l'anàlisi són Punta Prima, Arenal d'en Castell, Sant Tomàs, Platges de Fornells, Son Parc, Cala en Bosch, Son Bou, Cap d'Artrutx, Cala Morell i Binibèquer Nou. La mostra representa un 23% del total de nuclis turístics de la illa (44 nuclis) (taula 1).

Taula 1: Població (empadronada i estacional), superfície, tipologia i municipi dels 10 nuclis analitzats

Nucli	Municipi	Població		Superfície total [m ²]	Tipologia
		Empadronada	Estacional		
Cala en Bosch	Ciutadella	204	5201	364256	Hoteler
Son Bou	Alaior	175	1704	172800	Hoteler
Cap d'Artrutx	Ciutadella	401	3465	528244	Mixt
Cala Morell	Ciutadella	244	1634	677630	Residencial
Binibèquer Nou	Sant Lluís	530	2582	797886	Residencial
Sant Tomàs	Es Migjorn Gran	158	3910	454200	Mixt
Punta Prima	Sant Lluís	485	2730	797400	Mixt
Arenal d'en Castell	Es Mercadal	426	4297	375100	Mixt
Son Parc	Es Mercadal	369	3604	2328700	Mixt
Platges de Fornells	Es Mercadal	262	4599	484000	Mixt

Els fluxos energètics identificats als nuclis turístics del litoral de la illa de Menorca (Figura1) són la mobilitat externa associada al viatge del turista fins a l'illa, la mobilitat interna del turista durant l'estada dins de l'illa i el consum energètic produït en les instal·lacions turístiques durant l'estada. Per últim, l'aprofitament d'energia solar a partir de sistemes de producció fotovoltaica s'identifica com un flux per al potencial d'autosuficiència energètica.

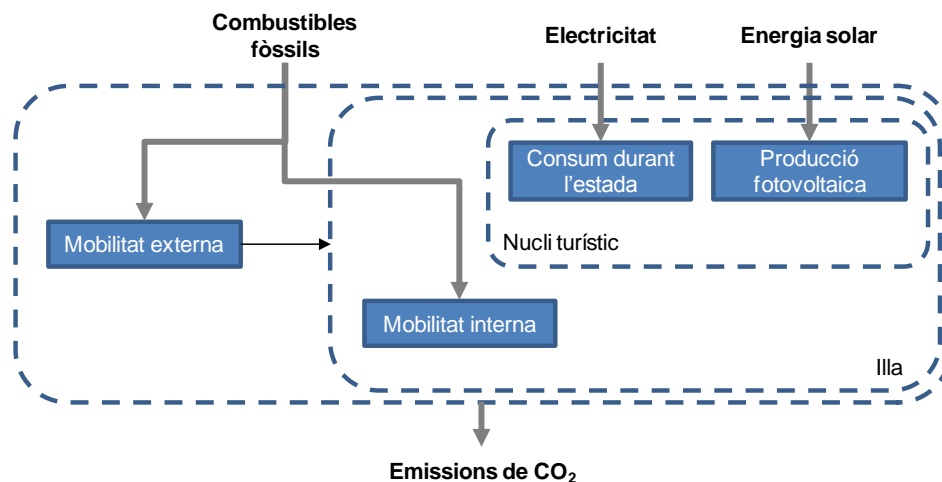


Figura 1: Fluxos energètics associats als nuclis turístics

4. Materials i mètodes

A continuació es detallen les eines usades en l'anàlisi i el mètode de quantificació dels fluxos energètics i el grau d'autosuficiència dels nuclis turístics (Figura 2).

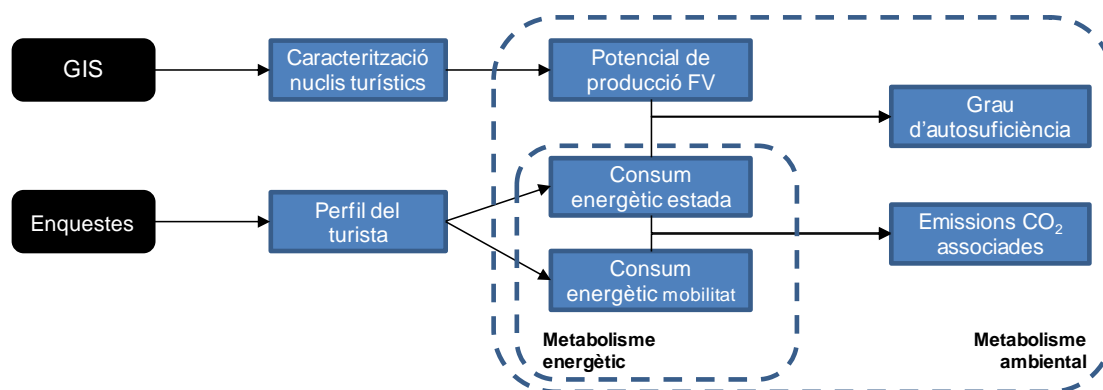


Figura 2: Metodologia per l'anàlisi del metabolisme energètic i ambiental de nuclis turístics de la illa de Menorca.

4.1 Recopilació de dades i treball de camp

Les fonts de dades principals van ser el treball de camp, a partir de la realització d'una enquesta estàndard per la caracterització del perfil turístic; la digitalització dels usos de sòl de cada nucli analitzat amb Sistemes d'Informació Geogràfica; i la recopilació de dades estadístiques dels nuclis i de la illa de Menorca del Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM, IME). Aquestes dades bàsiques són el número de pernoctacions, dades de consum energètic i dades cartogràfiques.

Enquesta

Per tal d'anàlitzar els hàbits de mobilitat dels turistes, així com conèixer el perfil del turista que visita l'illa, s'ha fet servir un qüestionari per tal de calcular l'energia consumida i les emissions de CO₂ derivades dels trajectes realitzats per cada turista enquestat (procedència i mitjà de transport), així com les característiques i els hàbits de mobilitat de cada turista. El model d'enquesta es compon de 18 preguntes directes dividides en quatre seccions (Agell et

al, 2011): Perfil turístic (procedència, durada de l'estada); Tipologia d'allotjament; Mobilitat interna (hàbits de desplaçament); Informació social (estudis, renda).

Per últim, es realitza un qüestionari sobre hàbits de consum elèctric en les serveis d'hostalatge dels nuclis estudiats per tal de determinar el consum mitjà diari per turista.

Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG)

A partir de Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG), es van digitalitzar els nuclis turístics estudiats segons els usos de sòl i els elements físics identificats durant el treball de camp (Figura 3). Així mateix, la caracterització de les cobertes segons tipologia (inclinada o plana) permet obtenir una àrea potencial per la implementació de sistemes fotovoltaics. El programari usat es ArcView i la cartografia base s'ha obtingut de l'OBSAM.

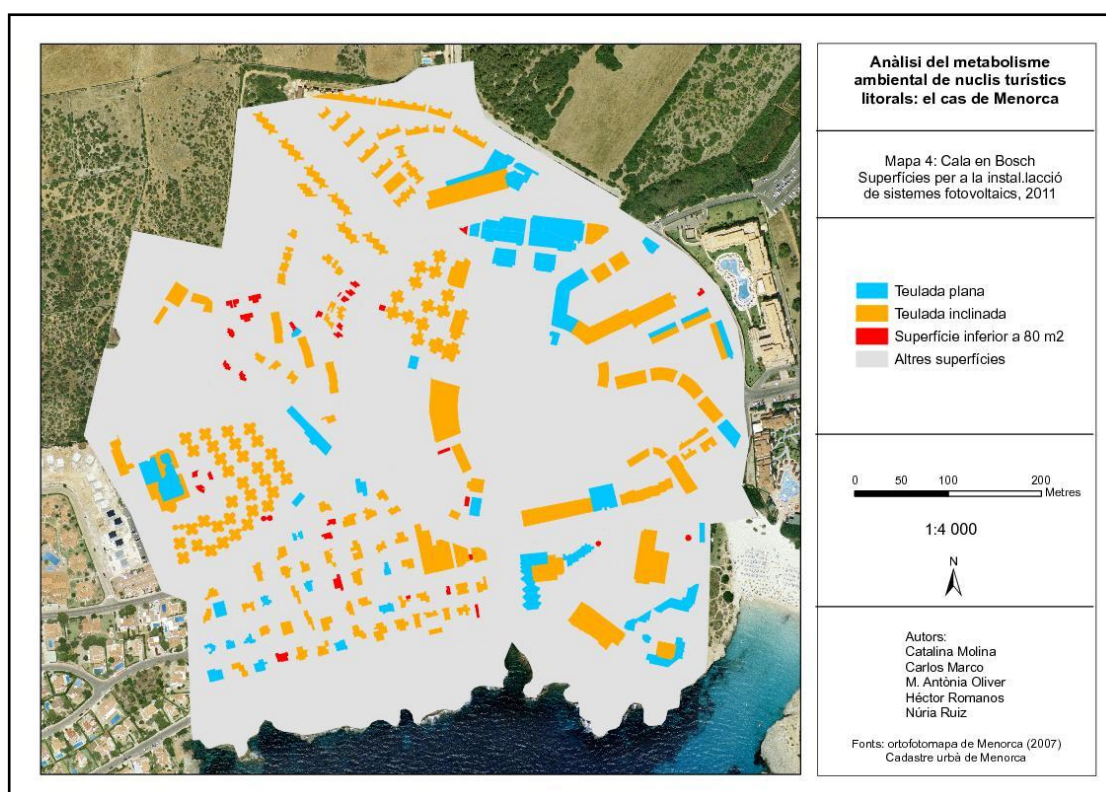


Figura 3: Exemple de mapa segons les tipologies de teulades al nucli de Cala en Bosch **Font:** elaboració pròpia

4.2 Quantificació dels fluxos energètics i les emissions de CO₂

A partir del perfil turístic, es va quantificar els fluxos energètics i les emissions de CO₂ associades. La metodologia de càlcul i els factors d'emissió considerats en l'anàlisi són els següents:

- Mobilitat en cotxe: s'ha realitzat el càlcul obtenint l'energia consumida pel vehicle i les emissions de CO₂ produïdes (diferenciant entre gasoil i diesel) basat en els factors de conversió de combustible a energia (IDAE, 2010). El resultat s'ha dividit per l'ocupació del vehicle, segons dades de l'enquesta.
- Mobilitat en autobús: s'han obtingut les emissions mitjanes de CO₂ per passatger de la calculadora de carboni de l'empresa ALSA: base del càlcul pel Centre de Gestió

del Carboni d'Edimburg (Agell et al, 2011). Per obtenir l'energia associada s'han utilitzat els factors de IDAE (2010).

- Mobilitat en avió: s'han obtingut els factors d'emissió a partir de ICAO (Agell et al, 2011).
- Mobilitat en vaixell: el consum de fuel s'ha calculat a partir de la metodologia de càlcul (Transport Research Laboratory, 1999), considerant la capacitat de passatgers i altres variables. El factor de conversió energètica s'ha obtingut mitjançant IDAE (2010)
- El factor d'emissió del consum elèctric s'ha obtingut de la base de dades Ecoinvent 2.0 (Dones et al.2007).

4.3 Estimació del grau d'autosuficiència

Considerant les característiques dels habitatges observats al treball de camp (veure apartat 4.1), s'ha estimat l'àrea potencial de captació d'energia solar per als nuclis estudiats. Es considera que només un 25% de les teulades són adequades per la instal·lació assumint que (a) les teulades dels sistemes analitzats estan distribuïdes homogèniament en totes les orientacions, (b) la superfície mínima necessària per a acollir una instal·lació fotovoltaica és de 80 m² (IDAE, 2002a), i (c) són aptes per a la instal·lació les teulades planes i les inclinades entre -45 i 45°. Així mateix, s'ha considerat un rendiment del 0,73 (Marion B, 2005).

La quantitat mitjana d'energia fotovoltaica captable diàriament (E_p) per un sistema (nucli o allotjament turístic) es calcula com (IDAE, 2002b):

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha, \beta) \times P_{mp} \times PR}{G_{CEM}}$$

On:

- **$G_{dm}(\alpha, \beta)$** és el valor mig per a un període determinat (mensual o anual) de la irradiació diària sobre un pla amb azimuth α i inclinació β en la zona on es troba el sistema considerat (kWh·m⁻²·dia⁻¹).
- **P_{mp}** és la potència instal·lada en el sistema considerat (kW).
- **PR** és el rendiment energètic de la instal·lació o *performance ratio*.
- **G_{CEM}** és la irradiància en condicions estàndards de mesura: 1 kW/m².

La irradiació diària ($G_{dm}(\alpha, \beta)$) s'ha obtingut a partir del Sistema d'Informació Geogràfica Fotovoltaica *CM SAF-PVGIS*, consultable en línia (Agell et al, 2011). Els valors d'irradiació diària mitjana corresponen a la ciutat de Maó (Menorca). L'angle òptim considerat pel càlcul és de 34°.

5. Resultats i discussió

D'acord als usos del sòl observats, els 10 nuclis turístics analitzats es poden categoritzar en tres grups:

- **Nuclis hotelers**, els quals destinen la major part de la superfície a allotjaments turístics (<30%) (Son Bou i Cala en Bosch)
- **Nuclis residencials**, amb menys d'un 10% de superfície destinada a allotjaments turístics (Binibèquer Nou, Cala Morell, Son Parc)
- **Nuclis mixtos**, amb patrons intermedis (Cap d'Artrutx, Platges de Fornells, Sant Tomàs, Arenal d'en Castell i Punta Prima)

Les principals característiques i els fluxos ambientals quantificats es troben lligats a la tipologia de nucli, com es descriu a continuació.

5.1 Perfil del turista

Ens els nuclis analitzats predominen turistes procedents d'Espanya (18 – 79%), Regne Unit (2 – 59%), Itàlia (2 – 27%) i Alemanya (1- 12%). La resta de nacionalitats presents es distribueixen irregularment, produint-se fenòmens de concentració en alguns casos: Son Bou (9% de portuguesos), Cala en Bosch (7% d'holandesos) i Binibèquer Nou (5% de suïssos).

A diferència de la procedència del turista, la durada de l'estada i el règim d'allotjament estan estretament relacionats amb la tipologia de nucli turístic. D'una banda, els nuclis hotelers es caracteritzen per ser visitats per turistes amb règim d'allotjament contractat (67-88%) i estades de 16 dies de mitjana. Generalment, els règims hotelers que predominen són el règim complet (26-56%) i la mitja pensió (16-28%).

En segon lloc, els turistes de nuclis residencials realitzen estades més llargues (23 dies de mitjana) i no contracten paquets d'allotjament (63-100%). Tanmateix, la presència d'hotels i atractius turístics associats, com el camp de golf a Son Parc, impulsen la contractació de règims de tot inclòs (22%).

Per últim, als nuclis mixtos la durada de l'estada és més llarga (19,5 dies) i hi ha una menor contractació que als nuclis hotelers (12-68%), però distribuïts de forma més regular: tot inclòs (0-23%), mitjà pensió (0-21%) i només allotjament (1-22%).

Així mateix, en els nuclis hotelers una part important dels enquestats visiten la illa per primera vegada (28-54%), a diferència dels nuclis residencials (9-40%), on hi ha una major concentració de segones residències.

5.2 Mobilitat externa

La mobilitat externa es troba associada a la procedència dels turistes. En aquest sentit, no segueix un patró associat al tipus de nucli turístic. La majoria dels turistes escullen l'avió com a mitjà de transport per arribar a l'illa (54-100%), degut a la distància fins al país d'origen (majoritàriament Regne Unit). Tanmateix, el vaixell és una opció de transport per als països més propers a la illa, com Espanya (~40%) i Itàlia (~5%).

La distància mitjana que recorre un turista fins a Menorca és de 1767 km, variant segons l'origen (680 i 3138 km són les distàncies mitjanes per Espanya i Regne Unit, respectivament). La distància mitjana per a cada nucli està, per tant, relacionada amb la distribució de nacionalitats dels turistes (682 – 2474 km). Així doncs, el consum energètic associat segueix el mateix patró, variant entre 609 i 1497 kWh (mitjana de 969.5 kWh).

5.3 Mobilitat interna

De mitjana, els turistes es desplacen 21 km diaris dins de l'illa. Tanmateix, la tendència en els nuclis hotelers es quedar-se en el propi nucli o municipi, amb distàncies menors que la resta (18 km). Mentre que a nuclis mixtos (20.5 km) i residencials (24 km) es realitzen més desplaçaments. D'altra banda, la distància recorreguda durant l'estada també és menor en nuclis hotelers (98.5 km) que en mixtos (197 km) i residencials (267.5 km), ja que les estades són d'una menor durada.

Pel que fa al mitjà de transport utilitzat, el transport públic s'utilitza més en nuclis hotelers (34 – 39%) i mixtos (15 – 50%) que en residencials (9 – 25%), on el cotxe propi (21 – 76%) i el llogat (18 – 56%) són els majoritaris. Així mateix, el taxi (7 – 11%) s'utilitza més en nuclis hotelers que el cotxe propi (5 – 10%). La bicicleta és el transport menys utilitzat (<6%), a excepció del nucli de Cala Morell (15%).

L'energia associada a la mobilitat interna durant l'estada del turista varia entre 7 i 318 kWh. Els nuclis hotelers tenen un consum energètic menor ja que, de mitjana, la distància

recorreguda en total és menor que a la resta de nuclis. Així també, el major ús de transport públic en aquesta tipologia de nuclis redueix el consum per persona.

5.4 Energia durant l'estada

Durant l'estada, el consum mitjà d'energia per persona i dia és de 14 kWh. En general, els nuclis residencial i mixtos mostren valors de consum menors que els hotelers, exceptuant el cas de Cala Morell amb una mitjana de 25 kWh per persona i dia. Aquesta diferència de consum probablement és deguda a les instal·lacions de què disposen els turistes en un hotel, a diferència dels que s'allotgen a habitatges unifamiliars.

D'altra banda, el consum anual dels nuclis turístics varia entre 1.65 i 6.26 GWh, essent el període estival el de major consum, coincidint amb la temporada alta de turisme. El consum anual és menor en nuclis residencials que en hotelers, això pot ser degut a la tendència general de que hi ha més usuaris en nuclis hotelers.

5.5 Potencial d'autosuficiència energètica

La superfície potencial per a la instal·lació de sistemes fotovoltaics equival a 54 ha. Aquesta es distribueix irregularment en els municipis (des de 2,2 a 8,2 ha), mostrant un major potencial a nuclis residencials (61% del total) que a hotelers (19.8%), on predominen les instal·lacions de tipus vertical. Així doncs, els nuclis residencials mostren un major potencial de generació fotovoltaica.

Considerant el balanç entre la producció energètica i el consum durant l'estada dels turistes, els nuclis residencials tenen un balanç positiu tot l'any, degut a la gran superfície de captació solar de la que disposen i la producció associada. D'altra banda, els nuclis hotelers només tenen un balanç positiu durant quatre o cinc mesos a l'any, com a conseqüència de l'elevat consum elèctric que comporten les instal·lacions hoteleres i la baixa superfície per instal·lar plaques fotovoltaïques. Per últim, els nuclis mixtos només mostren balanços negatius 2 o 3 mesos l'any, ja que el consum no és tan gran com el dels nuclis hotelers tot i tenir una superfície menor que els residencials.

Tanmateix, duent a terme el balanç energètic amb els valors de producció fotovoltaica anual, els valors d'autosuficiència són positius per tots els nuclis turístics estudiats, representant un excedent energètic de 107.5 GWh anual. Seguint el patró, el major excedent energètic es dona en nuclis residencials i, per contra, el menor en nuclis hotelers.

5.6 Petjada de carboni (Emissions de CO₂)

De mitjana, la petjada de carboni d'un turista a la illa de Menorca és de 264 kg de CO₂. Gran part de les emissions associades es deuen al transport fins arribar a la illa (84%) ja que l'avió és el mitjà de transport preferit. Tanmateix, la petjada de carboni disminueix per a turistes més propers a la illa, com espanyols o italians, mentre que augmenta per aquells més llunyans, com els anglesos.

D'altra banda, millores en la xarxa de transport públic i en la seva promoció podrien incidir en el 13% de les emissions associades al turisme. Així mateix, la instal·lació de plaques fotovoltaïques en els nuclis turístics podrien arribar a reduir la petjada de carboni en un 3%.

Segons la tipologia de nucli, un turista de Menorca té una petjada de carboni superior en nuclis hotelers (284 kg de CO₂), degut a un major consum energètic durant la seva estada. Per contra, els nuclis residencial (275 kg de CO₂) tenen una petjada menor tot i que la durada de la estada és fins a 4 vegades superior. Per últim, els turistes allotjats en nuclis mixtos (240 kg de CO₂) tenen la menor petjada de carboni de la illa, ja que tot i estar més dies a la illa consumeixen menys energia.

Taula 2: Emissions associades al consum energètic d'un turista per estada, producció fotovoltaica i grau d'autosuficiència, segons nucli turístic

	Emissions per estada (kg CO ₂)			Total	Producció fotovoltaica (MW/mes)	Grau d'autosuficiència (%)
	Mobilitat externa	Mobilitat interna	Electricitat			
Cala en Bosch	271	21	10	302	14037	159
Son Bou	221	37	7	265	4965	122
Punta Prima	252	17	8	277	16569	265
Arenal d'en Castell	249	15		264	9762	293
Sant Tomàs	254	21	5	280	10850	247
Platges de Fornells	173	38	11	222	8595	231
Cap d'Artrutx	193	61	7	261	14788	436
Son Parc	234	17		251	17823	647
Cala Morell	124	178	16	318	7658	266
Binibèquer Nou	242	39	5	286	18882	1144
Valor mitjà	221	44	9	273	12393	381

5.7 Recomanacions per als gestors

D'acord amb els resultats obtinguts, les administracions públiques i els gestors turístics haurien de promoure l'ús sostenible dels recursos naturals de la illa de Menorca.

En primer lloc, des de l'administració pública s'hauria de promoure la conscienciació i protecció dels espais naturals costaners dins dels nuclis turístics, especialment els hotelers on s'ha detectat una major freqüentació dels turistes que s'hi allotgen.

Pel que fa al consum energètic durant l'estada, l'administració pública hauria d'incentivar aquells gestors amb una major eficiència energètica (electrodomèstics ecoetiquetats, sistemes de baix consum) i que implantin sistemes de generació fotovoltaica. L'actuació en energies renovables no seria només positiu per als mateixos establiments sinó que oferiria a la illa de Menorca la possibilitat d'aprofitar una font d'energia neta (durant la temporada baixa i l'excedent durant l'alta), millorant així l'impacte ambiental del mix elèctric.

En quant a mobilitat, la promoció del vaixell com a mitjà de transport més favorable per al medi ambient seria factible per als països propers, així com la creació de noves línies. D'altra banda, l'actuació en mobilitat interna estaria relacionada amb la promoció de l'ús del transport públic i, per tant, la millora de les infraestructures i dels serveis.

La promoció d'un turisme sostenible, ja sigui des de les administracions com des dels propis gestors, que incorpori la educació ambiental és bàsica per a la conscienciació dels usuaris sobre el valor ecològic i social dels recursos naturals. Així mateix, la implantació d'un sistema d'ecoetiquetatge d'allotjaments turístics promocionaria el turisme sostenible així com donaria valor afegit als establiments adherits, incorporant la variable ambiental en la presa de decisions dels usuaris.

Agraïments

Els autors volen agrair a l'Observatori Socio-Ambiental de Menorca (OBSAM) i a l'Institut Menorquí d'Estudis (IME) el finançament per a la realització del treball de camp i la col·laboració amb les dades pròpies.

Referències

Agell M, Bastardas A, Cases N, Riera L, Perez M, Carreras D, Boada M, Duch J, Sánchez JA, Rieradevall J (2011) Anàlisi dels fluxos d'energia, aigua i mobilitat a cinc nuclis turístics de Menorca. Projecte de final de carrera. Universitat Autònoma de Barcelona.

ARTIGUES (2001). Apunts de l'assignatura impartida a la UAB de Geografia del mar i del litoral

Dones R., Bauer C., Bolliger R., Burger B., Faist Emmenegger M., Frischknecht R., Heck T., Jungbluth N. and Röder A. (2007) Life Cycle Inventories of Energy Systems: Results for Current Systems in Switzerland and other UCTE Countries. Final report ecoinvent data v2.0, No. 5. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH. (International Albaour Organization, 2010)

Farreny R, Oliver-Solà J, Montlleó M, Escribà E, Gabarrell X, Rieradevall J (2011) Transition Towards Sustainable Cities: Opportunities, Constraints and Strategies in Planning. A Neighbourhood Eco-Design Case Study in Barcelona (Spain). *Environment and planning A* 45 (3) 1118 – 1134.

Honey M, Krantz C (2007) Global trends in coastal tourism. Center on Ecotourism and Sustainable Development, Washington, DC.

Honey, M., & Krantz, D. (2007, December). *Global trends in coastal tourism*. Center on Ecotourism and Sustainable Development. Retrieved on Oct 6, 2009

LOZATO-GIOTART, J.P. (1991) Mediterráneo y turismo

Lu W, Stepchenkova S (2012) Ecotourism experiences reported online: Classification of satisfaction attributes. *Tourism Magement* 33 (3) 702–712

MONTANER MONTEJANO (1991), *Estructura del Mercado turístico*

OLIVERAS, J. (2008) *Sostenibilidad en el turismo litoral*.

ROBIN M.Donald R. Self, Janel Bell-Haynes (2010) *Marketing Tourism in the Galapagos Islands: Ecotourism or Greenwashing? International Business & Economics Research Journal. Volume 9, Number 6*

World Tourism Barometer (2009)

Instituto para la Diversificación i Ahorro de Energía.
www.idae.es