



CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA EN CUATRO SENDEROS DE CARAVACA DE LA CRUZ (MURCIA)

M^a Luz Tudela Serrano

Dpto. de Geografía (Universidad de Murcia)
mltudela@um.es

Ana Isabel Giménez Alarte

Universidad de Murcia
anabelalarte@hotmail.com

Recibido: 19 de noviembre de 2008

Aceptado: 22 de enero de 2009

RESUMEN

El senderismo es una actividad que se realiza sobre caminos balizados, preferentemente tradicionales, que contribuye al conocimiento del territorio a través de los elementos naturales, culturales, patrimoniales y/o etnográficos que lo caracterizan. Su mayor práctica requiere del apoyo de herramientas validadas de planificación y manejo para mitigar sus potenciales impactos negativos.

La Capacidad de Carga Turística es un instrumento que contribuye a la gestión y conservación eficiente del territorio, haciendo que los senderistas tengan una experiencia de calidad y puedan satisfacer sus expectativas. El objetivo del presente trabajo es determinar la Capacidad de Carga Turística en cuatro senderos de pequeño recorrido en el Municipio de Caravaca de la Cruz (Murcia, España) y conocer el número máximo de visitantes que pueden albergar, sin provocar la pérdida o degradación de los recursos y que disminuya el grado de satisfacción del visitante.

Palabras clave: Senderismo, territorio, gestión, conservación, capacidad de carga.

Load Capacity Tourist in four paths short tour of the Municipality of Caravaca de la Cruz (Murcia, Spain)

ABSTRACT

The walking is an activity that takes place on roads marked, preferably traditional. Walking helps to know the territory its natural elements, cultural, economic and / or ethnographic. His practice requires the support of planning techniques to mitigate its potential negative impacts.

The aim of this paper is to go and determine the Load Capacity Tourist in four paths short tour of the Municipality of Caravaca de la Cruz (Murcia, Spain). The Load Capacity

Tourist is an instrument that contributes to the conservation and efficient management of the territory, making the walkers have a quality experience and can meet their expectations. With its application is called the maximum number of visitors that can withstand the trail, without causing the loss or degradation of resources and reduce the degree of satisfaction visitor.

Keywords: Walking, territory, management, conservation, load capacity.

RÉSUMÉ

La Randonnée pédestre est une activité qui prend place sur les routes balisées, de préférence traditionnelle, ce qui contribue à la connaissance du territoire par les éléments naturels, culturels, le patrimoine et/ou de l'ethnographie qui la caractérisent. Sa plus grande pratique de l'appui de validation des outils de planification et de gestion pour atténuer les impacts négatifs potentiels. La Capacité de Charge Turistique est un outil qui contribue à la conservation et la gestion efficace du territoire, rendant le marcheurs ont une expérience de qualité et peuvent répondre à leurs attentes. Le but de cette étude est déterminer la capacité de charge des circuits touristiques dans quatre petit tour dans la ville de Caravaca de la Cruz (Murcia, Espagne) et savoir le nombre maximum de visiteurs qu'il peut accueillir, sans causer de la perte ou la dégradation des ressources et à réduire le niveau de satisfaction des visiteurs.

Mots-clés: Randonnée, territoire, gestion, conservation, capacité de charge touristique.

1. INTRODUCCIÓN

Caminar es algo tan antiguo como la misma especie humana. Los caminos constituyen una herencia de nuestros antepasados y han servido para comunicar poblaciones y a sus habitantes. Su trazado responde a los usos de agricultores, ganaderos, peregrinos, etc.

Caminar por gusto, sin necesidad de hacerlo y como fenómeno social es algo mucho más reciente. El senderismo como actividad, nació estrechamente vinculado al contexto de los deportes de montaña y a las asociaciones y federaciones que agrupan a sus practicantes. Ha sido el auge del turismo rural y de interior, y la nueva sensibilidad respecto a la conservación y disfrute de la naturaleza, la que está posibilitando la puesta en marcha de numerosas iniciativas para hacer frente a las exigencias y necesidades de la nueva demanda turística.

Los caminos se legislan básicamente con la legislación que afecta a los bienes públicos, pero sin existir una legislación específica o propia, salvo una excepción: las Vías Pecuarias. La Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, prevé el uso senderístico como uso complementario. Este vacío legal está llevando a las federaciones autonómicas a una mayor intervención ante las iniciativas de carácter, tanto público como privado, que se están moviendo en torno a una mayor demanda de cara al senderismo hoy por hoy imparable.

Desde la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Industria y Medio Ambiente de la Región de Murcia se encuentra en tramitación el "Decreto por el que se regula la Red de Senderos Naturales de la Región de Murcia", que nace con el objetivo de

recuperar, conservar y fomentar el patrimonio viario tradicional de nuestra comunidad y recorrer los caminos ya existentes en forma de veredas, caminos de herradura, pistas forestales, etc. Parques Regionales, Paisajes Protegidos, Reservas Naturales y Red Natura 2000 (LIC`s y ZEPA`s), constituyen el ámbito territorial de estos itinerarios senderistas, que poseen la finalidad de responder a la evidente demanda social de recorrer y conocer los espacios naturales. Además, pretende ser un modelo de gestión y conservación eficiente que permita preservar nuestro territorio.

En este ámbito de trabajo, la Comarca del Noroeste, integrada por los municipios de Moratalla, Caravaca de la Cruz, Cehegín, Calasparra y Bullas (Fig. 1), cuenta con una amplia variedad paisajística y cultural. Su elevado número de vías pecuarias y caminos públicos susceptibles de ser utilizados en la actividad turística, unido a albergar la más extensa reserva forestal de la Región de Murcia, aseguran un sinfín de actividades lúdicas y deportivas que propician el conocimiento de los valores naturales (Baraza y col., 2004, Tudela y Giménez, 2008).

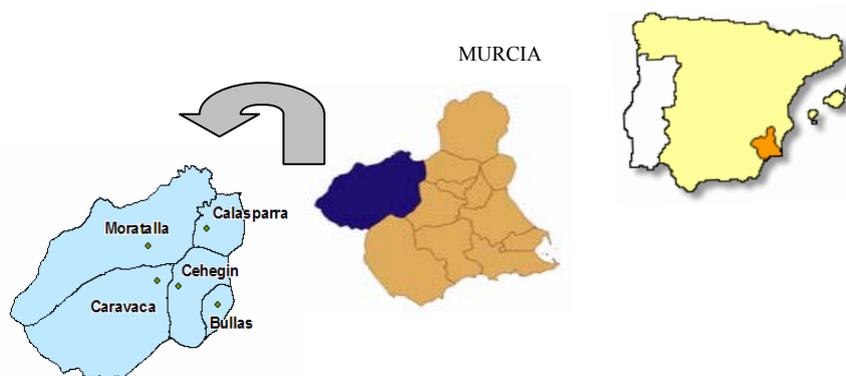


Figura 1: Localización de la zona de estudio (elaboración propia)

Paralelamente, en estos espacios naturales y culturales es interesante conocer el nivel máximo de uso de visitantes e infraestructuras que puede soportar, sin que se provoquen efectos en detrimento de los recursos y se disminuya el grado de satisfacción del visitante, o se ejerza un impacto adverso sobre la sociedad, la economía o la cultura de los mismos. Es lo que se conoce como Capacidad de Carga Turística (McIntyre, 1993). A su vez, la Capacidad de Carga Turística es una modalidad específica de Capacidad de Carga Ambiental, que se define como "la máxima población que puede soportar indefinidamente un determinado hábitat sin dañar de forma permanente la productividad del ecosistema del que depende esa población" (Ceballos-Lascuráin, 1996).

El objetivo del presente trabajo es determinar la Capacidad de Carga Turística en cuatro senderos de pequeño recorrido del Municipio de Caravaca de la Cruz (Murcia).

2. DISEÑO METODOLÓGICO

El cálculo de la Capacidad de Carga Turística se ha realizado siguiendo la metodología de Cifuentes et al. (1992) que busca establecer el número máximo de visitas que puede recibir un área en base a las condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presentan en el área en el momento del estudio. Para establecer la capacidad de carga de visitantes, se

consideran tres niveles consecutivos: Capacidad de Carga Física, Capacidad de Carga Real y Capacidad de Carga Efectiva (Fig. 2).

La Capacidad de Carga Física (CCF) es el límite máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día. La Capacidad de Carga Real (CCR) es el límite máximo de visitas, determinado a partir de la CCF de un sitio, tras someterlo a los factores de corrección definidos en función de las características particulares del sendero. La Capacidad de Carga Efectiva es el límite máximo de visitas que se puede permitir para ordenarlas y manejarlas. Se obtiene comparando la Capacidad de Carga Real (CCR) con la Capacidad de Manejo (CM) de la administración del área, que se define como la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir con sus funciones y objetivos. Al estar todos los senderos fuera de zonas protegidas que tengan Plan de Manejo, se ha omitido el cálculo de este factor.

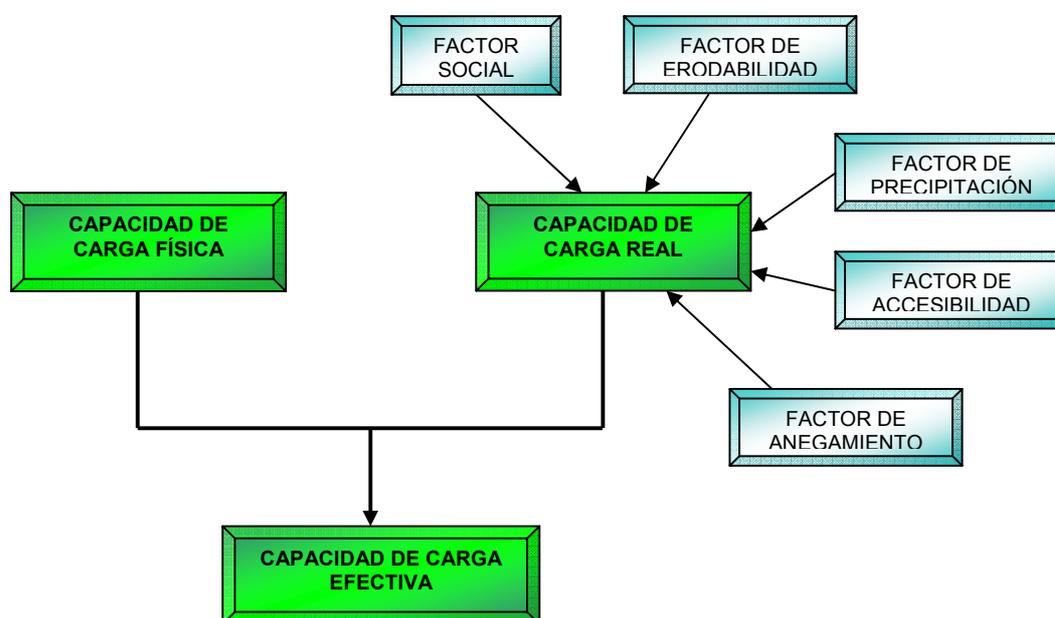


Figura 2: Esquema metodológico de la capacidad de carga turística (elaboración propia)

Cada uno de los tres niveles, en el orden citado, constituye una capacidad corregida de la inmediata anterior. La relación es: $CCF \geq CCR \geq CCE$.

3. RESULTADOS

Las Federaciones Autonómicas han homologado los senderos señalizados con arreglo a las marcas registradas por la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME). Los senderos calificados de Pequeño Recorrido se identifican con los colores blanco y amarillo y con las siglas PR. Es condición necesaria que se puedan recorrer en una jornada o parte de la misma y tienen una longitud máxima de 50 km. La asignación de la numeración y la gestión de los mismos será competencia de la federación autonómica y/o territorial por la que se desarrollen.

El trabajo que se presenta incluye una valoración de las rutas de los senderos según el *Método para la Información de Excursiones* (M.I.D.E.) (Paris, 2003), recomendado por la

Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME) (Turmo, 2007). Esta herramienta clasifica los recorridos para que cada persona valore las exigencias técnicas y físicas de los mismos y permita una mejor elección al senderista. Su uso es libre para el informador y sólo complementa, de una forma unificada, las descripciones, valoraciones y recomendaciones que cada autor considere oportunas.

Los senderos, previamente recorridos, estudiados en el municipio de Caravaca han sido cuatro: PR-1 Las Fuentes del Marqués – El Nevazo, PR-2 Barranco del Agua – Loma Victoria, PR-3 Pinar Negro – Gavilán y PR-4 Fuente Los Frailes – Rambla de Béjar. Cada sendero se acompaña del perfil topográfico de su trayecto, realizado con el programa Protovo v 6.0 (MICROGE S.A., 2005).

3.1. Sendero PR-1 LAS FUENTES DEL MARQUÉS – EL NEVAZO

3.1.1. Descripción del sendero PR-1

MIDE	Las Fuentes del Marqués – El Nevazo
	Horario: 6 horas
	Desnivel de subida: 630 m
	Desnivel de bajada: 630 m
	Distancia horizontal recorrida: 13,4 km.
 3 2 3 3	Condiciones de invierno sin nieve, tiempos estimados según criterio MIDE, sin paradas, ida y vuelta. Fuente: MIDE (Paris, 2003)

Este sendero comienza en el paraje de nombre *Las Fuentes del Marqués* y describe el perfil de la Figura 3 (Foto 1).

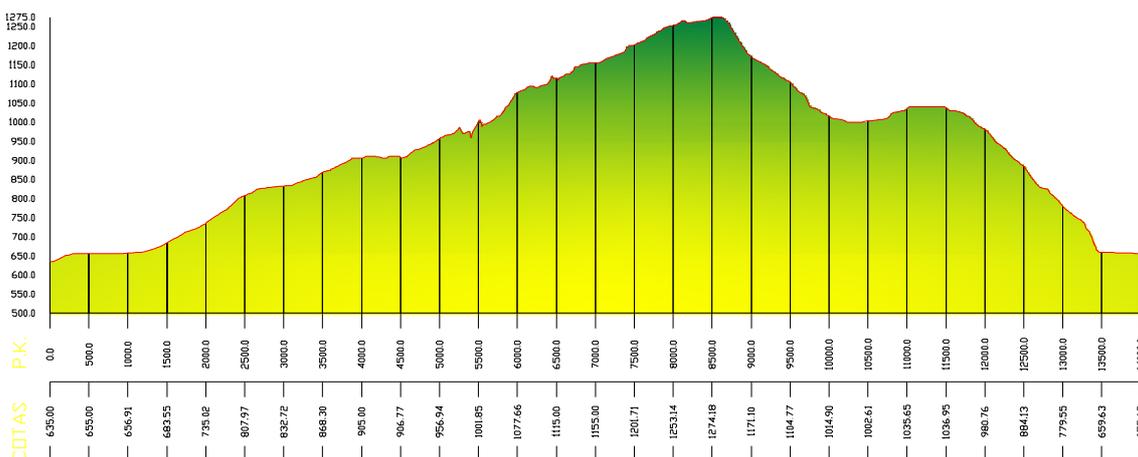


Figura 3: Perfil topográfico del sendero PR-1 (elaboración propia)



Foto1: Panorámica de la comarca desde el sendero PR-1 (elaboración propia)

3.1.2. Capacidad de carga turística del sendero PR-1

- La Capacidad de Carga Física (CCF): responde a la siguiente expresión matemática:

$$CCF = \frac{L}{SP} \cdot NV$$

L = Longitud del sendero en metros lineales = 13.387 metros.

SP = Superficie utilizada por una persona para poder moverse libremente = 1m² que, en el caso de senderos, se traduce a 1 m lineal.

NV = Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.

Hv = Horario de visita. Se consideró como horario de visita a los senderos el total de horas luz al día. Según el Centro Regional de Estadística de la Región de Murcia (CREM), en los últimos 7 años la media ha sido de unas 3.000 horas de sol/ año. Dividiendo el total de horas de sol entre el número de día que tiene un año se obtienen 8,21 horas de sol/día.

Tv = Tiempo necesario para visitar o recorrer el sendero, aproximadamente es de 5 horas.

$$NV = \frac{Hv}{Tv} = \frac{8,21 \text{ (horas)}}{6 \text{ (horas)}} = 1,36 \approx 1 \text{ al día por visitante}$$
$$CCF = \frac{L}{SP} \cdot NV = \frac{13.387 \text{ (m)}}{1 \text{ (m)}} \cdot 1 \text{ visitas} = 13.387 \text{ visitantes al día}$$

La Capacidad de Carga Física del sendero es de 13.387 visitas al día.

- La Capacidad de Carga Real (CCR): responde a la siguiente expresión matemática:
 $CCR = CCF \cdot (FCsoc \cdot FCero \cdot FCacc \cdot FCprep \cdot FCane)$

Factor Social (FCsoc): El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calculó con la expresión:

$$NG = \frac{L}{D} = \frac{13.387 \text{ (m)}}{505 \text{ (m)}} = 26,5 \approx 26 \text{ grupos}$$

L = Longitud del sendero en metros lineales.

D = Distancia requerida por grupo. $D = DG + SG = 500 + 5 = 505$ m

DG = Distancia entre grupos. Ha sido considerada de 500 metros, para aseguramos de que los grupos no puedan verse entre sí.

SG = Distancia requerida por el grupo. Dado que la distancia necesaria para moverse libremente es de 1 metro lineal, si el grupo está formado por 5 personas el total es de 5 metros.

El número de personas (P) que pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero se calcula con la siguiente expresión: $P = NG \cdot N^{\circ}$ personas por grupo. $P = 26 \cdot 5 = 130$ visitantes en el sendero.

La magnitud limitante es aquella porción del sendero que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mínima entre grupos. Dado que cada persona ocupa 1m del sendero, la magnitud limitante (MI) es igual a:

$$MI = Mt - P = 13.387(m) - 130(m) = 13.257 \text{ m}$$

$$FC_{soc} = 1 - \frac{13.257(m)}{13.387(m)} = 1 - 0,99 = 0,01$$

Factor Erodabilidad (FCero): El sendero discurre por un suelo con textura franca y una menor parte suelo franco-arcilloso.

Las zonas que tienen un grado de erodabilidad medio o alto son las únicas consideradas significativas al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado alto de erodabilidad presenta un riesgo de erosión mayor que un grado medio se incorporó un factor de ponderación de 1, para el grado medio de erodabilidad, y de 1,5 para el alto, según la siguiente expresión matemática:

$$FC_{ero} = 1 - \frac{((Ma \cdot 1,5) + (Mm \cdot 1))}{Mt} = 1 - \frac{(2.942 \cdot 1,5)(m)}{13.387(m)} = 1 - 0,329 = 0,67$$

Factor Accesibilidad (FCacc): Este sendero presenta un desnivel total de 630 metros, transcurriendo la mayoría del trayecto por lugares con una pendiente menor al 10 % (Tabla 1).

Tabla 1: Grado de dificultad del sendero en función de su longitud y pendiente (elaboración propia)

Grado de Dificultad	Pendiente	Longitud de Sendero
Ninguno	<10%	10.445 m
Medio	10% - 20%	2.502 m
Alto	>20%	440 m

Para el Grado de Dificultad Ninguno el valor de ponderación es No significativo; para el Grado de Dificultad Medio es de 1; y, para el grado de Dificultad Alto, es de 1,5. La fórmula utilizada es:

$$FCacc = 1 - \frac{((440 \cdot 1,5) + (2.502 \cdot 1))(m)}{13.387(m)} = 1 - 0.236 = 0,764$$

Factor Precipitación (FCpre): El número medio de días con precipitación para el municipio de Cehegín desde 1.955 es de 53 días anuales (INM). El cálculo del factor es:

$$FCpre = 1 - \frac{DI}{A} = 1 - \frac{53}{365} = 1 - 0,145 = 0,855$$

Factor de Anegamiento (FCane): Los únicos tramos donde se presenta anegamiento, son aquellos lugares en los que el paso de vehículos ha erosionado el suelo. En este sendero existen 50 metros durante el recorrido con posibilidad de anegamiento en caso de precipitación:

$$FCane = 1 - \frac{Ma}{Mt} = 1 - \frac{50(m)}{13.387(m)} = 1 - 0,003 = 0,997$$

Una vez calculados los Factores de Corrección se determina la Capacidad de Carga Real con la siguiente expresión matemática:

$$CCR = 13.387 \cdot (0,01 \cdot 0,67 \cdot 0,764 \cdot 0,855 \cdot 0,997) = 58,41 \text{ visitas/día}$$

La Capacidad de Carga Real del sendero es de 58,41 visitantes/día

3.2. Sendero PR-2 BARRANCO DEL AGUA – LOMA VICTORIA

3.2.1. Descripción del sendero PR-2

MIDE	Barranco del agua – Loma Victoria
Horario: 7 horas	
Desnivel de subida: 600 m	
Desnivel de bajada: 600 m	
Distancia horizontal recorrida: 16,2 km.	
 3	 3
 3	 3
Condiciones de invierno sin nieve, tiempos estimados según criterio MIDE, sin paradas, ida y vuelta. Fuente: MIDE (Paris, 2003)	

Este sendero nace en *Las Fuentes del Marqués* con dirección hacia la *Fuente de Mayrena* y describe el perfil topográfico de la Figura 4 (Foto 2).

CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA EN CUATRO SENDEROS DE CARAVACA DE LA CRUZ (MURCIA)
TUDELA, M.L.; GIMÉNEZ, A.I.

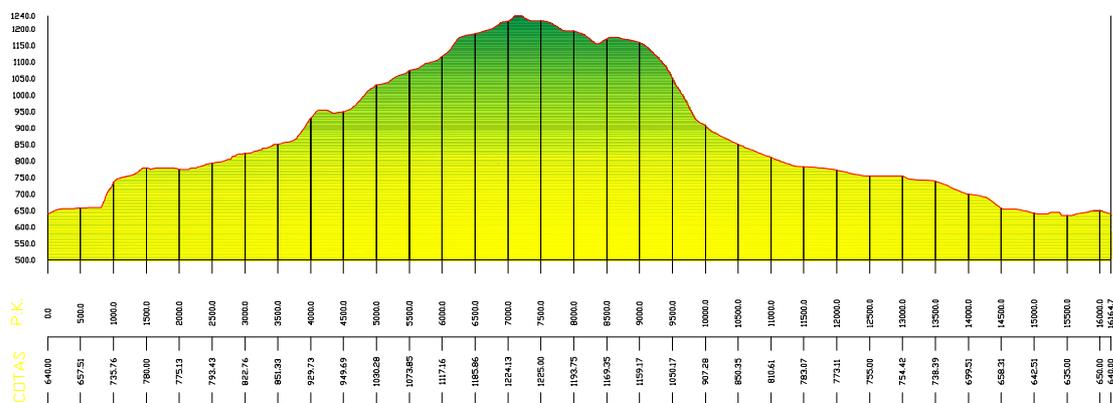


Figura 4: Perfil topográfico del sendero PR-2 (elaboración propia)



Foto2: El sendero PR-2 a su paso por el Barranco del Agua (elaboración propia)

3.2.2. Capacidad de carga turística del sendero PR-2

- La Capacidad de Carga Física (CCF): responde a la siguiente expresión

matemática:

$$CCF = \frac{L}{SP} \cdot NV$$

L = Longitud del sendero en metros lineales = 16.165 m

SP = Superficie utilizada por una persona para poder moverse libremente = 1m², que en el caso de senderos, se traduce a 1 m lineal.

NV = Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.

Hv = Horario de visita. Se consideró como horario de visita a los senderos el total de horas luz al día. Según el Centro Regional de Estadística de la Región de Murcia (CREM), en los últimos 7 años la media ha sido de unas 3.000 horas de sol/ año.

Dividiendo el total de horas de sol entre el número de día que tiene un año se obtienen 8,21 horas de sol/día.

Tv = Tiempo necesario para visitar o recorrer el sendero, aproximadamente 2 horas.

$$NV = \frac{Hv}{Tv} = \frac{8,21 \text{ (horas)}}{7 \text{ (horas)}} = 1,17 \approx 1 \text{ veces al día por visitante}$$
$$CCF = \frac{L}{SP} \cdot NV = \frac{16.165 \text{ (m)}}{1 \text{ (m)}} \cdot 1 \text{ visitas} = 16.165 \text{ visitantes al día}$$

La Capacidad de Carga Física del sendero es de 16.165 visitas al día.

- La Capacidad de Carga Real (CCR): responde a la siguiente expresión matemática: $CCR = CCF \cdot (FCsoc \cdot FCero \cdot FCacc \cdot FCprep \cdot FCane)$

Factor Social (FCsoc): El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calculó con la expresión:

$$NG = \frac{L}{D} = \frac{16.165 \text{ (m)}}{505 \text{ (m)}} = 32 \text{ grupos}$$

L = Longitud del sendero en metros lineales.

D = Distancia requerida por grupo. $D = DG + SG = 500 + 5 = 505 \text{ m}$

DG = Distancia entre grupos. Ha sido considerada de 500 metros, puesto que así nos aseguramos que los grupos no puedan verse entre sí.

SG = Distancia requerida por el grupo. Dado que la distancia necesaria para moverse libremente es de 1 metro lineal, si el grupo está formado por 5 personas el total es de 5 metros.

El número de personas (P) que pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero, se calcula con la siguiente expresión: $P = NG \cdot N^{\circ}$ personas por grupo. $P = 32 \cdot 5 = 160$ visitantes en el sendero.

La magnitud limitante es aquella porción del sendero que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mínima entre grupos. Dado que cada persona ocupa 1m del sendero, la magnitud limitante (MI) es igual a:

$$MI = Mt - P = 16.165 \text{ (m)} - 160 \text{ (m)} = 16.005 \text{ m}$$

$$FCsoc = 1 - \frac{16.005 \text{ (m)}}{16.165 \text{ (m)}} = 1 - 0,99 = 0,01$$

Factor Erodabilidad (FCero): El sendero discurre por un suelo con textura franca y pequeño tramo por franco arcillo limosa. Las zonas que tienen un grado de erodabilidad medio o alto son las únicas consideradas significativas al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado alto de erodabilidad presenta un riesgo de erosión mayor que un grado medio se incorporó un factor de ponderación de 1, para el grado medio de erodabilidad, y de

1,5 para el alto, según la siguiente expresión matemática:

$$FCero = 1 - \frac{((2.182 \cdot 1,5) + (184 \cdot 1))}{16.165} = 1 - \frac{3.457(m)}{16.165(m)} = 1 - 0,213 = 0,787$$

Factor Accesibilidad (FCacc): Este sendero presenta un desnivel de 600 metros, transcurriendo la mayoría del trayecto por lugares con una pendiente menor al 10 % (Tabla 2).

Para el Grado Dificultad Ninguno el valor de ponderación es No significativo.

Tabla 2: Grado de dificultad del sendero en función de su longitud y pendiente (elaboración propia)

Grado de Dificultad	Pendiente	Longitud de Sendero
Ninguno	<10%	13.798 m
Medio	10% - 20%	1.567 m
Alta	>20%	799 m

Para el Grado de Dificultad Medio es de 1; y, para el Grado de Dificultad Alto, es de 1,5. La fórmula utilizada es:

$$FCacc = 1 - \frac{((799 \cdot 1,5) + (1.567 \cdot 1))(m)}{16.165(m)} = 1 - 0.171 = 0,828$$

Factor Precipitación (FCpre): El número medio de días con precipitación para el municipio de Cehegín desde 1.955 es de 61 días anuales (INM). El cálculo del factor es:

$$FCpre = 1 - \frac{DI}{A} = 1 - \frac{53}{365} = 1 - 0,145 = 0,855$$

Factor de Anegamiento (FCane): No presenta ningún tramo con posibilidad de anegamiento durante el trayecto. Su valor es la unidad.

La Capacidad de Carga Real del sendero es de 90,60 visitantes/día

3.3. Sendero PR-3 PINAR NEGRO – GAVILÁN

3.3.1. Descripción del sendero PR-3

MIDE	Pinar Negro - Gavilán
	Horario: 7 horas
	Desnivel de subida: 695 m
	Desnivel de bajada: 695 m
	Distancia horizontal recorrida: 17,87 km.
 3	Condiciones de invierno sin nieve, tiempos estimados según criterio MIDE, sin paradas, ida y vuelta. Fuente: MIDE (Paris, 2003)
 3	
 3	
 3	

Este recorrido comienza en *Las Asperillas*, al final del Camino de "El Llano" y recorre el trazado de la Figura 5 (Foto 3).

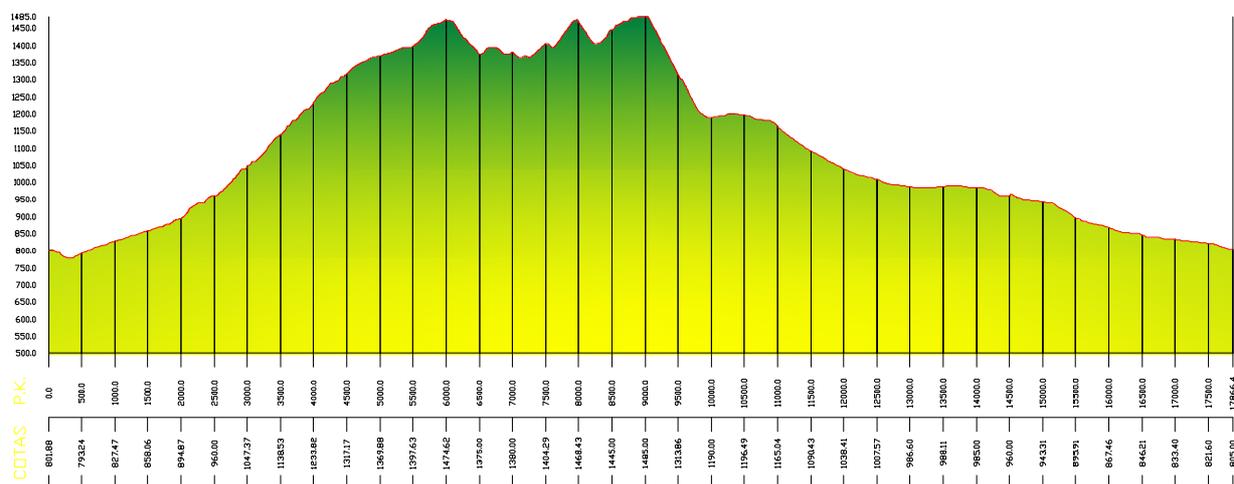


Figura 5: Perfil topográfico del sendero PR-3 (elaboración propia)



Foto3: Panorámica durante el ascenso por el sendero PR-3 (elaboración propia)

3.3.2. Capacidad de carga turística del sendero PR-3

- La Capacidad de Carga Física (CCF): responde a la siguiente expresión

$$CCF = \frac{L}{SP} \cdot NV$$

matemática:

L = Longitud del sendero en metros lineales = 17866 m

SP = Superficie utilizada por una persona para poder moverse libremente = 1m², que en el caso de senderos, se traduce a 1 m lineal.

NV = Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.

Hv = Horario de visita. Se consideró como horario de visita a los senderos el total de horas luz al día. Según el Centro Regional de Estadística de la Región de Murcia (CREM), en los últimos 7 años la media ha sido de unas 3.000 horas de sol/ año.

Dividiendo el total de horas de sol entre el número de día que tiene un año se obtienen 8,21 horas de sol/día.

- Tv = Tiempo necesario para visitar o recorrer el sendero, aproximadamente 4 horas.

$$NV = \frac{Hv}{Tv} = \frac{8,21 \text{ (horas)}}{7 \text{ (horas)}} = 1,17 \approx 1 \text{ veces al día por visitante}$$

$$CCF = \frac{L}{SP} \cdot NV = \frac{17.866 \text{ (m)}}{1 \text{ (m)}} \cdot 1 \text{ visitas} = 17.866 \text{ visitantes al día}$$

La Capacidad de Carga Física del sendero es de 17.866 visitas al día.

- La Capacidad de Carga Real (CCR): responde a la siguiente expresión matemática:
 $CCR = CCF \cdot (FCsoc \cdot FCero \cdot FCacc \cdot FCprep \cdot FCane)$

Factor Social (FCsoc): El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calculó con la expresión:

$$NG = \frac{L}{D} = \frac{17.866 \text{ (m)}}{505 \text{ (m)}} = 35,37 \approx 35 \text{ grupos}$$

L = Longitud del sendero en metros lineales.

D = Distancia requerida por grupo. $D = DG + SG = 500 + 5 = 505 \text{ m}$

DG = Distancia entre grupos. Ha sido considerada de 500 metros, puesto que así nos aseguramos que los grupos no puedan verse entre sí.

SG = Distancia requerida por el grupo. Dado que la distancia necesaria para moverse libremente es de 1 metro lineal, si el grupo está formado por 5 personas el total es de 5 metros.

El número de personas (P) que pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero, se calcula con la siguiente expresión: $P = NG \cdot N^{\circ} \text{ personas por grupo}$. $P = 35 \cdot 5 = 175$ visitantes en el sendero.

La magnitud limitante es aquella porción del sendero que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mínima entre grupos. Dado que cada persona ocupa 1m del sendero, la magnitud limitante (MI) es igual a:

$$MI = Mt - P = 17.866(m) - 175(m) = 17.691 m$$

$$FC_{soc} = 1 - \frac{17.691(m)}{17.866(m)} = 1 - 0,99 = 0,01$$

Factor Erodabilidad (FCero): El sendero discurre en su totalidad por un suelo con textura franca. Las zonas que tienen un grado de erodabilidad medio o alto son las únicas consideradas significativas al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado alto de erodabilidad presenta un riesgo de erosión mayor que un grado medio se incorporó un factor de ponderación de 1, para el grado medio de erodabilidad, y de 1,5 para el alto, según la siguiente expresión matemática:

$$FCero = 1 - \frac{(3.535 \cdot 1,5)(m)}{17.866(m)} = 1 - 0,296 = 0,704$$

Factor Accesibilidad (FCacc): Este sendero tiene un desnivel de unos 270 metros, transcurriendo la mayoría del trayecto por lugares con una pendiente menor al 10 % (Tabla 3).

Tabla 3: Grado de dificultad del sendero en función de su longitud y pendiente (elaboración propia)

Grado de Dificultad	Pendiente	Longitud de Sendero
Ninguno	<10%	14.350 m
Medio	10% - 20%	2.020 m
Alta	>20%	1.516 m

Para el Grado Dificultad Ninguno el valor de ponderación es No significativo; para el Grado de Dificultad Medio es de 1; y, para el Grado de Dificultad Alto, es de 1,5. La fórmula utilizada es:

$$FCacc = 1 - \frac{((1.516 \cdot 1,5) + (2.020 \cdot 1))(m)}{17.866(m)} = 1 - 0,24 = 0,76$$

Factor Precipitación (FCpre): El número medio de días con precipitación para el municipio de Cehegín desde 1.955 es de 61 días anuales (INM). El cálculo del factor es:

$$FCpre = 1 - \frac{DI}{A} = 1 - \frac{53}{365} = 1 - 0,145 = 0,855$$

Factor de Anegamiento (FCane): Este recorrido no presenta en ningún momento tramos con anegamiento por lo que el Factor es igual a la unidad.

La Capacidad de Carga Real del sendero es de 81,72 visitantes/día

3.4. Sendero PR-4 FUENTE LOS FRAILES – RAMBLA DE BÉJAR

3.4.1. Descripción del sendero PR-4

MIDE	Fuente de los Frailes – Rambla de Béjar
	Horario: 10 horas
	Desnivel de subida: 530 m
	Desnivel de bajada: 530 m
	Distancia horizontal recorrida: 29,8 km.
   	Condiciones de invierno sin nieve, tiempos estimados según criterio MIDE, sin paradas, ida y vuelta. Fuente: MIDE (Paris, 2003)
2	2
3	5

Comienza en la *Casa del Forestal*, en dirección al *Cortijo del Buitre*. Su recorrido topográfico se describe en la Figura 6 (Foto 4).

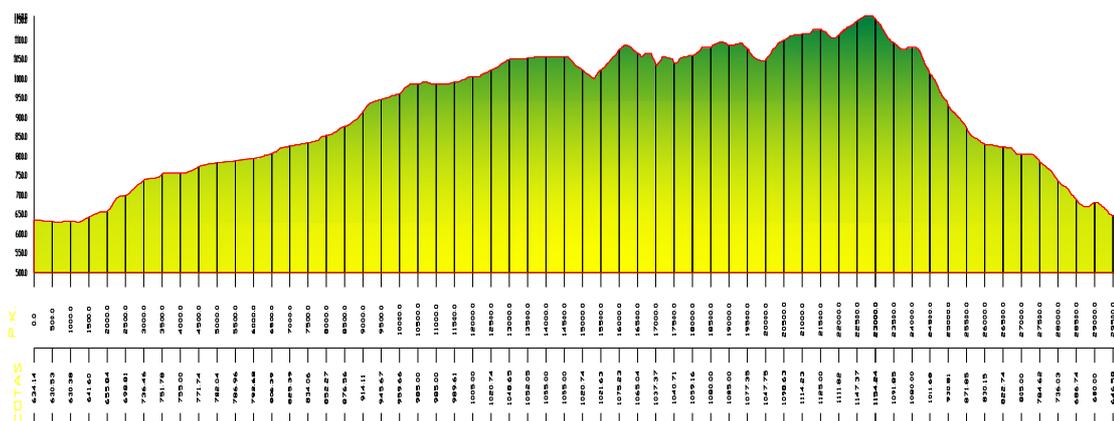


Figura 6: Perfil topográfico del sendero PR-4 (elaboración propia)



Foto 4: Panorámica desde el sendero PR-4 (elaboración propia)

3.4.2. Capacidad de carga turística del sendero PR-4

- La Capacidad de Carga Física (CCF): responde a la siguiente expresión

$$CCF = \frac{L}{SP} \cdot NV$$

matemática:

L = Longitud del sendero en metros lineales = 29.822 m

SP = Superficie utilizada por una persona para poder moverse libremente = 1m², que en el caso de senderos, se traduce a 1 m lineal.

NV = Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.

Hv = Horario de visita. Se consideró como horario de visita a los senderos el total de horas luz al día. Según el Centro Regional de Estadística de la Región de Murcia (CREM), en los últimos 7 años la media ha sido de unas 3.000 horas de sol/ año.

Dividiendo el total de horas de sol entre el número de día que tiene un año se obtienen 8,21 horas de sol/día.

- Tv = Tiempo necesario para visitar o recorrer el sendero, aproximadamente 4 horas.

$$NV = \frac{Hv}{Tv} = \frac{8,21 \text{ (horas)}}{10 \text{ (horas)}} = 0,821$$

veces al día por visitante

$$CCF = \frac{L}{SP} \cdot NV = \frac{29.822 \text{ (m)}}{1 \text{ (m)}} \cdot 0,821 \text{ visitas} = 24.483$$

visitantes al día

La Capacidad de Carga Física del sendero es de 24.483 visitas al día.

- La Capacidad de Carga Real (CCR): responde a la siguiente expresión matemática:

Factor Social (FCsoc): $CCR = CCF \cdot (FCsoc \cdot FCero \cdot FCacc \cdot FCprep \cdot FCane)$ El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calculó con la expresión:

$$NG = \frac{L}{D} = \frac{29.822 \text{ (m)}}{505 \text{ (m)}} = 59 \text{ grupos}$$

L = Longitud del sendero en metros lineales.

D = Distancia requerida por grupo. $D = DG + SG = 500 + 5 = 505$ m

DG = Distancia entre grupos. Ha sido considerada de 500 metros, puesto que así nos aseguramos que los grupos no puedan verse entre sí.

SG = Distancia requerida por el grupo. Dado que la distancia necesaria para moverse libremente es de 1 metro lineal, si el grupo está formado por 5 personas el total es de 5 metros.

El número de personas (P) que pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero, se

calcula con la siguiente expresión: $P = NG \cdot N^{\circ}$ personas por grupo. $P = 59 \cdot 5 = 295$ visitantes en el sendero.

La magnitud limitante es aquella porción del sendero que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mínima entre grupos. Dado que cada persona ocupa 1m del sendero, la magnitud limitante (MI) es igual a:

$$MI = Mt - P = 29.822(m) - 295 (m) = 29.527 m$$

$$FC_{soc} = 1 - \frac{29.527(m)}{29.822(m)} = 1 - 0,99 = 0,01$$

Factor Erodabilidad (FCero): El sendero discurre por suelos con textura franca, franco arcillo-limosa y franco arcillosa. Las zonas que tienen un grado de erodabilidad medio o alto son las únicas consideradas significativas al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado alto de erodabilidad presenta un riesgo de erosión mayor que un grado medio se incorporó un factor de ponderación de 1, para el grado medio de erodabilidad, y de 1,5 para el alto, según la siguiente expresión matemática:

$$FC_{ero} = 1 - \frac{((Ma \cdot 1,5) + (Mm \cdot 1))}{Mt} = 1 - \frac{(1.827 \cdot 1,5)(m)}{29.822(m)} = 1 - 0,091 = 0,909$$

Factor Accesibilidad (FCacc): Este sendero tiene un desnivel de unos 530 metros, transcurriendo la mayoría del trayecto por lugares con una pendiente menor al 10 % (Tabla 4).

Tabla 4: Grado de dificultad del sendero en función de su longitud y pendiente (elaboración propia)

Grado de Dificultad	Pendiente	Longitud de Sendero
Ninguno	<10%	27.994 m
Medio	10% - 20%	1.709 m
Alta	>20%	118 m

Para el Grado Dificultad Ninguno el valor de ponderación es No significativo; para el Grado de Dificultad Medio es de 1; y, para el Grado de Dificultad Alto, es de 1,5. La fórmula utilizada es:

$$FC_{acc} = 1 - \frac{((118 \cdot 1,5) + (1.709 \cdot 1))(m)}{29.822(m)} = 1 - 0.063 = 0,937$$

Factor Precipitación (FCpre): El número medio de días con precipitación para el municipio de Cehegín desde 1.955 es de 61 días anuales (INM). El cálculo del factor es:

$$FC_{pre} = 1 - \frac{DI}{A} = 1 - \frac{53}{365} = 1 - 0,145 = 0,855$$

Factor de Anegamiento (FCane): Los únicos tramos donde se presenta el anegamiento, son aquellos lugares en los que el paso de vehículos ha erosionado el suelo, en este caso concreto existen 50 metros durante el recorrido con posibilidad de anegamiento en caso de precipitación.

$$FCane = 1 - \frac{Ma}{Mt} = 1 - \frac{50(m)}{29.822(m)} = 1 - 0,001 = 0,999$$

La Capacidad de Carga Real del sendero es de 216,95 visitantes/día

Tras la aplicación del método de Capacidad de Carga Turística a estos cuatro senderos del municipio de Caravaca de la Cruz se observa una notable diferencia entre la Capacidad de Carga Física (CCF) y la Capacidad de Carga Real (CCR) (Tabla 5). El menor valor está en el sendero PR-1, que discurre por un paisaje menos antropizado y con alto valor ambiental; contrario al sendero PR-4, el de mayor tránsito por su facilidad de acceso.

Tabla 5: Capacidad de carga turística (elaboración propia)

	CCF Visita/día	FCsoc	FCero	FCacc	FCprep	FCane	CCR Visita/día
PR-1	13.387	0,01	0,670	0,764	0,855	0,997	58,41
PR-2	16.165	0,01	0,787	0,828	0,855	1,000	90,60
PR-3	17.866	0,01	0,704	0,760	0,855	1,000	81,72
PR-4	24.483	0,01	0,908	0,937	0,855	0,999	216,95

4. CONCLUSIONES

Dentro de la zona de estudio, se ha constatado que las pendientes son un elemento fundamental a la hora de determinar las bajas Capacidades de Carga Real (CCR), tal y como se pone de manifiesto en los senderos PR-1, PR-2 y PR-3 que presentan elevadas pendientes durante una parte importante del recorrido.

Otro factor muy condicionante a la hora de establecer la Capacidad de Carga Real ha sido la erodabilidad del suelo, calculada enfrentando su textura y los tramos con pendiente superior al 10 %. Los suelos con mayor erodabilidad son aquellos con textura franca (con limos) que además presentan elevadas pendientes, como son los senderos PR-1, PR-2 y PR-3.

El factor de precipitación presenta los mismos resultados para todos los senderos puesto que se ha utilizado el número medio de días con precipitación al año.

El factor de anegamiento es muy poco significativo ya que la cantidad de metros con posibilidad de anegamiento es muy baja.

El factor más limitante de todos es el Factor de Corrección Social, aunque no por ello el más significativo. Todos los senderos tienen el mismo resultado al tener algunas variables fijas como el número de personas por grupo (5) y la distancia mínima necesaria entre cada grupo (500 m).

Las cifras de Capacidad de Carga Física pueden parecer bajas en una primera observación, aunque este dato adquiere una dimensión distinta si se extrapola a la totalidad del año y se compara con datos totales de algunas rutas de zonas ambientalmente

emblemáticas (Maldonado y Montagnini, 2001; Roig i Munar, 2003; Aranguren y *col.*, 2008). A la vista de estos resultados, se puede observar que se está dentro de unos valores perfectamente asumibles, máxime si se tiene en cuenta que a pesar de los altos valores naturales de la zona no posee ninguna categoría de protección.

La Capacidad de Carga Turística es más restrictiva para el sendero PR-1 debido a su mayor pendiente. El concepto de Capacidad de Carga no debe contemplarse como una fórmula matemática o como un método mecánico de determinar los límites óptimos de crecimiento del desarrollo turístico, más bien como una manera de determinar los umbrales críticos a partir de los cuales cualquier cambio en los componentes del sistema ya no es admisible.

El concepto de capacidad de carga no debe contemplarse como una fórmula matemática o como un método mecánico de determinar los límites óptimos de crecimiento del desarrollo turístico o de identificar los impactos de la actividad turística (Getz, 1983). No es un límite absoluto sino una manera de determinar los umbrales críticos a partir de los cuales cualquier cambio en los componentes del sistema ya no es admisible. Por eso es tan importante la revisión y control de los resultados y el estudio de las reacciones del sistema a los impactos del turismo. A este respecto, Vera y *col.* (1997) apunta que el tema más importante es la gestión de la capacidad de carga turística y el grado de consenso social que requiere su aplicación.

En definitiva, la Capacidad de Carga Turística se presenta como un instrumento válido para la gestión y conservación eficiente, está indisolublemente unido al desarrollo local y a la sostenibilidad de los recursos y debe integrarse en la planificación territorial.

5.- BIBLIOGRAFÍA

- ARANGUREN, J.; MONCADA, J.A.; NAVEDA, J.; RIVAS, D. Y LUGO, C. (2008). "Evaluación de la Capacidad de Carga Turística en la Playa Conomita. Municipio Guanta, Estado Anzoátegui". *Revista de Investigación*, nº 64, pp. 31-61.
- BARAZA, F. (Dir.) (2004): *Plan de Desarrollo Sostenible y Ordenación de los Recursos Naturales de la Comarca del Noroeste*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural. CARM.
- CEBALLOS-LASCURÁIN, H. (1996): *Tourism, ecotourism and protected areas*. IV. Congreso Mundial sobre Parques Nacionales y Áreas Protegidas. IUCN.
- CIFUENTES, M.; ALPIZAR, F.; BARROSO, F.; COURRAU, J.; FALCK, L.; JIMENEZ, R.; ORTIZ, P.; RODRIGUEZ, V.; ROMERO, J.C. Y TEJADA, J. (1992): *Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas*. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico N° 194. Turrialba, Costa Rica.
- GETZ, D. (1983): "Capacity to absorb tourism: Concepts and Implications for Strategic Planning". *Annals of Tourism Research*, vol. 10, pp. 239-263.
- MALDONADO, E. Y MONTAGNINI, F. (2001). "Determinación de la Capacidad de Carga Turística del Parque Nacional La Tigra. Tegucigalpa, Honduras". *Revista Forestal Centroamericana (Costa Rica)*, nº 34, pp. 47-51.
- MCINTYRE, G. (1993): *Sustainable Tourism Development: Guide for Local Planners*. World Tourism Organization, Madrid.
- MICROGE S.A. (2005): *Protopo v 6.0*.
- PARÍS ROCHE, A (2003): *Método de Información para Excursiones* (MIDE). Federación Aragonesa de Montañismo.

- ROIG i MUNAR, F.X. (2003). Análisis de la relación entre Capacidad de Carga Física y Capacidad de Carga Perceptual en playas naturales de la Isla de Menorca. *Investigaciones Geográficas*, nº 31, pp.107-118.
- TUDELA SERRANO, M.L. Y GIMÉNEZ ALARTE, A,I, (2008): "Determinación de la capacidad de carga turística en tres senderos de pequeño recorrido en el municipio de Cehegín (Murcia)". Cuadernos de Turismo, 22. Universidad de Murcia (en prensa).
- TURMO, A. (Coord.) (2007): *Manual de Senderismo*. F.E.D.M.E. (Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada). Prames, S.A. Zaragoza.
- VERA REBOLLO, J. E; LÓPEZ PALOMEQUE, E; MARCHENA, M. Y ANTÓN CLAVÉ, S. (1997): *Análisis territorial del turismo*. Ariel, Barcelona.