

DIAGNOSIS DE LA PRÀCTICA DEL DEPORTE DEL MOTOCICLISMO EN ESPACIOS NATURALES

Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals
Universitat Autònoma de Barcelona

Equipo investigador:

Dirección: Martí Boada, doctor en ciencias ambientales

Coordinación: Anna Zahonero, bióloga

Equipo técnico: Sara Piqueras y Arnau Urgell, ambientólogos

diciembre 2005

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la colaboración en la elaboración de esta diagnosis a la Federació Catalana de Motociclisme y también a:

Josep Maria Alcañiz, del Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (Universitat Autònoma de Barcelona)

Javier Benayas, del Departamento de Ecología (Universidad Autónoma de Madrid)

José Antonio Corraliza, del Departamento de Psicología (Universidad Autónoma de Madrid)

Xavier Campillo, de Pericia Caminera

Ruth Domènech, del Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (Universitat Autònoma de Barcelona)

Ramon Franquesa, del Grupo Trail Isern (Motoclub Mollet)

Diego García, del Departamento de Ecología (Universidad Autónoma de Madrid)

José Domingo Guillén, del Instituto de Acústica (CSIC)

Montserrat Grau, gerente del Parc Natural de la Serralada Litoral, y a su equipo técnico

Josep Isern, fundador del Grupo Trail Isern (Motoclub Mollet)

Francesc Llimona, del Parc Natural de Collserola

Isabel López-Barrio, del Instituto de Acústica (CSIC)

Xavier Lassat, de la Federació Catalana de Motociclisme

Àngel Miño, director del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt, y a su equipo técnico

Jordi Mas, de Parcmotor Castellolí

Maite Majó, del Departament de Medi Ambient i Habitatge (Generalitat de Catalunya)

María Muñoz, del Departamento de Ecología (Universidad Autónoma de Madrid)

Klaus Nennowitz, de Derbi

Iago Otero, del Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (Universitat Autònoma de Barcelona)

Andreu Plans, del Grupo Trail Isern (Motoclub Mollet)

Carme Rosell, de Minuartia Estudis Ambientals

Jaume Safont, de Derbi

Robert Savé, del Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries

Joan David Tábara, del Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (Universitat Autònoma de Barcelona)

Francesc Uribe, del Museu de Zoologia

Associació de Defensa Forestal de Serra de Marina

A los pilotos que han colaborado en las pruebas en Parcmotor Castellolí

A los presidentes y miembros de: Moto Club Mollet, Moto Club Abadesses, Moto Club Baix Berguedà, Club Motor Priorat, Moto Automòbil Club Reus, Motor Club 80 y Ripoll Motor Club

A todas aquellas personas que han respondido de forma anónima a las entrevistas

Y muy especialmente a Jaume Mimó, de la Federació Catalana de Motociclisme

Gracias a todos/as por vuestra colaboración.

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN _____	5
2. OCIO Y ESPACIOS NATURALES _____	8
2.1 El uso recreativo en los bosques en Cataluña	8
2.2 La problemática de las actividades de ocio	9
2.3 Estudios de impacto ambiental de las actividades de ocio	10
3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL MOTOCICLISMO DE MONTAÑA _____	15
3.1 Historia de la moto de montaña en Cataluña	15
3.2 La moto de montaña: modalidades y espacios	16
3.3 Dimensión social: la población practicante	21
4. ASPECTOS LEGALES DE LA PRÁCTICA DEL MOTOCICLISMO DE MONTAÑA _____	25
4.1 Legislación vigente en Cataluña	25
4.1.1 Ley 9/1995, de regulación del acceso motorizado al medio natural	25
4.1.2 Decreto 166/1998, de regulación del acceso motorizado al medio natural	29
4.1.3 Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica	30
4.2 Competiciones: el reglamento de la FCM	32
4.2.1 Competiciones de trial	33
4.2.2 Competiciones de enduro	35
4.2.3 Competiciones de motocross	36
4.3 Otros referentes: legislación estatal y autonómica, y modelos internacionales	37
4.3.1 Legislación estatal y autonómica	37
4.3.2 Modelos internacionales	41

Pág.

5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO Y LOCALIDADES	45
5.1 Identificación de los impactos por evaluar	46
5.2 Metodología de evaluación de impacto	48
5.2.1 Contaminación acústica	48
5.2.2 Efectos sobre el terreno	50
5.2.3 Efectos sobre la vegetación	51
5.2.4 Efectos sobre la fauna vertebrada	52
5.2.5 Riesgos ambientales: el caso de los incendios	52
5.2.6 Percepción social	53
5.3 Localidades evaluadas	54
6. DIAGNOSIS AMBIENTAL DEL MOTOCICLISMO DE MONTAÑA	73
6.1 La contaminación acústica	73
6.1.1 El ruido de las motos	74
6.1.2 El ruido de fondo en los espacios naturales	76
6.1.3 La propagación del sonido en los bosques	77
6.1.4 La percepción social del ruido	78
6.2. Efectos sobre el terreno	80
6.2.1 Las tasas de erosión	80
6.2.2 Parámetros que influyen en la erosión	84
6.2.3 Otras consideraciones en relación con los efectos sobre el terreno	89
6.3 Efectos sobre la vegetación	90
6.3.1 La producción de polvo	90
6.3.2 Impactos en las cubiertas vegetales	92
6.3.3 Dispersión de semillas	93
6.4 Efectos sobre la fauna vertebrada	93
6.4.1 Perturbaciones	93
6.4.2 Mortalidad y pérdida de hábitat	96
6.5 Relación con otros riesgos ambientales: los incendios forestales	97
6.6 Valoración global de los impactos ambientales	98
	Pág.
7. PERCEPCIÓN SOCIAL	101

7.1 Colectivos representativos de los espacios naturales	101
7.2 Espacios naturales: concepto y hábitos de acceso	102
7.3 Imagen social de los motociclistas de montaña	104
7.4 Las motos y los espacios naturales	107
7.5 Percepción de los impactos ambientales del motociclismo	109
7.5.1 Percepción de los impactos económicos	110
7.5.2 Valoración global de los impactos del motociclismo	111
7.6 Opciones para la gestión del motociclismo	113
7.6.1 Regulación espacial	113
7.6.2 Regulación temporal	114
7.6.3 Licencia para el acceso motorizado al medio natural	114
8. ACTUACIONES PARA UNA PRÁCTICA MÁS SOSTENIBLE	117
8.1 Comunicación ambiental	117
8.2 Creación de áreas para el trial	118
8.3 Catalogación de caminos y rutas para motos de montaña	119
8.4 Recopilación de actuaciones en aplicación	121
9. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES	123
BIBLIOGRAFÍA, ACRÓNIMOS E ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	127
Bibliografía	127
Acrónimos	130
Índice de tablas y figuras	131
ANEXOS	135
Anexo 1. Expertos consultados	135
Anexo 2. Índice de los documentos legales	136
Anexo 3. Fichas para el trabajo de campo	138
Anexo 4. Modelo de entrevista	140
Anexo 5. Resultados por vectores	143

1. INTRODUCCIÓN

El motociclismo de montaña es una práctica deportiva con una tradición muy importante en Cataluña. Desde el establecimiento, en los años sesenta, de las grandes marcas Bultaco, Montesa y Ossa, Cataluña se ha convertido en uno de los centros mundiales más notorios de este deporte. La presencia de pilotos catalanes en las máximas posiciones a escala mundial ha contribuido a consolidar una práctica que para ser llevada a cabo supone el desplazamiento periódico a los espacios naturales en el caso de algunas de sus modalidades. Una dificultad surge del hecho de compartir el mismo espacio con otros usuarios, otra procede del grado de transformación y/o alteración que la práctica habitual del motociclismo pueda producir sobre el medio natural y en los paisajes frecuentados, lo que ha provocado la aparición de sectores críticos, que cuestionan la compatibilidad del motociclismo de montaña con la conservación de los espacios naturales.

A partir de este contexto, en la anterior legislatura se aprobó de forma muy rápida, por consenso de todos los grupos parlamentarios, una norma reguladora de dicha actividad, la Ley 9/1995, de 27 de julio, de regulación del acceso motorizado al medio natural. Uno de los aspectos más polémicos fue la prohibición de la circulación motorizada por caminos de ancho inferior a cuatro metros, que son la mayoría de caminos de montaña.

Diez años después de la aprobación de dicha ley, y ante la escasa información del impacto ambiental del motociclismo de montaña, la Federació Catalana de Motociclisme (FCM) encarga una diagnosis del impacto de este deporte en el medio natural. Su objetivo es identificar cuáles son los posibles impactos de la moto de montaña y valorar su magnitud, para con ello definir un marco de trabajo ajustado a la realidad y aplicar las medidas correctoras o preventivas adecuadas.

Una primera constatación de los redactores de este documento ha sido la falta de referentes documentales, bibliográficos y metodológicos, tanto nacionales como internacionales. En cuanto a estudios de problemáticas parecidas o equivalentes: ni de la incidencia de la práctica del motociclismo de montaña en el medio natural, ni de los vectores o parámetros que definen las transformaciones que este deporte introduce en

el entorno, se constata que no han sido hasta ahora tema de investigación específica. Así pues, esta diagnosis es un trabajo pionero en el tema desarrollado durante un periodo de tiempo concreto (seis meses) y sobre unos lugares específicos de Cataluña, y como tal un punto de partida, que a través de una metodología que bebe de referentes próximos en cuanto a problemáticas, pero nunca transponibles directamente, propone una primera reflexión sobre el impacto de la práctica del motociclismo de montaña en nuestra zona, aportando datos objetivos sobre los impactos ambientales de este deporte.

Invitando a que este sea un punto de arranque de posteriores trabajos objetivos y medibles, sobre una línea de investigación que debe merecer la atención científica, como es el establecimiento de los grados de compatibilización del uso público con la preservación del entorno.

El documento se estructura en cinco grandes apartados: antecedentes y caracterización general, aspectos legales, identificación y análisis de los impactos, percepción social y propuesta de actuaciones.

En primer lugar, se introducen algunos conceptos generales sobre los estudios de impacto ambiental y la práctica del motociclismo de montaña, para definir el marco de trabajo. En segundo lugar, se da un repaso a las normativas vigentes en relación con el acceso motorizado al medio natural, comparando el caso de Cataluña con otras comunidades autónomas y otros países del resto de Europa. En tercer lugar, a partir de la consulta a expertos y la investigación bibliográfica, se identifican los principales impactos y se desarrolla una metodología de evaluación. Su aplicación en quince localidades del territorio catalán proporciona un conjunto de datos que son analizados con el fin de evaluar el impacto en cada uno de los vectores. La percepción social aparece en el siguiente apartado, puesto que se ha considerado relevante llevar a cabo un análisis separado por su importancia en la percepción del impacto de la moto de montaña sobre el medio natural. Por último, se realizan una serie de propuestas para una práctica sostenible de este deporte en espacios naturales.

2. OCIO Y ESPACIOS NATURALES

En los últimos años, como resultado de un largo proceso de terciarización de la sociedad en detrimento de formas de producción primarias, los espacios naturales han reducido su función productiva, a favor de un aumento de su función lúdica, convirtiéndose en escenarios de uso público en distintas modalidades. Este hecho inexorable ha supuesto cambios muy notorios en la propia dinámica del paisaje y del territorio. Se ha producido un incremento de la demanda de actividades de ocio y ha aumentado de modo creciente la presencia y la presión sobre sistemas naturales: su uso recreativo se ha convertido en un valor creciente de estos espacios para la sociedad actual.

Aun así, las actividades recreativas pueden conllevar una serie de impactos sobre el terreno, vegetación, fauna... que deben analizarse y evaluarse para proponer fórmulas adecuadas de gestión y control de las transformaciones que las nuevas actividades producen sobre el medio natural.

2.1 EL USO RECREATIVO DE LOS BOSQUES EN CATALUÑA

Una de las primeras referencias al uso lúdico de espacios forestales se encuentra en el año 1913, en París, donde se celebra el Primer Congreso Forestal Internacional. En este se suscribió, por vez primera, que los bosques deben ser difusores del turismo y la educación estética de los pueblos. Se propuso la creación de parques nacionales y de reservas naturales, y se planteó la necesidad de la ordenación ya no solo de su explotación extractiva, sino desde la concepción de unos nuevos usos: el turismo y el excursionismo. Sin embargo, no es hasta los años sesenta cuando se producen cambios importantes en los usos de los bosques: pasan a adquirir un nuevo papel social como espacio lúdico para la mayoría de la población, que en estos momentos se encuentra concentrada en las áreas urbanas. A consecuencia de esta nueva realidad, surgen para los sistemas forestales nuevos problemas, como son: la construcción de urbanizaciones, la apertura de pistas forestales, el incremento de visitantes, el vertido de desechos... (Boada, 2003).

Cataluña es un país forestal y, durante la década de los años ochenta, se aprueban dos normativas que inciden, más allá de su necesaria conservación, en el uso recreativo de estos espacios. Por una parte, la Ley 12/1985, de 13 de junio, de espacios naturales establece como uno de los objetivos generales de la protección de los espacios naturales el turismo verde. Esta es una actividad de clara expansión hoy en día en Europa, que en la última década ha adquirido importancia en Cataluña y en el resto del Estado español. Los espacios protegidos tienen que disponer de equipamientos, guías, itinerarios, alojamientos, áreas de acampada... para poder desarrollar y gestionar de forma ordenada esta actividad, que puede convertirse en una fuente de ingresos importante y un factor de mejora para la calidad de vida de los residentes.

Por otra parte, la Ley 6/1988, de 30 de marzo, forestal de Cataluña tiene como finalidad establecer la ordenación de los terrenos forestales para asegurar su conservación, garantizar la producción de materias primas, aprovechar adecuadamente sus recursos naturales renovables y mantener las condiciones que permiten un uso recreativo y cultural de estos terrenos. El ocio se convierte en uno de los valores del bosque.

En la actualidad, la nueva legislación intenta dar cabida a los aspectos de multifuncionalidad de los bosques, puesto que estos, aparte de presentar una función ecológica esencial, presentan un importante papel económico y recreativo (Boada, 2003). Actualmente se acaba de poner en funcionamiento el Plan General de Política Forestal de Cataluña.

2.2 LA PROBLEMÁTICA DE LAS ACTIVIDADES DE OCIO

A consecuencia de las tensiones derivadas de las aceleradas dinámicas profesionales y de la vida en los sistemas urbanos, los ciudadanos buscan cada vez más el contacto con la naturaleza y la relación con parajes naturales para disfrutar de su tiempo libre. La sociedad actual tiene mayor movilidad, cuenta con más medios de locomoción y en general con una mejor situación económica. Además, dispone de más tiempo libre. Todas estas circunstancias, a las que hay que añadir la importante difusión de la cuestión natural en los medios de comunicación, son algunos de los desencadenantes del intenso uso público al que son sometidos los espacios naturales (Abellán, 1997). En Cataluña, la *Avaluació del sistema d'espais naturals protegits de Catalunya* (Germain y

Mallarach, 2004) pone de manifiesto la gran presión de visitantes que reciben prácticamente todos los espacios naturales protegidos. La suma de visitantes del 46% de los espacios (porcentaje en el que se dispone de datos³) se acerca casi a los 11 millones anuales. Esta cifra es importante si se compara, a modo de ejemplo, con el número total de turistas que recibió Brasil el año pasado, cerca de 4,7 millones (Instituto Brasileño de Turismo). En los espacios catalanes, se indican como motivos de desplazamiento el hecho de ser un espacio protegido, el turismo lúdico y cultural, y la realización de otras actividades, como deportes, baños, recolección de setas... Como consecuencia, se detecta un importante incremento de la frecuentación.

La fuerte presión recreativa y las tímidas políticas de gestión aplicadas a muchos espacios de nuestro país están provocando el deterioro ecológico de zonas que sería importante conservar, no solo por sus valores ecológicos, paisajísticos y por los recursos que contienen, sino también por su propia capacidad recreativa. No podemos olvidar que el uso social de los bosques para el ocio es un derecho de la sociedad (Abellán, 1997).

2.3 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES DE OCIO

El punto de partida de los estudios sobre las actividades de ocio debe situarse en los Estados Unidos, con la creación de la Outdoor Recreation Resources Review Commission (ORRRC) en 1958. No obstante, es en los años setenta cuando llegan a su punto máximo las investigaciones en relación con los efectos ecológicos del ocio. A partir de 1969, época en la que la NEPA (National Environmental Policy Act, EE. UU.) hace su primera propuesta de Evaluaciones de Impacto Ambiental, empieza a imponerse la planificación integrada para introducir criterios ambientales. Así, surge la necesidad de la planificación física, fundamentada en la idea de que toda actuación debería localizarse ahí donde sea máxima la capacidad del territorio para acogerla y, al mismo

³ En el estudio (Germain y Mallarach, 2004) se seleccionaron un total de 148 espacios naturales protegidos correspondientes a diez figuras de protección diferentes (parque nacional, parque natural de interés nacional, reserva natural integral, reserva natural parcial, parque natural, espacio de interés natural, reserva natural de fauna salvaje, reserva marina, plan especial y zona periférica de protección), en los que se aplicaron 87 indicadores incluidos en las categorías definidas por la Comisión Mundial de Espacios Protegidos.

tiempo, sea mínimo el impacto negativo de la actuación sobre el medio ambiente (Abellán, 1997).

En el caso de los espacios naturales, la planificación por un uso sostenible debe hacer compatibles la conservación de los ecosistemas naturales con la presencia ordenada de las diferentes tipologías de usuarios. Establecer la capacidad de carga de dichos usos y organizar su uso es uno de los retos más difíciles en la gestión de los espacios naturales.

En este contexto, y para centrar la metodología que debe utilizarse en la diagnosis y definir los parámetros de los vectores adecuados, se ha llevado a cabo una investigación sobre las principales metodologías de evaluación de impacto de las actividades de ocio. Estas pueden agruparse, básicamente, en tres tipos de estudios:

- *Estudios espaciales*: se basa en la comparación de parcelas en zonas afectadas por actividades de ocio con otras parcelas en zonas próximas no afectadas. El mayor inconveniente es la localización de zonas intactas o poco afectadas con características similares a las estudiadas. Ahora bien, estos análisis son útiles para establecer la distribución espacial de la presión recreativa y sus impactos.
- *Estudios temporales*: se basan en la toma, en diferentes momentos, de medidas de varios parámetros ambientales en parcelas fijadas de forma permanente, en zonas afectadas y de control, con el fin de analizar la evolución temporal de las principales variables.
- *Estudios experimentales*: se fundamentan en la realización de experimentos de simulación de pisado realizados de forma sistemática en parcelas control bajo condiciones estándares. Se utilizan dispositivos mecánicos o bien directamente pisadas humanas y rodadas con vehículos. Este tipo de estudio ha permitido establecer relaciones directas entre cambios en el terreno o la vegetación y diferentes intensidades de pisado.

Si se analizan los estudios más relevantes por tipos de impacto ambiental, se observan los siguientes resultados:

Tabla 1. Estudios de impacto ambiental por vector afectado

VECTOR	EFECTOS OBSERVADOS
TERRENO	<p>El terreno se ve afectado por el pisado y las rodadas de los vehículos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compactación, depende de las características del terreno. - Pérdida de la porosidad. - Aparición de fenómenos erosivos por acción del agua. - Eliminación del horizonte orgánico, vulnerable a las presiones físicas.
VEGETACIÓN	<p>El pisado provoca efectos directos e indirectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplastamiento de brotes y rotura de tallos. - La alteración de las propiedades edáficas también afecta a la vegetación. - Pérdida de la cubierta vegetal y cambios en la composición florística, diversidad y abundancia de especies.
FAUNA	<p>Los estudios sobre la fauna son escasos. No obstante, las especies pueden verse afectadas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incendios forestales. - Pérdida de tranquilidad ambiental (sónica y presencial). - Atropellamientos por circulación de vehículos. - Capturas y persecuciones. - Cambios en las poblaciones y la composición de especies, así como en su comportamiento.
AGUA	<p>Afectación a sus propiedades físico-químicas y biológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de nutrientes. - Incremento de los sólidos en suspensión. - Descenso de la concentración de oxígeno disuelto, que puede modificar la productividad de los organismos fotosintéticos.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Abellán, 1997).

Se ha comprobado que no todos los ecosistemas reaccionan de igual forma ante la presencia de visitantes. No obstante, la metodología general ha intentado establecer los límites para asegurar la conservación de los sistemas naturales mediante el concepto de *capacidad de carga*. Este es un concepto difícil de aplicar, por una parte, por la heterogeneidad de los impactos producidos por los visitantes y, por otra, por la influencia de otros factores determinantes del impacto del ocio (como tipos de visitante y comportamiento, distribución espacial y temporal o vulnerabilidad del medio) (Abellán, 1997).

Las últimas propuestas en relación con la metodología y las herramientas para la gestión del uso público se encuentran en el documento *Policies, Methods and Tools for Visitor Management* (Tuija *et. al.*, 2004). En este se recogen los proyectos presentados en la Second International Conference on Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas, celebrada en Rovaniemi (Finlandia). La investigación en la gestión del uso público se plantea desde diferentes perspectivas y afronta, entre otros, temas como la resolución de los conflictos entre visitantes, la implantación de sistemas de información en la gestión de los visitantes y diferentes aspectos relacionados con la sostenibilidad de las áreas recreativas.

3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL MOTOCICLISMO DE MONTAÑA

La historia del deporte del motociclismo de montaña en Cataluña empieza con la fabricación de las conocidas motos Bultaco. A partir de aquellas primeras motos de trial aparecieron otras modalidades, como el enduro, el motocross y el *trail*, cada una asociada a un tipo de espacio diferenciado. Actualmente, la Federació Catalana de Motociclisme cuenta con un total de 5.595 pilotos, que suponen, según estimaciones, el 18% del total de practicantes de este deporte.

3.1 HISTORIA DE LA MOTO DE MONTAÑA EN CATALUÑA

Los inicios de la historia de la moto de montaña en Cataluña, como deporte al aire libre, se encuentran en la disciplina del trial. Este apareció en Inglaterra en la década de los cincuenta, si bien entonces se practicaba con máquinas derivadas de las motos de carretera, pesadas y con motor de cuatro tiempos. Durante aquellos años, el trial todavía no había salido de las Islas Británicas, pero, a principios de los años setenta, una factoría española (Bultaco), ante la crisis del sector motorístico, se interesó por este deporte. Dicha empresa diseñó y puso en marcha la fabricación de una moto más pequeña, ligera y con un motor de dos tiempos. Este hecho revolucionó el trial y colaboró en su difusión en todo el mundo (Planell y Macià, 1982).

Fig. 1. Logotipos de las marcas Bultaco, Ossa y Montesa



Fuente: www.bultacoracer.com, www.motocra.com/ossa y www.montesaweb.com

La iniciativa de esta factoría fue seguida por otras dos, todas ellas situadas en los alrededores de Barcelona (Montesa y Ossa), ciudad que pasó a ser el centro mundial del trial, puesto que estas motos se convirtieron en las mejores. En esta época fueron numerosas las victorias de las marcas catalanas Bultaco y Montesa (De Castro, 1989).

En el Estado español, los inicios del trial tienen lugar en Cataluña, y en concreto en el Barcelonés, debido a la presencia de las fábricas en dicha comarca. Las primeras competiciones se llevan a cabo en el Tibidabo, Collserola y otros puntos de la Serralada Litoral. Después se trasladó a Sant Llorenç del Munt y se extendió por todos los rincones de nuestro país. La accidentada orografía catalana fue uno de los factores decisivos para el desarrollo del trial, puesto que resulta ideal para las exigencias de esta modalidad: a los aficionados no les hacía falta ir demasiado lejos para encontrar terrenos adecuados. La práctica del trial, pues, ha sido siempre y sigue siendo más importante en Cataluña que en el resto del Estado (Planell y Macià, 1982).

De entre el gran número de aficionados al deporte del motociclismo de montaña surgieron grandes campeones de las distintas modalidades, como: Jordi Tarrés (siete veces campeón del mundo de trial), Jordi Arcarons (tres veces campeón de España de enduro, campeón en raids nacionales e internacionales), Nani Roma (campeón de España de enduro y raids, campeón en raids internacionales y ganador del París-Dakar), Marc Coma (campeón del mundo de raids), Iván Cervantes (piloto de motocross y supercross, campeón del mundo, cinco campeonatos de España), Adam Raga (campeón del mundo de trial), Laia Sanz (cinco veces campeona del mundial de trial)...

Actualmente, según datos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, de las 28 marcas de motos que se comercializan en España, cinco son de origen catalán (Derbi, Gas Gas, Montesa, Rieju y Beta-Trueba). Además, el 70% de la producción de motocicletas se realiza en Cataluña.

3.2 LA MOTO DE MONTAÑA: MODALIDADES Y ESPACIOS

Se pueden calificar como *moto verde* o *moto off road* todas aquellas motocicletas que han sido diseñadas y fabricadas para circular con la máxima agilidad y efectividad posibles fuera de las carreteras. Así, aun cuando algunas motos (mejor las de *trail*) pueden circular por carretera, la mayor parte del tiempo lo hacen por caminos de montaña. En cualquier caso, siempre que circulen por una vía pública o camino de uso común tienen que ir debidamente matriculadas y cumplir las normas del código

de circulación⁴. Las únicas excepciones son las motos que, como las de motocross, circulan exclusivamente por recintos cerrados y que no tienen que ser sometidas al régimen de previa autorización para la circulación (obtención del permiso de circulación cuando se matricula el vehículo).

Existen cuatro modalidades de moto *off road*: trial, enduro o todoterreno, *trail* y motocross. Cada una presenta unos objetivos diferentes y requiere una moto y unos espacios adecuados para su práctica, como se puede leer en la tabla 2.

Tabla 2. Descripción de las modalidades de moto ‘off road’

	OBJECTIVOS	CARACTERÍSTICAS DE LA MOTO	TIPOLOGÍA DE ESPACIOS
TRIAL	Pruebas de habilidad , la velocidad no importa. Hay que pasar la zona sin poner el pie en el suelo. Existe la modalidad <i>indoor</i> .	Motos ligeras, sin asiento (van de pie), sencillas mecánicamente. Depósito pequeño de gasolina y motor compacto. De 80 a 300 cc.	Se practica en puntos concretos: zonas rocosas con fuertes desniveles, terrenos accidentados (torrentes, vertientes...).
ENDURO	Es un rally. Hay zonas difíciles, pero lo importante es la regularidad del piloto. Tiene un espíritu competitivo.	Circula por todas partes, es una mezcla de las otras. Resistentes, con motores menos potentes que los de motocross. De 125 a 625 cc.	Circulación por caminos de tierra, senderos y algunos tramos asfaltados.

⁴ El Reglamento General de Circulación establece en el art. 1 el ámbito de aplicación de las normas de tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial y señales: “Será de aplicación en todo el territorio nacional y obligará a los titulares y usuarios de las vías y terrenos públicos aptos para la circulación, tanto urbanos como interurbanos, a las vías y terrenos que, sin tener tal aptitud, sean de uso común y, en defecto de otras normas, a los de vías y terrenos privados que sean utilizados por una colectividad indeterminada de usuarios”. Únicamente quedan fuera del ámbito de aplicación “aquellos caminos, terrenos, garajes, cocheras u otros locales de similar naturaleza, construidos dentro de fincas privadas, sustraídos al uso público y destinados al uso exclusivo de los propietarios y sus dependientes”. En cuanto al seguro, cuando un vehículo está matriculado, es necesario que disponga de un seguro obligatorio que cubra la responsabilidad civil del conductor. Si no es necesaria su matriculación, no se exige dicho seguro obligatorio. Sin embargo, tampoco es obstáculo para que el conductor disponga de otro tipo de seguro privado que cubra un posible riesgo de circulación (información facilitada por el Servicio de Vehículos de la Jefatura de Tráfico de Barcelona).

'TRAIL'	Es un descendiente del enduro, pero de mayores recorridos. Podría asimilarse al "excursionismo" o al paseo en moto.	Moto de enduro con mayor comodidad y fiabilidad, muy polivalente. Es una moto de aventura. Gran depósito de combustible, mayor autonomía y mayores cc (hasta 900 cc).	Circulación por todo tipo de camino s. Recorren grandes distancias, siguiendo rutas.
MOTOCROSS	Modalidad de pura competición, donde se prioriza la velocidad . Se trata de vencer obstáculos a gran velocidad.	Motores muy revolucionados (alto rendimiento de gasolina y muchos caballos con relación a la potencia). De 80 a 500 cc. Estética agresiva.	Circuitos cerrados previamente trazados y especialmente preparados. Cerros de tierra de cierta altura y fuerte pendiente.

Fuente: Elaboración propia a partir de (De Castro, 1989) y *Estudi sobre la pràctica sostenible de l'esport en el medi natural* (1998).

Fig. 2. Motocicletas de las distintas modalidades



Trial. Modelo Gas Gas. TX Pro 125



Motocross. Modelo Kawasaki KX 250F



Enduro. Modelo KTM. 400 EXC Racing



Trail. Modelo KTM. 950 Adventure

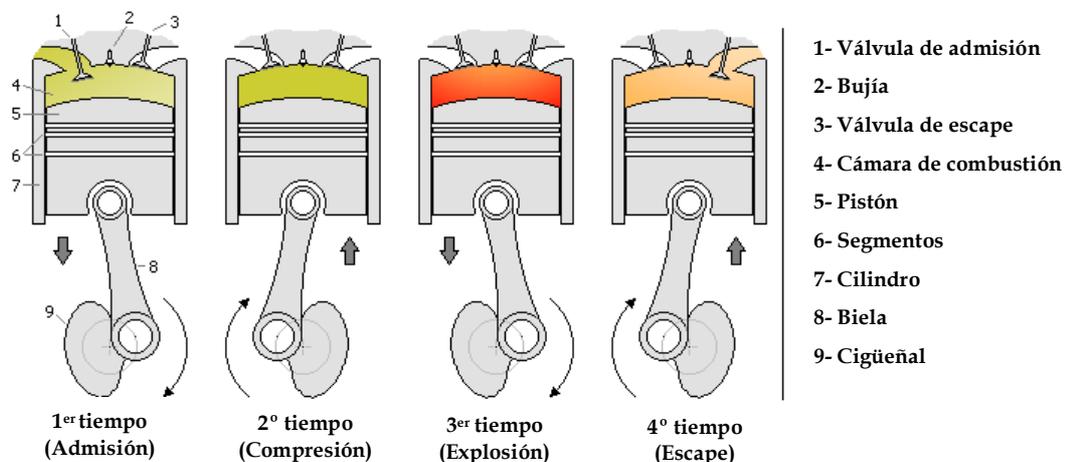
Fuente: www.ktmusa.com, www.gasgasmotos.es, www.kawasaki.com

A parte de la modalidad, las motos de montaña también se pueden clasificar por tipo de motor (dos tiempos y cuatro tiempos) y por el tipo de neumático (de tacos, mixto o ecológico).

Las primeras motos de montaña, fabricadas a escala industrial, iban equipadas con motor de dos tiempos, puesto que se mostraba muy efectivo y tenía un peso menor que el mismo motor de igual cilindrada en cuatro tiempos. Además, presentaba mayor simplicidad y era más económico de construir. Este tipo de motor funcionaba bien para el trial y el motocross, pero en el enduro y el *trail*, no estaba tan claro. Mientras que en las motos de enduro coexisten los dos tipos, la mayoría de *trail* van equipadas con motores de cuatro tiempos. Las diferencias básicas entre los dos tipos de motor son:

- *Dos tiempos (2T)*: el funcionamiento del motor se explica por un ciclo de dos fases, que se denominan tiempo. Por cada subida del pistón dentro del cilindro se produce una explosión. En este tipo de motor, hace falta añadir aceite a la gasolina para lubricar el pistón.
- *Cuatro tiempos (4T)*: el funcionamiento del motor se explica por un ciclo de cuatro tiempos (admisión/compresión/explosión/escape). En cada ciclo el pistón sube dos veces, una por la explosión y otra por la expulsión de los gases. En este tipo de motor no hace falta añadir aceite, puesto que se encuentra en un circuito independiente.

Fig. 3. Funcionamiento de un motor de cuatro tiempos



Fuente: www.xtec.es

En relación con los neumáticos, existen tres tipos básicos:

- *De tacos*: dispone de una serie de tacos a su alrededor para obtener el máximo agarre al terreno. Según las modalidades, hay de distintas medidas y durezas.
- *Mixto*: está pensado para ir tanto por montaña como por carretera, así su diseño es una mezcla entre los dos tipos (neumáticos de tacos y de carretera).
- *Ecológico*: es un tipo de neumático que la FIM (International Federation of Motocyclism) obliga a montar en las motos de enduro de cualquier tipo de competición (internacional, nacional, regional o local). Estos tienen menor número de tacos centrales y pocos laterales, con lo que se consigue un menor desgaste en las zonas por donde pasa la carrera. Ahora bien, esto ocasiona una pérdida de tracción de las motos.

Fig. 4. Tipos de neumáticos de las motos de montaña



Fuente: <http://two-wheels.michelin.com/>

3.3 DIMENSIÓN SOCIAL: LA POBLACIÓN PRACTICANTE

En Cataluña, según datos de la Federació Catalana de Motociclisme (FCM), se calcula que hay un número aproximado de 30.000 practicantes de moto de montaña, de los cuales, como se ha citado, 5.595 están federados. Estos disponen de una licencia catalana que les permite participar en cualquier competición celebrada en el ámbito catalán. También existe una licencia homologada que permite la participación en carreras celebradas en el Estado español, exceptuando las de ámbito internacional (por las que hace falta disponer de la licencia internacional correspondiente). Para la obtención de la licencia hay que presentar: fotocopia del documento nacional de identidad, fotocopia del carné de conducir, solicitud sellada por el club (si se pertenece a él), certificado médico y/o autorización de los padres, según la categoría.

Tabla 3. Precios de las licencias para el año 2005

CATEGORÍA	HOMOLOGADA		CATALANA	
	Para club (1)	Indepen.	Para club (2)	Indepen.
Sénior	244 €	274 €	235 €	265 €
Júnior	208 €	238 €	200 €	230 €
Cadete	167 €	197 €	161 €	191 €
Juvenil	133 €	163 €	119 €	149 €
Alevín	127 €	157 €	114 €	144 €
Veteranos	277 €	307 €	272 €	302 €
Promo tarjeta(3)			130 €	130 €
Entren. (cad., jún., sén., vet.)			125 €	125 €
Entren. (alevín, juv.)			105 €	105 €
Turismo "a"	135 €	129 €	138 €	138 €
1 prueba nac.	154 €	154 €		
1 prueba cat. (cad., jún., sén., vet.)			75 €	75 €
1 prueba cat. (alevín, juv.)			65 €	65 €

Nota: (1) y (2) De todas las licencias homologadas de pilotos tramitadas en esta Federació Catalana de Motociclisme, se asignará la cantidad de (1) 5 € y (2) 6 € al club de dicho piloto.

(3) Solo dará opción a participar en competiciones sociales y para personas sin histórico en la FCM.

Fuente: Federació Catalana de Motociclisme

No todos los conductores de moto de montaña están federados. Solo lo hacen aquellos que tienen el interés de participar en algún tipo de competición. Este hecho hace que la

FCM no represente a la totalidad de los motociclistas de montaña, sino solo a un sector que se podría situar alrededor del 18% (si se consideran las cifras antes mencionadas).

Con relación a los clubes, en la FCM están representados un total de 128, cuyo 50% aproximadamente se encuentra en la provincia de Barcelona. Si se compara con el número de clubes excursionistas en Cataluña, un total de 321, se observa que la actividad motociclista es realmente destacada.

Tabla 4. Clubes de motociclismo adscritos a la FCM por provincias

PROVINCIA	NÚMERO DE CLUBES ADSCRITOS A LA FCM
Barcelona	66 (52%)
Tarragona	27 (21%)
Girona	22 (17%)
Lleida	13 (10%)
Total	128

Fuente: Federació Catalana de Motociclisme

Asimismo, existen otras agrupaciones de usuarios de motos de montaña que surgieron a raíz de la aprobación de la Ley 9/1995, de acceso motorizado al medio natural y otras normativas similares, con el objetivo de defender los intereses de este sector. Destacan:

- **Associació Cultural Catalana d'Accés al Medi Natural (ACCAMN):** Es un movimiento civil, fundado en 1995, que quiere reunir a todos los ciudadanos, empresas y entidades de Cataluña que de algún modo se relacionan con el medio natural y que no están de acuerdo con la legislación actual. Su objetivo es conseguir una utilización más racional del medio natural, con respeto total al entorno.
- **Asociación de Usuarios de la Moto Verde (AMVER):** Esta asociación nace en 1996 y opera en el ámbito estatal. Su objetivo es agrupar al colectivo de usuarios de la moto verde, fabricantes, distribuidores, talleres, tiendas, federación y prensa para hacer frente a toda la legislación que pretende controlar y/o regular el uso de la moto de montaña.

- Associació en Defensa del Medi Rural i dels Usuaris de la Motocicleta de Trial (ADRUMT): Esta asociación nace ante la necesidad de defender la afición a la moto de trial. Sus objetivos son unir esfuerzos con otras iniciativas parecidas, promover la revisión de la Ley de acceso motorizado al medio natural y mejorar la imagen de los practicantes de trial.
- Sí a la moto. Plataforma en Defensa del Motociclista: Esta asociación también actúa en el ámbito estatal y nace con el interés de defender a la moto, tanto de montaña como de carretera.
- Plataforma Off-road Solo Moto: Esta asociación también actúa en el ámbito estatal y nace, desde la revista *Solo Moto*, con el interés de defender a la moto de montaña.

En este sentido, también destaca la campaña de la revista *Solo Moto* “No somos delincuentes, somos deportistas”, en la que colaboraron los pilotos Iván Cervantes, Nani Roma, Adam Raga y García Vico, entre otros. Esta campaña se presentó con una portada de la revista donde aparecían los cuatro pilotos vestidos de presidiarios, para conseguir una importante repercusión mediática y explicitar los sentimientos de los practicantes del motociclismo de montaña ante las actitudes y declaraciones de varios agentes sociales.

Fig. 5. Portada de la revista ‘Solo Moto’: “No somos delincuentes, somos deportistas”



Fuente: Revista *Solo Moto*

4. ASPECTOS LEGALES DE LA
PRÁCTICA DEL MOTOCICLISMO
DE MONTAÑA

La circulación motorizada en el medio natural es objeto de regulación tanto autonómica como estatal. El modelo adoptado por la mayoría de comunidades autónomas (no en Cataluña) se basa en la libertad de acceso a los caminos a todos los efectos, es decir, se puede acceder siempre y cuando no se indique lo contrario. Este modelo contrasta con algunos modelos internacionales, como el de Alemania o Suiza, que prohíben categóricamente la circulación de vehículos a motor por caminos forestales.

4.1 LEGISLACIÓN VIGENTE EN CATALUÑA

En Cataluña, la Ley 9/1995, de 27 de julio, de regulación del acceso motorizado al medio natural y el Decreto 166/1998, de 8 de julio, que la desarrolla constituyen la normativa legal que regula la actividad del motociclismo de montaña. Esta ley, aprobada en un contexto de fuerte prisa decisoria y después de los incendios de 1994, pretende regular tres supuestos: la circulación a campo través, la circulación por el vial rural y forestal, y las actividades en grupo y competiciones motorizadas. El análisis de los documentos legales se fundamenta en una lectura atenta de dichos textos oficiales y en los comentarios realizados por Xavier Campillo en su tesis doctoral (Campillo, 2001).

4.1.1 Ley 9/1995, de 27 de julio, de regulación del acceso motorizado al medio natural

La circulación motorizada está regulada fundamentalmente en función de la categoría del planeamiento urbanístico y territorial y de los usos del terreno del territorio en el que se encuentran los viales. Así, se distinguen: espacios de protección especial, resto de espacios del PEIN (Plan de Espacios de Interés Natural) y terrenos forestales. También se incluye una segunda variable en lo referente a las características morfológicas del vial, que distingue entre pavimentado/no pavimentado y ancho inferior/superior a cuatro metros.

4.1.1.1 Prohibición de la circulación a campo través

El art. 7 autoriza únicamente el paso de vehículos motorizados por los “caminos o pistas aptos para la circulación”, por lo tanto, prohíbe la circulación a campo través o fuera de las pistas. Explícitamente habla de la prohibición de circular por los “cortafuegos, las vías forestales de extracción de madera y los caminos ganaderos, y por el lecho seco y por la lámina de agua de los ríos, los torrentes y toda clase de corrientes de agua”.

4.1.1.2 Espacios de protección especial

En estos espacios, el art. 6.1 establece que “únicamente se autoriza la circulación de vehículos motorizados por las pistas forestales y los caminos rurales delimitados con este fin en los planes o en los programas de gestión correspondientes”. No obstante, el DARP (Departament d’Agricultura, Ramaderia i Pesca, ahora DMAH, Departament de Medi Ambient i Habitatge⁵) puede establecer limitaciones específicas (art. 8a) o prohibir la circulación (art. 8b) tras consultar a los órganos gestores y a los ayuntamientos, respectivamente.

Asimismo, según el art. 16, en los espacios de protección especial “se prohíbe la circulación motorizada en grupo⁶... si son más de siete vehículos, en el caso de motocicletas o ciclomotores, o más de cuatro vehículos si se trata de automóviles”. Ahora bien, la circulación organizada se somete a la aprobación del órgano gestor correspondiente (art. 17.2). En cualquier caso, se prohíbe la realización de competiciones deportivas en este tipo de espacios (art. 20.1), y pueden pasar únicamente los tramos de enlace no cronometrados por vías asfaltadas aptas para la circulación (art. 20.3).

4.1.1.3 Espacios del PEIN y terrenos forestales

De forma general, el art. 6.2 establece que “se autoriza la circulación por las pistas y los caminos forestales pavimentados o de ancho igual o superior a cuatro metros”. Según Campillo, el cumplimiento estricto de este artículo supondría el cierre del 80% de los

⁵ Desde 1999, el DMAH asumió las competencias en materia de regulación del acceso al medio natural.

⁶ Se distingue circulación motorizada en grupo (“circulación de varios vehículos motorizados que, de mutuo acuerdo y sin finalidad competitiva, siguen el mismo itinerario”) y circulación motorizada organizada (“la que es promovida sin finalidad competitiva por una entidad o un particular, responsables de su organización”).

caminos rurales/forestales de las comarcas de montaña. Ahora bien, el art. 9 aclara que “las limitaciones a que se refieren los artículos 6, 7 y 8... no son aplicables al acceso de los propietarios a sus fincas ni a la circulación relacionada con el desarrollo de las actividades y los usos agrícolas, ganaderos o forestales o con la prestación de servicios de naturaleza pública”.

En cuanto a la circulación motorizada en grupo, el art 16.3 “prohíbe las concentraciones de más de quince vehículos”. Y las competiciones deportivas “sólo se pueden realizar en carreteras y pistas asfaltadas” (art. 20.2).

4.1.1.4 Circuitos para el ocio motorizado

El art. 12.1 “faculta a los ayuntamientos para establecer, de oficio o a petición de los propietarios de terrenos del término municipal, circuitos específicos adecuados a las características de determinados vehículos motorizados”. Estos circuitos no pueden afectar a terrenos incluidos en el PEIN, deben ser sometidos a la consideración del DARP (ahora DMAH) y deben pasar el trámite de evaluación de impacto ambiental (art. 12.2).

4.1.1.5 Caminos privados

Con respecto a los viales privados, “aquellos que pasan íntegramente por terrenos de propiedad privada”, el art. 10.1 establece que corresponde a los propietarios el derecho de limitar o prohibir la circulación motorizada. Estas limitaciones deberán notificarse al DARP (ahora DMAH) (art. 10.2).

4.1.1.6 Señalización e inventario de caminos

Según el art. 11.1, la administración que haya establecido las limitaciones y las prohibiciones a las que hace referencia la ley “tiene que adoptar las medidas que sean necesarias para la señalización adecuada de los viales” y añade que estos “tienen que estar convenientemente señalizados al comienzo, al final y, en su caso, en los accesos intermedios” (art. 11.2). Por lo tanto, corresponde al DARP (ahora DMAH) realizar las tareas de señalización.

Además, el art. 11.3 establece que “los consejos comarcales... tienen que elaborar un inventario de los caminos y las pistas que hay en los términos municipales de sus

comarcas, en el cual debe constar la titularidad, pública o privada, las servidumbres que tienen y la posibilidad de utilización de cada uno de ellos”.

4.1.1.7 Mantenimiento

El art. 11.4 establece que “es condición indispensable para incluir un camino no asfaltado en la red de vías abiertas al tráfico el compromiso formal de la administración competente del mantenimiento del camino”.

4.1.1.8 Velocidad y horarios de circulación

Por caminos de tierra, se establece una velocidad máxima de 30 km/h (art. 13) y se prohíbe la circulación motorizada en grupo en el horario nocturno, excepto en los viales de unión entre localidades rurales o de comunicación de casas o núcleos de población situados en zonas rurales (art. 18).

4.1.1.9 Competiciones deportivas

Según el art. 23, “únicamente se pueden realizar en circuitos catalogados” aprobados por el DARP (ahora DMAH), con la audiencia previa de las entidades locales, de las comisiones comarcales y de los titulares de los viales implicados. Los circuitos cerrados permanentes “deben situarse en terrenos que la normativa urbanística haya destinado expresamente a instalaciones y equipamientos deportivos” (art. 21).

Tabla 5. Limitaciones a la circulación motorizada derivadas de la Ley 9/1995

		Tráfico cualificado (1)	Individual	En grupo	En grupo y organizado	Circuito específico	Competición deportiva
Espacios de protección especial		Libre (3)	En los viales delimitados en los planes de gestión	Ídem + máximo 7 motos o 4 automóviles	Aprobación previa órgano gestor		Solo tramos de enlace no cronometrados
PEIN		Libre	Solo por caminos pavimentados o de anchos \geq 4 m	Ídem + máximo 15 vehículos	Aprobación previa ayuntamiento o consejo comarcal (4)	Prohibida	Solo tramos de enlace no cronometrados por viales asfaltados
Terrenos forestales	Previa AIA					Solo competiciones del catálogo	
De	Camin				Autorizada		

noc he	os vecinal es						
	Resto				Prohibida		
Otros ámbitos explicitados (2)		Libre	Prohibida				

Notas: (1) Agropecuario, forestal, servicios públicos y propietarios. (2) Cortafuegos, caminos de desembosque, caminos ganaderos, lechos y corrientes de agua. (3) Si la normativa propia no lo prohíbe de forma expresa. (4) Si afecta a más de un municipio o comarca.

Fuente: (Campillo, 2001)

4.1.2 Decreto 166/1998, de 8 de julio, de regulación del acceso motorizado al medio natural

Este decreto reglamenta la Ley 9/1995, de regulación del acceso motorizado al medio natural, y aclara algunos de sus artículos. Cabe decir que del texto original del decreto, la sentencia número 554/2003 de la Sección 5ª del Tribunal Superior de Justicia de Cataluña, de 11 de junio de 2003, anuló dos artículos por requerimiento de la organización DEPANA, puesto que estos entraban en contradicción con el texto de la ley. En primer lugar, se anula el art. 5.1 b y c del decreto, que establecía la prohibición de circular en motocicleta por pistas y caminos de ancho inferior a dos metros y en automóviles, y similares, por los viales de ancho inferior a tres metros. Así pues, prevalece el ancho de cuatro metros fijado por la ley. En segundo lugar, se anula el art. 29.1, que establece que los ayuntamientos “pueden pedir” el depósito de una fianza en caso de competiciones deportivas motorizadas, de forma que prevalece el texto de la ley, donde se establece que estas fianzas son obligatorias (“deben exigirse”) y no facultativas.

Las principales innovaciones del decreto son:

- Art. 2 Categorización del viario: se distingue entre “caminos forestales, pistas forestales, pistas de desembosque, caminos rurales, caminos ganaderos, caminos de herradura, sendas y senderos” que se clasifican en un orden jerárquico.

- Art. 5.2 Normas de circulación para espacios PEIN: “en los espacios incluidos en el PEIN... rigen las normas establecidas en los respectivos planes o programas de gestión”.
- Arts. 6.1 y 6.2 Prohibiciones de carácter general: además de los ámbitos ya establecidos en la ley, se prohíbe la circulación por terrenos agrícolas, lechos de corrientes de agua, continuos o discontinuos, lagos, lagunas, embalses superficiales en cauces públicos y paisaje nevado fuera de las áreas señalizadas.
- Arts. 15, 16, 17 y 18 Establecimientos de áreas y circuitos: se establecen cuatro tipos de áreas:
 1. “Áreas de circulación para el ocio y deporte”: declaradas por los ayuntamientos a petición de particulares o entidades, previo informe del DMAH, con carácter temporal.
 2. “Itinerarios para la práctica del motociclismo de montaña”: los ayuntamientos pueden declarar, previo informe del DMAH, un plan de caminos aptos para la circulación y práctica de este deporte.
 3. “Circuitos permanentes no cerrados”: recorridos que se instalan con carácter fijo para la práctica del deporte motorizado y que no precisan de una infraestructura de obra civil para su desarrollo.
 4. “Circuitos permanentes cerrados”: como los anteriores, pero requieren obra civil para su desarrollo.
- Art. 11 Señalización e inventario: especifica que corresponde al DMAH la señalización de los viales e incluye los caminos ganaderos en el inventario comarcal.

4.1.3 Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica

Esta ley entiende el ruido como un agente contaminante presente en todas partes. Esto hace que se vertebre el territorio sectorizando en zonas de diferente sensibilidad acústica y otorgando a cada zona un nivel de inmisión o calidad acústica. La herramienta que la Ley crea son los mapas de capacidad acústica (Sumpsi, 2004).

Con relación al control de los vehículos a motor, la Ley establece que este control corresponde a los ayuntamientos⁷. Según el art. 15, “todos los vehículos de tracción mecánica deben tener en buenas condiciones de funcionamiento los elementos capaces de producir ruido para que la emisión de ruido del vehículo con el motor en funcionamiento no supere los valores límite de emisión a que hace referencia el anexo 6”. En este anexo, se especifica que los controles de la emisión se realizan por el método de proximidad y los valores deben coincidir con los que figuran en la ficha de homologación de cada vehículo. Para las motocicletas, este método viene establecido por la Directiva 97/24 /CE.

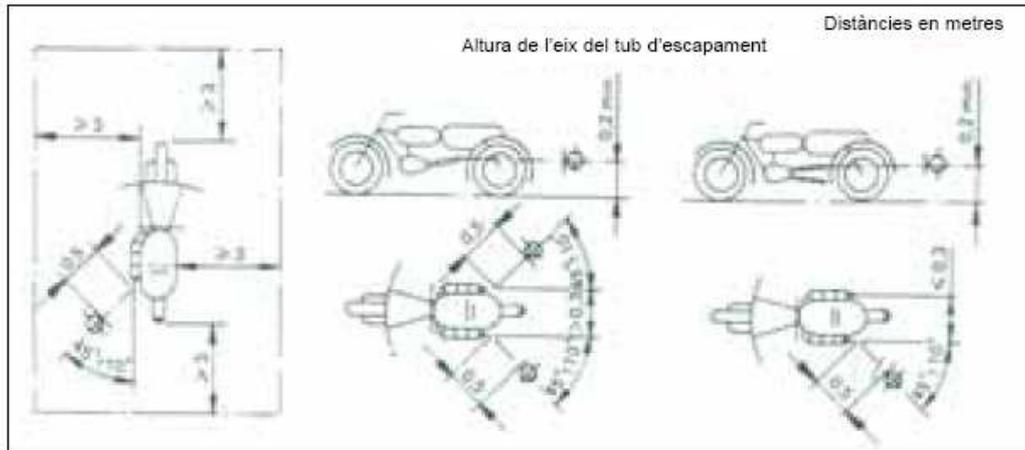
Para proceder a la medición del ruido por el método de proximidad, el lugar donde se efectúe la prueba debe cumplir ciertas condiciones:

- La medición debe realizarse al aire libre, sobre *superficie asfaltada llana* (deben descartarse suelos de tierra).
- La superficie medida debe ser amplia, con una *distancia mínima de 3 metros entre el vehículo y cualquier obstáculo pared*. Tendrá que encontrarse a una distancia no inferior a 1 m del borde.
- El ruido ambiental deberá ser *como mínimo 10 dB(A) inferior a los niveles medidos en las pruebas*.
- No se pueden realizar medidas con condiciones meteorológicas inestables (por ejemplo, con ráfagas de viento de más de 30 km/h).

También deben cumplirse las siguientes condiciones en relación con la posición del sonómetro. Debe situarse a la altura del tubo de escape y a una distancia nunca inferior a 20 cm del suelo. Orientarlo a una distancia de 50 cm y haciendo un ángulo de 45° con la dirección del tubo de escape.

Fig. 6. Posición del sonómetro en método de proximidad

⁷ El Departament de Treball, Indústria, Comerç i Turisme de la Generalitat dispone de unidades para facilitar esta tarea a los municipios que lo soliciten.



Croquis de com mesurar el soroll segons norma ISO 5130.

Fuente: (Llorens y Pàrraga, 2004)

En relación con los niveles sonoros admisibles, el anexo I del capítulo 9 (Directiva 97/24/CE) establece para las motocicletas niveles sonoros admisibles identificados en la siguiente tabla:

Tabla 6. Niveles sonoros admisibles para motocicletas establecidos en la Directiva 97/24/CE

Tipo de motocicleta	dBA
$\leq 80 \text{ cm}^3$	75
$> 80 \leq 175 \text{ cm}^3$	77
$> 175 \text{ cm}^3$	80

Fuente: Directiva 97/24/CE

Ahora bien, a cada motocicleta también se le coloca una placa con el valor límite que puede emitir. Esta se sitúa en el eje delantero.

Fig. 7. Placa con el valor límite de emisión de una motocicleta



Nota: En este caso, una moto de *trail*, el límite son 92 dBA.

4.2 COMPETICIONES: EL REGLAMENTO DE LA FCM

Las competiciones de las distintas modalidades de moto de montaña disponen de un reglamento diferenciado, aprobado por la FCM. Como requisitos para participar en cualquier competición dentro del territorio catalán, es necesario disponer de la licencia adecuada y haberse inscrito previamente en la carrera por el procedimiento establecido.

En este apartado, se dan las nociones básicas para entender el funcionamiento de una competición de las modalidades de trial, enduro y motocross. No pretende ser un análisis exhaustivo de las normativas de competición.

4.2.1 Competiciones de trial

Existen cuatro reglamentos diferenciados, según si la competición es de trial, trial de clásicas (motos antiguas con limitaciones en las piezas y equipamiento de la moto), trial de larga duración o trial femenino. En cualquiera de los casos, el objetivo básico es la superación de unos obstáculos (situados en zonas marcadas) sin poner el pie en el suelo y en un tiempo predeterminado. En cada zona de la carrera, se marcan diferentes recorridos en función de su dificultad. Estos se identifican en el código de colores de las categorías. Se utilizan unas flechas que se adhieren al terreno mediante el uso de siliconas.

Tabla 7. Categorías y motocicletas admitidas para las competiciones de trial

Categoría	Color de las zonas	Motocicletas admitidas
OPEN TRIAL		
Élite	Negro	Cilindrada libre
Master 125	Rojo	Máx. 125 cc
Promo 125	Azul	Máx. 125 cc
Open	Azul	Cilindrada libre
Base	Amarillo	Cilindrada libre

TRIAL PARA NIÑOS		
Juvenil	Rojo	Motos de cambio hasta 80 cc, de 11 a 13 años
Alevín	Azul	Motos de cambio hasta 80 cc, de 6 a 11 años
Iniciación	Amarillo	Motos automáticas, de 6 a 11 años
Abierta (1)	Cualquier recorrido	Cilindrada libre

Notas: Las categorías aparecen de mayor a menor dificultad. (1) No tiene clasificación, pueden participar los pilotos de las categorías anteriores con motos de cilindrada libre.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la FCM.

Fig. 8. Marcas de las zonas en una competición de trial de niños



Autor: Sara Piqueras

Para atorgar las puntuaciones, en cada zona hay un juez que descuenta puntos a medida que el piloto va poniendo el pie en el suelo. De modo general se resta: 1 punto por pie en el suelo, 2 puntos por dos pies en el suelo, 3 puntos por más de dos pies y 5 puntos (o fiasco) si el piloto se para o retrocede poniendo uno o dos pies en el suelo, si coloca los dos pies al mismo lado de la moto o bien si se sale de los límites o tira alguna de las señalizaciones. Así pues, el ganador será aquel piloto que haya finalizado la carrera con el menor número de puntos.

La normativa también establece un horario, recorrido y tiempo para realizar la zona para cada categoría.

Tabla 8. Horario, tiempo, zonas y vueltas para las competiciones de trial

Categoría	Horario de salida	Zonas y vueltas	Tiempo
OPEN TRIAL			
Élite	3º (1 piloto por minuto)	12 zonas y 2 vueltas	5 h con 20 min de penalización (1 punto por minuto de retraso)
Master 125	2º (1 piloto por minuto)	12 zonas y 2 vueltas	y la primera vuelta en un tiempo máximo de 3 h y 30 min

Promo 125	1° (nunca antes de las 9.00 h y 1 piloto por minuto)	8 zonas y 2 vueltas	
Open	No tienen hora de salida pero nunca antes de las 9.00 h	8 zonas y 2 vueltas	Máx. hasta las 13.30 h con 20 min de penalización (1 punto por minuto de retraso). No hay tiempo de prisa para la primera vuelta
Base	No tienen hora de salida pero nunca antes de las 9.00 h	8 zonas y 2 vueltas	
TRIAL PARA NIÑOS			
Juvenil	4°	6 zonas (máx. 5 km) con 4 vueltas	Mínimo de 4 h con 20 min de penalización (1 punto por minuto de retraso)
Alevín	2°		
Iniciación	1° (nunca antes de las 10.00 h)		
Abierta	3°		

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la FCM.

4.2.2 Competiciones de enduro

Existen cuatro reglamentos diferenciados, según si la competición es de enduro, enduradas, enduro para niños, tramos de enduro o resistencia tierra. El principal objetivo es la realización de un recorrido marcado dentro de un tiempo establecido. Lo importante no es la velocidad, sino la regularidad. También existen algunos tramos cronometrados donde se otorgan puntos a los pilotos.

Las categorías se establecen en función de la cilindrada de la motocicleta y el tipo de motor (dos tiempos -2T- o cuatro tiempos -4T-). Estas motocicletas tienen que llevar neumáticos ecológicos (homologados por la FIM -Federación Internacional de Motociclismo-) y cumplir las normas establecidas en el código de circulación con relación a la iluminación y la matrícula. También es obligatoria la instalación de un botón de paro del motor.

Tabla 9. Categorías y motocicletas para las competiciones de enduro

Categoría	Motor y cilindrada	Nombre
1	Hasta 125 cc 2T/ 250 cc 4T	Sénior
2	Superior a 125 cc 2T	Sénior
3	Superior a 250 cc 4T	Sénior
4	Hasta 125 cc 2T/ 250 cc 4T	Júnior

5	Superior a 125 cc 2T	Júnior
6	Superior a 250 cc 4T	Júnior

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la FCM.

La salida de los pilotos se realiza en orden inverso al que se establece en la lista de notoriedad, es decir, primero saldrá el último clasificado y después el resto hasta llegar al dorsal número 1. El procedimiento de salida también debe realizarse bajo las normas previstas por la FCM.

La organización de la competición marca un recorrido de, como mínimo, 40 km por vuelta que se facilita previamente a los pilotos, en el que se sitúan unos puntos de control (pueden ser controles horarios⁸ o controles de paso⁹) y unos puntos de repostaje. Cada tramo entre dos controles horarios constituye una prueba y los pilotos que no respeten el tiempo asignado para completarlo serán penalizados (con un minuto por cada minuto que avance o sobrepase del tiempo previsto). Si pasan más de 30 minutos de retraso, el piloto queda excluido.

En este recorrido, además, se aconseja intercalar trialeras y es obligatorio instalar un número mínimo de dos pruebas especiales. Las pruebas especiales pueden ser tipo “crono” de 3 a 7 km de largo o tipo “tramo” de 4 a 7 km. Estas pruebas no pueden entrenarse, pero sí reconocer a pie. Al final de la carrera, el piloto debe mostrar su carné de ruta y las fichas de control de paso, debidamente cumplimentadas. Gana aquel que haya obtenido menos minutos por penalizaciones.

4.2.3 Competiciones de motocross

Existen tres reglamentos diferenciados, según si la competición es de motocross, clásicas (motos antiguas con limitaciones en las piezas y equipamiento de la moto) o supercross (disponen de reglamentos particulares que deben ser aprobados por la FCM). En este caso, la competición se realiza en un circuito cerrado autorizado y el

⁸ Los controles horarios deben situarse: uno en la zona de salida, uno en la zona de llegada y, como máximo, dos en puntos intermedios del recorrido. Son señalizados de acuerdo al reglamento.

⁹ La organización puede intercalar tantos controles de paso como considere necesarios, estos no puntúan para el tiempo, pero el piloto tienen la obligación de detenerse en ellos. Son señalizados de acuerdo al reglamento.

principal objetivo es terminar la carrera en el menor tiempo posible y cruzar en primer lugar la línea de llegada.

Para esta modalidad se establecen una serie de categorías en función de la cilindrada, el tipo de motor y ciertas características de la moto (cambio de marchas, carburador libre). El mismo día de la carrera se realiza un periodo de entrenamientos de 30 minutos por cada cilindrada, según el procedimiento establecido en el reglamento.

Tabla 10. Categorías y motocicletas para las competiciones de motocross

Campeonato o copa	Piloto	Motor y cilindrada
Copa Catalana de Iniciación	Alevín	Motos automáticas, sin cambio de marchas hasta 50 cc 2T/ 100 cc 4T y carburador libre
Campeonato de Cat. de motocross alevín	Alevín	Hasta 65 cc 2T/ 100 cc 4T con cambio de marchas
Camp. de Cat. de mot. juvenil	Juvenil y alevín	Superior a 60 cc y hasta 85 cc 2T/ 100 cc 4T
Camp. de Cat. de mot. cadete	Juvenil y cadete	Superior a 60 cc y hasta 85 cc 2T/ 100 cc 4T
Camp. de Cat. de mot. 125 cc	Cadete y júnior	Superior a 80 cc y hasta 125 cc 2T/ 250 cc 4T
Camp. de Cat. de mot. Open 125 cc	Júnior y sénior	Superior a 100 cc y hasta 125 cc 2T/ 250 cc 4T
Camp. de Cat. de mot. Open superior	Júnior y sénior	Superior a 175 cc y hasta 500 cc 2T y superior 250 4T
Copa Catalana de clásicas de mot.	Antes del 75	Según reglamento propio

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la FCM.

4.3 OTROS REFERENTES: LEGISLACIÓN ESTATAL Y AUTONÓMICA, Y MODELOS INTERNACIONALES

Algunas comunidades autónomas han aprobado leyes de acceso al medio natural que responden a unos determinados modelos. Estos se diferencian de los propuestos en otros países europeos que resultan mucho más restrictivos en el acceso a los espacios naturales.

4.3.1 Legislación estatal y autonómica

En estos momentos, no existe ninguna regulación específica en materia de circulación motorizada estatal. Ahora bien, sí existen dos normativas que ponen límites al acceso de los vehículos al medio natural. Estas son la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias y el Real decreto ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales.

4.3.1.1 Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias

Las vías pecuarias son “rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero” (art. 1.2). Estas disponen de una normativa específica en la que se determinan unos usos compatibles y complementarios. En concreto, se establece que “como carácter excepcional y para uso específico y concreto, las comunidades autónomas podrán autorizar la circulación de vehículos motorizados que no sean de carácter agrícola, quedando excluidas de dicha autorización las vías pecuarias en el momento de transitar el ganado y aquellas otras que revistan interés ecológico y cultural” (art. 16.1). Si por este tipo de viales la circulación motorizada se puede autorizar con carácter excepcional, se deduce que queda implícitamente prohibida.

4.3.1.2 Real decreto ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales

El elevado riesgo de incendio que ha sufrido el Estado español este verano ha conducido a la aprobación de una serie de medidas, con carácter temporal, que regulan el acceso motorizado y que son de aplicación en todas las comunidades autónomas. El art. 13 b) establece que en los territorios definidos por el art. 5 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes¹⁰ queda prohibida, desde la fecha de entrada en vigor del decreto hasta el 1 de noviembre de 2005, “la circulación de vehículos a motor por las pistas forestales en las que no existan servidumbres de paso¹¹. Se exceptúan los

¹⁰ Según el art. 5 de la Ley 43/2003, de montes, “se entiende por monte todo terreno en el que vegetan especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ambientales, protectoras, productoras, culturales, paisajísticas o recreativas”.

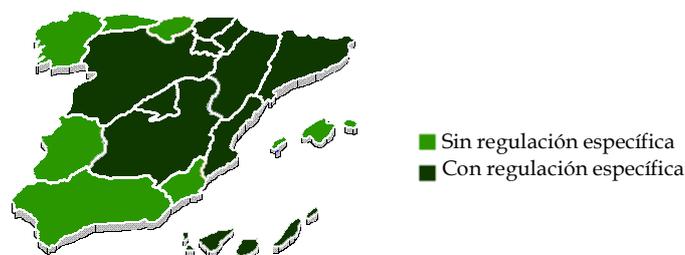
¹¹ Las servidumbres de paso, según la Ley 22/2001, de 31 de diciembre, de regulación de los derechos de superficie, de servidumbre y de adquisición voluntaria o preferente, es aquella situación en la que “la persona titular del derecho de propiedad... de una finca sin salida, o con salida insuficiente a una vía

vehículos utilizados para la gestión del terreno o para la prevención y extinción de incendios y aquellos otros supuestos autorizados expresamente por el órgano competente de la Administración autonómica”. Así pues, circular por terrenos forestales con un vehículo a motor sin autorización expresa puede ser objeto de sanción.

4.3.1.3 Legislación vigente en las comunidades autónomas

Más de la mitad de las comunidades autónomas disponen de normativas legales que regulan específicamente el acceso motorizado al medio natural. Solo en Cataluña, Navarra y La Rioja se hace una mención específica del ancho del vial, cuatro, dos y dos metros, respectivamente. En el resto de casos, la circulación queda regulada por lo que se marque en la señalización del vial.

Fig. 9. Comunidades autónomas con regulación específica del acceso motorizado



Fuente: Asociación de Usuarios de la Moto Verde (AMVER)

Tabla 11. Normativa vigente con relación al acceso motorizado en las comunidades autónomas

Comunidad	Normativa vigente
Aragón	Decreto 96/1990, de 26 de junio, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula la circulación y práctica de deportes, con vehículos a motor, en los montes bajo la gestión directa de la Comunidad Autónoma de Aragón.
Castilla - La Mancha	Decreto 34/2000, de 29 de febrero, para la regulación del uso recreativo, la acampada y la circulación de vehículos a motor en el medio natural.
Castilla y León	Decreto 4/95, de 12 de enero, de la Junta de Castilla y León, por el que se regula la circulación y práctica de deportes, con vehículos a motor, en los montes y vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
Cataluña	Ley 9/1995, de 27 de julio, de regulación del acceso motorizado al medio natural. Decreto 166/1998, de 8 de julio, de regulación del acceso motorizado al medio natural.
Comunidad de Madrid	Decreto 110/1998, de 27 de octubre. Circulación y práctica de deportes con vehículos a motor. Ley de la Comunidad de Madrid 8/1998, de 15 de junio, de vías pecuarias.

pública, puede exigir a sus vecinos el acceso a ella, estableciendo una servidumbre de paso de ancho y características suficientes para la utilización normal de la finca dominante” (art. 12).

Comunidad Valenciana	Decreto 183/1994, de 1 de septiembre, del gobierno valenciano, por el que se regula la circulación de vehículos por terrenos forestales.
Islas Canarias	Decreto 124/1995, de 11 de mayo, por el que se establece el régimen general de uso de pistas en los espacios naturales de Canarias. Modificado por el Decreto 275/1996, de 8 de noviembre.
La Rioja	Decreto 29/1994, de 12 de mayo, por el que se regula la circulación y práctica de deportes con vehículos a motor, en montes gestionados por la Comunidad Autónoma de La Rioja.
Navarra	Decreto foral 36/1994, de 14 de febrero, por el que se regula la práctica de actividades organizadas motorizadas y la circulación libre de vehículos de motor en suelo no urbanizable.
País Vasco	Decreto foral 29/1990, de 2 de mayo, por el que se regula la circulación de vehículos a motor en los montes patrimoniales de la Diputación Foral y de utilidad pública del territorio histórico de Guipúzcoa. Decreto foral 25/1993, de 26 de enero, por el que se modifica el decreto foral del Consejo 200/1991, de 12 de marzo, que aprobó la normativa que regula la circulación de vehículos a motor en los montes patrimoniales del territorio histórico de Álava, y de utilidad pública de sus ayuntamientos y entidades.

Fuente: Asociación de Usuarios de la Moto Verde (AMVER).

Tabla 12. Regulación del acceso motorizado en las comunidades autónomas

Comunidad	Criterio de acceso	Velocidad	Número de vehículos	Competiciones	Otros
Aragón	Permitida con carácter general Prohibición de ir a campo través	30 km/h	Autorización para más de 5 vehículos	Autorización previa	Obligatorio silenciador homologado y normativa en prevención de incendios
Castilla - La Mancha	Permitida con carácter general Prohibición de ir a campo través	30 km/h	Autorización para más de 5 vehículos	Autorización previa. Pruebas de trial, habilidad y velocidad sólo en circuitos permanentes	Obligatorio silenciador homologado y prohibido usar claxon o altavoces
Castilla y León	Permitida con carácter general por caminos y vías pecuarias. Prohibición de ir a campo través y por senderos	-	Autorización para más de 10 vehículos	Autorización previa. Excepto en las actividades tradicionales de carácter cultural	Obligatorio silenciador homologado y normativa en prevención de incendios
Cataluña	Permitida en viales de ancho > 4 m. Prohibición de ir a campo través	30 km/h	Autorización para más de 15 vehículos (1)	Autorización previa	Prohibición en viales de aprovechamiento forestal, lechos fluviales...
Comunidad de Madrid	Prohibida con carácter general, excepto usos permitidos (2)	20 km/h en vías pecuarias	-	Autorización previa	En las vías pecuarias tienen que circular por rodadas existentes
Comunidad Valenciana	Permitida con carácter general	30 km/h	Autorización para más de 4 vehículos de 4 ruedas y 6, de 2 ruedas	Autorización previa	Prohibición de usar claxon o altavoces y competiciones nocturnas
Islas Canarias	Prohibida con carácter general en los espacios protegidos	30 km/h	Autorización para más de 3 vehículos	Autorización previa	Solo regula la circulación en los espacios naturales protegidos
La Rioja	Permitida con carácter general, prohibición el camp a través y senderos (3)	30 km/h	Autorización para más de 5 vehículos	Autorización previa, obligación de neumático ecológico	En competiciones se prohíben recorridos por lechos fluviales.
Navarra	Permitida en viales de ancho > 2 m. Prohibición de ir a campo través	30 km/h	Autorización para más de 10 4x4	Autorización previa	Prohibición en viales de aprovechamiento forestal y

					cortafuegos
País Vasco	Prohibida con carácter general	-	-	Autorización previa	Obligatorio silenciador homologado y condiciones de terreno seco

Nota: (1) En espacios de protección especial, 7 motos o 4 automóviles. (2) Aprovechamientos tradicionales, vigilancia y gestión, y casos de emergencia o fuerza mayor. (3) Viales rurales no asfaltados de ancho igual o inferior a dos metros.

Fuente: Elaboración propia a partir de los textos legales y los datos de la Asociación de Usuarios de la Moto Verde (AMVER)

En las comunidades que disponen de regulación específica, el modelo de acceso motorizado al medio natural es, en la mayoría de casos, permitido a todos los efectos (siempre que el vial no esté señalado como prohibido), con una velocidad máxima de 30 km/h, sujeto a un número máximo de vehículos (entre 3 y 15) a partir del cual es necesario pedir autorización administrativa. Las competiciones deportivas también se encuentran sujetas a un proceso de autorización.

4.3.2 Modelos internacionales

Como referentes internacionales sobre normativa en regulación de acceso al medio natural se exponen los casos de Francia, Alemania, Suiza, Inglaterra y Gales. Las descripciones de los modelos se extraen del análisis realizado por Xavier Campillo en su tesis doctoral (Campillo, 2001).

4.3.2.1 El caso de Francia

Los modelos de regulación español y francés presentan muchas similitudes, se basan en una clasificación de los caminos (públicos/privados) y la existencia de unas servidumbres de paso. Los caminos públicos son de uso común y general, y no hay una tradición en la restricción de la circulación de vehículos. Ahora bien, en 1991 se aprobó una normativa que prohibía expresamente la circulación a campo través y daba herramientas legales a los municipios para regular el uso de los caminos. Este cambio reflejaba la existencia de problemáticas similares a las nuestras y un aumento de la sensibilidad social hacia ellas.

La *Loi relative à la circulation des véhicules terrestres dans les espaces naturels (loi n° 91-2* lleva 3 janvier 1991) establecía como principios básicos:

- Prohíbe la circulación a campo través por todo tipo de terrenos.
- Proporciona a los alcaldes y a los prefectos poder para regular el uso de los caminos.
- Autoriza a los agentes a denunciar las infracciones.
- Restringe la práctica de deportes motorizados en las vías públicas y terrenos específicamente destinados a estas actividades.

El modelo de acceso francés se basa en la toma de decisiones en el ámbito local, con control departamental, en el que se estudia la situación caso por caso (no hay ninguna vía cerrada a la circulación motorizada por definición). También se favorece la segregación territorial de actividades, con la creación de zonas específicas para cada tipo de actividad.

4.3.2.2 El caso de Alemania

El modelo alemán se basa en la consideración, por una antigua y sólida tradición cultural, del derecho de paso como un derecho fundamental. Aun así, la libertad de los *Land* por regular ha dado lugar a dos tradiciones:

- *Länder* septentrionales: el derecho de paso se limita a la circulación libre por caminos y carreteras (similar a nuestra tradición).
- *Länder* centrales y meridionales: el derecho de paso se basa en la costumbre que garantiza de principio un acceso general al medio natural.

No obstante, no todo el tráfico disfruta de este derecho de paso genérico. Este no es aplicable a la circulación de vehículos motorizados. Por ejemplo, en el caso de la Ley forestal de Baden-Württemberg de 1985, el art. 4 establece que “los caminos forestales son caminos situados en los bosques del Estado, de las colectividades o privados, no destinados al tránsito público” y, más concretamente, el art. 37 especifica la prohibición de circular con vehículos motorizados. No obstante, las autoridades expresan su preocupación por el aumento de las actividades deportivas y de ocio en el medio natural y la califican como una fuente importante de perturbaciones.

4.3.2.3 El caso de Suiza

Como en el sur de Alemania, en Suiza también rige la tradición del derecho de paso. Ahora bien, el principal instrumento para el uso lúdico de la naturaleza es la red de senderos para la práctica del senderismo. La norma que regula el acceso al medio natural es la Ley federal forestal de 1991, que se fundamenta en dos principios: garantizar que los bosques del país sean accesibles al público (art. 14.1) y prohibir a todos los efectos la circulación de vehículos motorizados en los terrenos forestales, incluidos los caminos forestales, públicos o privados (art. 15).

4.3.2.4 El caso de Inglaterra y Gales

El modelo inglés presenta similitudes con el modelo latino, no se basa en la tradición del derecho de paso sino que circunscribe el tránsito de toda clase a la red pública. Pero, el hecho más destacado es la existencia de un sistema de categorización del viario, según el cual a cada categoría se le asignan unas actividades permitidas. La ley inglesa establece cuatro categorías básicas que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13. Categorización y uso de los caminos en Inglaterra y Gales

Categoría	Uso	Ancho
Public Footpaths	A pie	1-1,8 m
Public Bridleways	A pie, caballo y bicicleta	2-3 m
Public Byways Open to All Traffic	A pie, caballo, carro, bicicleta, moto y automóvil	3-5 m
Roads Used as Public Paths	Costumbre local	Por determinar

Fuente: (Campillo, 2001)

Las personas que practican deportes motorizados solo pueden circular por *Public Byways Open to All Traffic* ('caminos públicos abiertos a todo tipo de tránsito'), que representan aproximadamente el 2% de la red de caminos (Campillo, 2001). Todos los vehículos que circulen por dichos caminos tienen que pagar un impuesto de circulación, tener un seguro y satisfacer los requerimientos que la ley establece por circular por la vía pública.

5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO Y LOCALIDADES

El motociclismo de montaña, como se ha apuntado anteriormente, es una actividad recreativa y deportiva muy relevante en Cataluña. Aun así, se trata de una práctica que ha sido contestada por algunos sectores vinculados al mundo de la observación y de la conservación del medio, que consideran incompatible su práctica con la conservación de los espacios naturales. El encargo de esta diagnosis, por parte de la entidad que rige esta práctica, muestra una voluntad seria, que vamos a calificar de valiente, de quererla someter a una evaluación que permita identificar el impacto real de la transformación que puede provocar o provoca sobre el medio natural, desde una metodología y una evaluación que permitan establecer criterios objetivos sobre los impactos reales de la actividad, para si es necesario enmendarlos.

Para el equipo que ha asumido dicho reto, debemos confesar que ha sido una responsabilidad asumida desde la conciencia inicial de su dificultad; aun así, nos ha parecido que no podíamos rechazar una propuesta objetivamente pertinente incluso socioambientalmente urgente. Sobre todo considerando que aquello que primero se ha constatado ha sido la inexistencia de literatura científica y técnica sobre la problemática, así como la escasez de metodologías afinadas para la cuantificación de los impactos de esta práctica.

En este contexto, en relación con la inexistencia de estudios precedentes que pudieran dar la pauta metodológica de aplicación directa para realizar la presente diagnosis, se ha elaborado una metodología propia a partir de los elementos o vectores estructurales de otros métodos adaptándolos a nuestra problemática concreta, es decir, responder a la pregunta de cuál es el impacto real de la práctica del motociclismo de montaña. Complementariamente, han sido muy importantes en la estructura de este trabajo las consultas a expertos, que nos han ayudado a centrar los temas a tratar y a identificar problemas metodológicos específicos, para no seguir vías muertas de investigación.

En la evaluación del impacto ambiental del motociclismo de montaña, hay que tener en cuenta tanto los efectos físicos sobre el terreno, la fauna o la vegetación, como aquellos de tipo social, relacionados con las personas que acceden o trabajan en los espacios naturales.

5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EVALUAR

Una de las primeras referencias a los efectos de la práctica del motociclismo de montaña se encuentra en el libro, considerado como la obra de referencia obligada sobre la necesidad de ordenación del territorio y de los sistemas naturales, *Natura, ús o abús? Llibre blanc de la gestió de la natura als Països Catalans* (AA. VV., 1978). Este documento constata la importancia de esta práctica deportiva en el territorio catalán y de sus supuestos efectos sobre el terreno, la vegetación o la fauna. También describe algunos casos singularmente extremos, como las pruebas de trial en Sant Llorenç del Munt.²² En ese momento histórico supuso un impacto muy relevante.

La siguiente referencia se encuentra en el estudio realizado por la Diputación de Barcelona, *Estudi sobre la pràctica sostenible de l'esport en el medi natural* (AA. VV., 1998), en el que se identifican como principales impactos del motociclismo:

“La pràctica blanda de este deporte, recorridos por caminos de tierra, no provoca impactos ecológicos importantes, aunque sí interfiere con otros deportes y molesta a la mayoría de personas y a la fauna que se desplazan por el medio natural.

La pràctica dura, circulación fuera de caminos, motocross y trial, puede provocar daños importantes a la vegetación y al terreno en función de las características del medio y la densidad de practicantes. Estos daños, menos frecuentes de lo que se piensa, suelen concentrarse en zonas puntuales próximas a centros turísticos o poblaciones del interior con numerosos veraneantes y, esporádicamente, en algunos lugares del alta montaña.”

En este estudio se diferencian dos grupos de efectos según el tipo de circulación: por caminos de tierra o fuera de pista. Se apuntan la vegetación, el terreno, la fauna y el resto de personas que circulan por espacios naturales como los vectores más afectados.

²² En su segunda edición, incorpora la descripción de casos como las pruebas de trial en Sant Llorenç del Munt o la prueba de enduro en Pla d'Anyella, en pleno Parc Natural del Cadí-Moixeró. Estos fueron algunos de los que hicieron reaccionar a una parte de la sociedad. En este contexto, se elaboró un documento técnico que recogía como puntos básicos de la regulación: circulación exclusiva por caminos de ancho superior a 2 m, pruebas de trial solo en zonas cualificadas como terreno urbanizable, prohibición de celebrar pruebas entre el 15 de febrero y el 15 de mayo (excepto circuitos cerrados) y sancionar a la circulación por viales no admitidos y espacios protegidos (posteriormente espacios PEIN). (AA. VV., 1988)

No obstante, apunta a un factor de concentración territorial en la práctica “dura” del motociclismo.

A partir de estas referencias y de la consulta a expertos, se han establecido seis posibles impactos del motociclismo de montaña que hay que evaluar en la diagnosis ambiental y que se especifican en la siguiente tabla:

Tabla 14. Identificación de los posibles impactos del motociclismo de montaña

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Contaminación acústica	El ruido de las motos puede interferir tanto en las actividades del resto de usuarios del espacio como en la fauna silvestre (determinadas especies son sensibles al nivel acústico). Este es de tipo puntual (aumenta de repente y después desaparece), irregular (no sigue ninguna pauta temporal) y, en algunos casos, es difícilmente localizable (oír el ruido de fondo sin llegar a ver la moto).
Efectos sobre el terreno	El más relevante es la erosión que provoca el paso de las ruedas. Las pérdidas pueden producirse en caminos o fuera pista. Esta puede ser más o menos intensa en función de las características del suelo y la frecuencia de paso de motos. Hay que considerar también los efectos de la erosión indirecta (erosión hídrica).
Efectos sobre la vegetación	Dos efectos principales: acumulación de polvo en las hojas, lo que perjudica la transpiración, en el borde del camino (la circulación por determinados tipos de caminos puede provocar el levantamiento de polvo) y destrucción de la capa de vegetación (cuando la circulación se produce fuera pista o a campo través).
Efectos sobre la fauna vertebrada	El ruido y la presencia humana son los dos factores principales que provocan el estorbo de la fauna. En principio, y según lo que se conoce hasta ahora, los pájaros son el grupo más sensible y, dentro de este grupo, las aves de rapiña podrían ser de las más sensibles. En cuanto al ruido, el hecho de que sea puntual reduce las posibilidades de adaptación y podría llegar a desplazar a las parejas nidificantes (la época de cría es el periodo de máxima sensibilidad). La presencia humana <i>per se</i> conlleva una serie de perturbaciones en la fauna, que pueden ser más o menos intensas

	en función de su grado de antropofobia (miedo a la presencia humana).
Otros riesgos ambientales: los incendios	En algunos casos, se ha relacionado la circulación motorizada con la presencia de incendios forestales. Ahora bien, esta relación de causalidad no está bien resuelta y existen versiones contradictorias.
Percepción social	En el motociclismo de montaña hay un fuerte componente social. Son varios los grupos que han expresado su descontento con la forma en que se realiza esta práctica y han puesto en entredicho su compatibilidad con el medio natural. En general, se detecta una imagen social marcadamente negativa del motociclista de montaña en los sectores sociales con motivación medioambiental.

Fuente: Elaboración propia a partir de las consultas a expertos.

5.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO

Como se ha visto, la falta de estudios previos en relación con el motociclismo de montaña convierte el proceso de establecimiento de una metodología de evaluación en un proceso innovador, que se fundamenta en la consulta de expertos y la adaptación de procedimientos establecidos. Se parte de un objetivo que combina dos tipologías de evaluación: los estudios espaciales y los temporales. Por una parte, se estudian varias localidades del territorio catalán donde hay una actividad motociclista regular (recorridos habituales) o programada (excursiones o competiciones). Por otra, la toma de medidas se realiza en tres fases (antes, durante y después del paso de las motos), para comparar su estado previo y posterior. Así, el cambio en la magnitud del parámetro evaluado da una indicación del valor del impacto.

Teniendo en cuenta este objetivo, el aspecto más relevante y decisivo, a la hora de elegir un procedimiento u otro, es la temporalidad del proyecto. Este se enmarca en un periodo de seis meses, tres de los cuales se dedican a los trabajos de campo y la toma de medidas sobre el terreno. Este marco temporal conlleva primero que el análisis de algunos vectores se haya realizado mediante investigación bibliográfica y documental, no sobre el terreno, y segundo, la elección de metodologías ajustadas y rápidamente aplicables a las diferentes localidades evaluadas.

5.2.1 Contaminación acústica

El objetivo es cuantificar el ruido que producen las motos en un determinado espacio y calcular el incremento que supone en relación con el ruido de fondo. En este sentido, no es tan importante el ruido de un vehículo individual (medir el nivel acústico moto por moto), como el nivel de ruido global que se consigue al transitar un grupo de motociclistas por un espacio (medir el nivel acústico producido por el conjunto de motos).

Para evaluar este efecto, se ha adaptado la metodología utilizada para cuantificar el ruido del tránsito. En el *Manual de mesurament i avaluació del soroll* (Querol, 1994) editado por el Departamento de Medio Ambiente, se considera que para evaluar infraestructuras viarias a campo abierto debe medirse “a 1,5 m de altura y a una distancia de entre 20 y 30 m de la infraestructura”. Para adaptarla a la tipología de vial (caminos y senderos) y según el consejo del experto consultado, se propone evaluar la intensidad acústica a 5 m del camino y a una altura de 1,5 m.

En cuanto al tiempo de medida, en el anexo 1 de la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, que establece el procedimiento para determinar los niveles de evaluación de la inmisión sonora en el ambiente exterior producida por los medios de transporte, se fija un periodo de evaluación continuo en horarios diurno (de 7 a 23 h) y nocturno (de 23 a 7 h). Ahora bien, ofrece una alternativa –técnicamente menos compleja– que se trata del cálculo por muestreo a partir de mediciones de duración corta (de 10 min o más) en diferentes intervalos de tiempos representativos (habla de horas punta y horas con calma). Estos intervalos se tratan matemáticamente para obtener el L_{Ar} , que representa el nivel de presión sonora continua con la ponderación A (que corresponde a las medidas ponderadas en función de las frecuencias que capta el oído humano).

Para evaluar el impacto acústico de las motos de montaña, se propone medir los niveles equivalentes (nivel acústico que se obtendría si el ruido fuese constante en el periodo de medida) y los máximos con la ponderación A (los decibelios –dB– son las unidades empleadas para medir el nivel acústico, cuando se miden con ponderación A se indican como dBA), anotando en cada caso las fuentes de ruido (pájaros, viento, coches...). El proceso a seguir es:

- Ruido de fondo: muestreo con sonómetro a partir de mediciones de corta duración. Se toman medidas del nivel equivalente, Leq , durante periodos de 15 minutos y después se hace una media. El ruido de fondo se mide en días laborables puesto que coincide, generalmente, con periodos de baja actividad motociclista.

- Ruido de motos: muestreo con sonómetro a partir de mediciones de corta duración. En este caso, el intervalo de tiempo no es constante. Lo que interesa es recoger el incremento de ruido producido por las motos (punta de ruido), puesto que medir durante un periodo de tiempo demasiado largo podría “matizarlo”. Se propone iniciar la medida en el momento en que se empiezan a escuchar los primeros ruidos de motos y parar cuando casi no se perciben. Las medidas se llevan a cabo los fines de semana puesto que coinciden con la máxima actividad motociclista.

5.2.2 Efectos sobre el terreno

A priori, se considera que el efecto principal es la erosión. Para evaluarla, se utiliza el “modelo de badén” y el resultado viene definido como la pérdida limpia de volumen de terreno por superficie del tramo estudiado. En los ámbitos de estudio, el paso de ruedas puede provocar la aparición de surcos en los caminos (roderas). No obstante, estos se pueden formar por otros procesos (erosión hídrica) sin la intervención de la circulación motorizada. Según el experto consultado, para cuantificar el terreno perdido debido al paso de motos, hay que cubicar los surcos existentes antes de su paso y repetir la medida una vez han circulado por ellos. Es indicado que las medidas deben ser apoyadas por un seguimiento fotográfico.

Las pérdidas anuales en terrenos afectados por erosión laminar o en badenes son determinadas, según la ecuación USLE (Universal Soil Loss Equation), por los siguientes parámetros:

- erosividad de la lluvia: depende de la intensidad y cantidad de agua caída.
- erosionabilidad del terreno: indica la vulnerabilidad específica de cada tipo de terreno, depende de la textura, estructura, materia orgánica, pedregosidad, litología...
- relieve: depende de la inclinación de la vertiente y de su longitud.
- cubierta vegetal: protege el terreno, depende del recubrimiento efectivo.

- medidas de conservación: la práctica de técnicas reduce la erosión.

De este modo, la tasa de erosión se obtiene a partir de la multiplicación de todos estos factores y es mayor en aquellos lugares donde confluyen las peores condiciones. En el caso de las motos de montaña, se parte de un planteamiento parecido. La erosión es función de varios parámetros, relacionados con las características del terreno y las de la práctica deportiva. Por un lado, en relación con el terreno, se han identificado o medido parámetros relacionados con los factores erosionabilidad y relieve de la USLE, aunque por procedimientos diferentes a los que se determinan en la ecuación. Estos son litología²³, pendiente²⁴, afloramientos de roca madre²⁵, pedregosidad y compactación²⁶. Por otro lado, en relación con la práctica y en los casos donde ha sido posible, se ha medido el número de motos que han circulado por el tramo y la modalidad.

5.2.3 Efectos sobre la vegetación

Según los expertos consultados, antes de cuantificar el polvo acumulado en las hojas, hay que valorar la magnitud del impacto y, a partir de ahí, determinar la necesidad de llegar a este nivel de detalle. Por este motivo, lo primero que se hace es anotar la distancia a la que llega el polvo y anotar las características de la vegetación existente. *A priori*, las fuentes consultadas apuntan que, según los datos obtenidos en el trabajo de campo, este es un impacto poco relevante en relación con otras, y resulta innecesario llegar a cuantificar el polvo acumulado.

²³ La litología se ha establecido mediante las bases geológicas, 1:50.000, disponibles en formato Miramon en la página web del Departament de Medi Ambient. Una vez identificadas, se han ordenado de más a menos sensibles con la ayuda de un experto.

²⁴ En cada tramo estudiado se ha asignado un valor de pendiente, expresado en tanto por ciento, dentro de unos intervalos preestablecidos (menos del 10%, 11-30%, 31-50%, 51-75%, 76-100% y más del 101%).

²⁵ Tanto los afloramientos como la pedregosidad, se han valorado según una escala cualitativa (0 = ninguno, 1 = ocasional, 2 = abundante y 3 = muy abundante).

²⁶ La compactación se ha medido como el número de centímetros que se puede clavar un cuchillo de 10 cm en la plataforma del camino (metodología propuesta por la USDA -United States Departamento of Agriculture-). (Escala *et. al.*, 2005).

En relación con la destrucción de la capa de vegetación, se propone hacer una simulación en un terreno con vegetación herbácea. Los resultados de este experimento pueden ser apoyados por algunas observaciones de campo en terrenos fuera pista.

5.2.4 Efectos sobre la fauna vertebrada

Este es uno de los efectos evaluados a través de la investigación documental y bibliográfica, puesto que, por un lado, la breve temporalidad del proyecto no ha permitido realizar un seguimiento estacional y a largo plazo –más adecuado para el tipo de vector– y, por otro, por las características del sonido de las motos, el diseño experimental presenta ciertas complicaciones –no se observan efectos acumulados sino efectos puntuales por explosiones de ruido.

Los estudios existentes son escasos en ambientes forestales y caminos de montaña, según los expertos consultados una gran parte de la investigación en impacto acústico se ha centrado en ambientes urbanos o carreteras (fuente constante de ruido) y en sus efectos sobre las personas. Así pues, en este sentido, la única posibilidad para analizar los efectos del ruido de las motos sobre la fauna es extrapolar algunos de los resultados obtenidos en los escasos estudios previos.

Por otra parte, se ha realizado una comparación entre las frecuencias de emisión (Hz) de las motos y las de los cantos de los pájaros, para ver si se produce interferencia en las comunicaciones entre individuos.

5.2.5 Riesgos ambientales: el caso de los incendios

Este efecto también es evaluado a través de la investigación bibliográfica y consultas con expertos. Es necesario ver si hay algún elemento de la moto de montaña que pueda provocar la presencia de chispas o el inicio de un fuego. O bien, si este riesgo está relacionado con la presencia humana *per se* en el espacio natural.

5.2.6 Percepción social

El objetivo es definir la visión de los diferentes colectivos en relación con la moto de montaña. Por indicación del experto, se propone hacer una búsqueda de datos cualitativos –por lo tanto su valor se estrictamente orientativo– mediante la realización de entrevistas a miembros de grupos significativos que estén vinculados de alguna manera con los espacios naturales. Para cada uno de los siguientes colectivos hace falta realizar un número mínimo de cuatro entrevistas: agentes rurales y guardas, ciclistas BTT, cazadores, ecologistas, excursionistas, motoristas, propietarios forestales, políticos, profesionales de espacios naturales y usuarios de todoterreno y quads.

La entrevista es anónima, tiene una duración aproximada de 30 minutos y se divide en dos partes:

- Preguntas de respuesta abierta: se presentan una serie de preguntas sobre la experiencia del medio natural (datos sobre frecuentación y hábitos), imagen social de las motos (atribuciones de la sociedad) y las motos en el medio natural. Las preguntas se plantean de lo más general a lo más concreto. Esta parte se grabada y después transcrita para su análisis.
- Preguntas de respuesta cerrada: se presentan una serie de preguntas de respuesta cerrada (dar puntuaciones o elegir opciones), que tratan de obtener algunos resultados cuantitativos en relación con las preguntas abiertas. Estos no tienen ninguna significación estadística, puesto que no se entrevista una muestra mínima. Ahora bien, pueden servir para orientar o ayudar a interpretar los resultados obtenidos en la primera parte.

En la tabla siguiente se esquematiza la metodología diseñada para evaluar el impacto de las motos de montaña en el medio natural.

Tabla 15. Metodología de evaluación de impacto

IMPACTO	METODOLOGÍA PROPUESTA
Contaminación acústica	<ul style="list-style-type: none"> - Medir con un sonómetro el ruido de fondo y ruido de motos (niveles equivalentes), por muestreo a partir de mediciones de corta duración. Expresado en dBA. - Anotar fuentes de ruido (pájaros, coches, avión...). - Calcular el incremento de dBA.

Efectos sobre el terreno	<ul style="list-style-type: none"> - Cubicar los surcos existentes en el camino, antes y tras el paso de motos. - Anotar en relación con el terreno: litología, pendiente, afloramientos, pedregosidad, compactación. - Anotar tipología y número de motos. - Calcular la pérdida de terreno en volumen.
Efectos sobre la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> - Medir la distancia a la que llega el polvo depositado en las hojas. - Hacer una simulación de ir a campo través.
Efectos sobre la fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación bibliográfica y extrapolación de resultados. - Comparación entre frecuencias de emisión de pájaros y motos, para determinar si hay interferencia en las comunicaciones.
Otros riesgos ambientales: los incendios	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación documental y consulta a expertos.
Percepción social	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de entrevistas a los colectivos significativos (mínimo 4 por colectivo).

Fuente: Elaboración propia.

5.3 LOCALIDADES EVALUADAS

Según las características de la práctica deportiva, se han definido tres tipos de zonas: excursiones y entrenamientos, competiciones y recorridos habituales. Para cada una, se han elegido un conjunto de tramos representativos en los que se miden los distintos parámetros. Su identificación se ha realizado a partir de los datos facilitados por la propia FCM o por los clubes integrantes, datos de otros estudios como (Escala *et. al.*, 2005) y (Otero 2005) y datos de técnicos de espacios naturales, propietarios forestales, guardas y agentes rurales.

En la siguiente tabla se define la tipología de las localidades elegidas para evaluar los diferentes parámetros ambientales afectados.

Tabla 16. Tipología de localidades según actividad

Actividad	Descripción del tipo de localidad
Excursiones y entrenamientos	Tramos donde se localiza una práctica lúdica de la moto de montaña y también una preparación deportiva, actividades que no logran el nivel de competición
Competiciones	Circuitos permanentes o temporales donde se organiza la práctica competitiva del motociclismo de montaña (con un sistema de clasificación por puntos)
Recorridos habituales	Tramos donde se localiza una práctica lúdica habitual de motociclismo de montaña. Estos se evalúan durante mayores periodos de tiempo que los dos anteriores

Fuente: Elaboración propia.

Se han evaluado un total de 15 localidades, 3 de las cuales son excursiones, 7 corresponden a competiciones y 5 a recorridos habituales. A continuación, se presentan una serie de fichas con las principales características de cada una de las localidades.

Tabla 17. Localidades evaluadas

Tipología	Localidad
Excursiones y entrenamientos	MC Mollet "Oriolada 2005" Montseny - Guillerries (Vallès Oriental y la Selva)
	Parcmotor Castellolí (Anoia)
	MC Mollet "Camprodon 2005" (Ripollès y Osona)
Competiciones	Enduro de Rasquera (Ribera d'Ebre)
	Trial de Gironella (Berguedà)
	Endurete de niños de Mont-roig (Baix Camp)
	Trial de niños de Rellinars (Vallès Occidental)
	Trial de clásicas de Ripoll (Ripollès)
	Trial social de Vallcebre (Berguedà)
	Trial de Matadepera (Vallès Occidental)
Recorridos habituales	Parc Natural del Montnegre i el Corredor -PNMC- (Maresme y Vallès Oriental)
	Vandellòs (Baix Camp)
	Sant Llorenç Savall (Vallès Occidental)
	Parc Natural de la Serralada Litoral -PNSL- (Maresme)

	Serra de Marina (Maresme)
--	---------------------------

Nota: Se indica la comarca donde se sitúan los tramos evaluados.

Fuente: Elaboración propia.

Fig. 10. Situación geográfica de las localidades evaluadas

Nota: Para algunas localidades, se han indicado los diferentes tramos evaluados.

Fuente: Elaboración propia a partir del Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña).

Vallcebre

Oriolada 2005 (Plan de la Calma)

PNMC (Santo Martí)

Oriolada 2005 (Molí Roquer)

PNMC (Creu d'Aguilar)

Serra de Marina

PNSL

Sant Llorenç Savall

Matadepera

Rellinars

PM Castellolí

Mont-roig

Vandellòs

Rasquera

Gironella

Ripoll

Camprodon 2005 (Milany)

Camprodon 2005 (Pardines)

Camprodon 2005 (Sant Pau de Segúries)

1. "ORIOLODA 2005" MOTOCLUB MOLLET

Descripción: Excursión en motos de *trail* organizada anualmente por el motoclub, que circula por varias pistas del Montseny y Les Guilleries.

Fechas de las observaciones: 22, 24 y 26 de abril.

Tipología y número de motos: 27 motos de *trail*.

Número de tramos evaluados: 5 tramos, uno de los cuales fue descartado puesto que las motos no circularon por él.

PLA DE LA CALMA (Vallès Or.): Pista de 4 metros de ancho, muy transitada y compactada. Es un recorrido habitual de los visitantes del Parc Natural del Montseny.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

MOLÍ ROQUER 1, 2, 3 y 4 (la Selva): Pista de 5 metros de ancho, muy transitada y compactada. Hay una circulación habitual de coches que acceden a las casas próximas. Las medidas se van a cuatro puntos de la misma pista. El tramo descartado fue Molí Roquer 1.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

2. PARCMOTOR CASTELLOLÍ

Descripción: Entrenamientos en el circuito de la FCM, de las modalidades de *trial*, enduro y motocross. Se realizan varias vueltas en un mismo recorrido.

Fechas de las observaciones: 18, 21 y 25 de mayo.

Tipología y número de motos: 3 motos de *trial*, 3 de enduro y 3 de motocross.

Número de tramos evaluados: 5 tramos, 1 de los cuales es de *trial*, 3 de enduro y 1 de motocross.

TRIAL (Anoia): Tramo de una riera seca, de pendiente fuerte. Está situada en una umbría, en un terreno rocoso.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

ENDURO 1, 2 y 3 (Anoia): El tramo 1 es una zona con vegetación herbácea, donde se ha llevado a cabo una simulación de ir a campo través. El tramo 2 se encuentra en un camino de unos 1,8 m de ancho, con un surco central. El tramo 3 es una vía secundaria que sale del tramo anterior, tiene aproximadamente 0,5 m de ancho.

Nota: Fotografías de izquierda a derecha, tramo 1, 2 y 3.

MOTOCROSS (Anoia): Circuito cerrado con un mantenimiento periódico. La tierra se remueve para que quede más blanda y, antes de pasar, se riega con agua para no levantar polvo.

3. "CAMPRODON 2005" MOTOCLUB MOLLET

Descripción: Excursión en motos de *trail* organizada anualmente por el motoclub. Las observaciones se han realizado en las pistas que circulan por el Ripollès y Osona.

Fechas de las observaciones: 25 de junio, 2 y 3 de julio.

Tipología y número de motos: 30 motos de *trail*.

Número de tramos evaluados: 3 tramos.

CASTELL DE MILANY (Osona): Tramo de barro, situado en una umbría. Camino de unos 2 m de ancho.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

SANT PAU DE SEGÚRIES (Ripollès): Es una pista muy transitada, de unos 2 m de ancho.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

PARDINES (Ripollès): Pista muy ancha (aprox. 4 m), transitada y con abundante pedregosidad.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

4. ENDURO DE RASQUERA

Descripción: Competición de enduro, que se organiza en el término municipal de Rasquera. Fue anulada el día antes de su celebración. Por lo tanto, sólo se dispone de datos en relación con las medidas previas. Esta localidad ha sido excluida del análisis.

RASQUERA (Ribera d'Ebre): El recorrido previsto pasaba por una zona de rocas y varios senderos de los alrededores del núcleo.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

5. TRIAL DE GIRONELLA

Descripción: Competición de *trail*, con zonas diferenciadas para niños y adultos.

Fechas de las observaciones: 20, 22 y 24 de mayo.

Tipología y número de motos: 74 motos de trial de adultos y 25 motos de trial de niños.

Número de tramos evaluados: 3 tramos.

TRIAL 1, 2 y 3 (Berguedà): Los tramos 1 y 2 se sitúan en dos puntos de la misma zona. Los dos se encuentran en zona de rocas, con fuerte pendiente. El tramo 3 se encuentra en una zona anexa, es un camino estrecho de bajada. Todos los tramos tienen anchos próximos a 0,5 m.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

Nota: Arriba, trial 1. Debajo, de izquierda a derecha, trial 2 y trial 3.

6. ENDURETE DE NIÑOS DE MONT-ROIG

Descripción: Competición de enduro para niños. El DMAH consideró la existencia de tres puntos problemáticos que, en principio, fueron denegados. Finalmente, la carrera se celebró por el trazado original.

Fechas de las observaciones: 3, 5 y 6 de junio.

Tipología y número de motos: 87 motos de enduro de niños, que iban acompañados por una de adulto.

Número de tramos evaluados: 3 tramos.

TRAMO 1 (Baix Camp): Camino GR, de aprox. 1,5 m de ancho. Se ve un surco en el centro del tramo.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

TRAMO 2 (Baix Camp): Camino GR, ancho (aprox. 2 m), muy polvoriento.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

TRAMO 3 (Baix Camp): Zona de roca desnuda, el camino se va perdiendo.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

7. TRIAL DE NIÑOS DE RELLINARS

Descripción: Competición de trial para niños que se organiza en una zona próxima al núcleo. En esta misma zona se lleva a cabo una práctica habitual durante el año.

Fechas de las observaciones: 4 y 8 de junio.

Tipología y número de motos: 30 motos de trial de niños.

Número de tramos evaluados: 4 tramos, situados en dos zonas diferentes.

ZONA 1: TRAMO 1 y TRAMO 2 (Vallès Occ.): Los dos tramos se sitúan en una zona de rocas, próxima a la carretera y con fuerte pendiente. Es una zona polvorienta con poca vegetación.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

Nota: Fotografías, de izquierda a derecha, tramo 1 y tramo 2.

ZONA 2: TRAMO 1 y TRAMO 2 (Vallès Occ.): Los dos tramos se sitúan en una zona de rocas, próxima a la carretera y con vegetación herbácea. Se sitúan en dos plataformas de subida, bajo la roca.

Nota: Fotografías, de izquierda a derecha, tramo 1 y tramo 2

8. TRIAL DE CLÁSICAS DE RIPOLL

Descripción: Competición de motos clásicas de trial, se pueden encontrar las históricas Bultaco, Montesa u Ossa. Se establecen normas en relación con los recambios de piezas.

Fechas de las observaciones: 4, 5 y 7 de junio.

Tipología y número de motos: 79 motos clásicas de trial.

Número de tramos evaluados: 2 tramos, situados en la misma zona.

TRAMO 1 y 2 (Ripollès): Los dos tramos se encuentran en un antiguo torrente, en una vertiente umbría y húmeda. La tierra es blanda y hay algunos afloramientos rocosos.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

Nota: Fotografías, arriba, tramo 1 y debajo, tramo 2. 5

9. TRIAL SOCIAL DE VALLCEBRE

Descripción: Competición social de motos de trial. Es una competición abierta.

Fechas de las observaciones: 12 y 19 de junio.

Tipología y número de motos: motos de trial.

Número de tramos evaluados: 1 tramo.

TRAMO 1 (Berguedà): El tramo se encuentra en una zona de rocas con fuerte pendiente. Solo se tomaron medidas de sonido.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

10. TRIAL DE MATADEPERA

Descripción: Competición de motos de trial, organizada anualmente por la fiesta mayor. Se observaron los efectos en varias zonas del término después de dos años consecutivos de competición. Los datos se obtienen del estudio (Otero, 2005), que analiza la problemática del trial en el municipio.

Fechas de las observaciones: 10 de mayo.

Tipología y número de motos: motos de trial.

Número de tramos evaluados: 1 tramo.

TORRENT DEL QUEROL (Vallès Occ.): Torrente situado en medio de una zona de urbanizaciones. Presenta una vegetación bastante impenetrable que solo se rompe en las zonas por donde pasó la competición. Se detectan roderas en varios puntos de acceso.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña) Nota: Fotografías, arriba, imágenes carrera 2004 (Otero, 2005). Debajo, dos accesos al Torrent del Querol.

11. PARC NATURAL DEL MONTNEGRE I EL CORREDOR

Descripción: En los límites del parque, se han analizado dos zonas de recorridos habituales. Su localización se ha realizado a partir de los datos de (Escala *et. al.*, 2005).

Fechas de las observaciones: 5 y 9 de mayo, y 6 de julio.

Número de tramos evaluados: 3 tramos, dos en la zona de Sant Martí del Montnegre y uno en Canyamars.

SANT MARTÍ 1 y 2 (Vallès Or.): Ambos tramos se sitúan cerca de un restaurante, donde acuden un gran número de visitantes durante el fin de semana. El tramo 1 se localiza en la pista de acceso, muy rodada y compactada de aprox. 3,5 m de ancho. El tramo 2 es un pequeño atajo que accede a otro vial.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

Nota: Fotografías, arriba, Sant Martí 1 y, debajo, Sant Martí 2.

CREU D'AGUILAR (Maresme): Tramo situado cerca de Canyamars, en un camino de sablón muy frecuentado. Se observa un surco central muy importante (aprox. 80 cm de profundidad).

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

12. VANDELLÒS

Descripción: En distintos puntos del término municipal, se han observado recorridos habituales utilizados por motos de montaña.

Fechas de las observaciones: 6 de junio.

Número de tramos evaluados: 2 tramos.

TRAMOS 1 y 2 (Baix Camp): El tramo 1 se encuentra en un antiguo camino adoquinado, mucha pedregosidad y algunos surcos. El tramo 2 corresponde a un atajo que salía de la carretera principal, actualmente cerrada. En ambos solo se hicieron observaciones cualitativas.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

Nota: Arriba, tramo 1. Debajo, de izquierda a derecha, tramo 1 y tramo 2.

13. SANT LLORENÇ SAVALL

Descripción: Recorrido habitual que pasa bajo las líneas eléctricas que atraviesan el término municipal. Esta es una ruta frecuentada por motos de trial.

Fechas de las observaciones: 27 de mayo y 21 de junio.

Número de tramos evaluados: 2 tramos.

TRAMOS 1 y 2 (Vallès Occ.): Los dos tramos se localizan en el atajo que circula bajo las líneas eléctricas. En la mayoría del trazado tiene un ancho inferior a 1 metro. En algunos puntos se detectan surcos importantes y algunos bancales rotos.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

Nota: Arriba, tramo 1. Debajo, de izquierda a derecha, tramo 1 y tramo 2.

14. PARC NATURAL DE LA SERRALADA LITORAL

Descripción: Se han observado dos recorridos habituales y un circuito ilegal. Todos los tramos se sitúan cerca de la Fuente de Sant Mateu, zona de descanso para los visitantes del parque.

Fechas de las observaciones: 17 de junio y 19 de julio.

Número de tramos evaluados: 3 tramos.

RUTA DE L'ESQUIROL (Maresme): Este tramo pasa por un camino de sablón, utilizado para acceder a la ermita. Se ve un surco importante en el centro del vial.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

FUENTE DE SANT MATEU (Maresme): En esta zona de descanso se observa la creación de algunos atajos que suben y bajan desde la pista principal.

PLA DE LA FIGUERA (Maresme): Este es un circuito ilegal que se encuentra en medio del llano.

15. SERRA DE MARINA

Descripción: Se han hecho varias observaciones de recorridos habituales en la zona situada entre los municipios de Dosrius y Argentona. La mayoría se realizan en motos de trial.

Fechas de las observaciones: 26 de julio.

Número de tramos evaluados: 4 tramos.

TRAMOS 1, 2, 3 y 4 (Maresme): El tramo 1 se sitúa en una antigua riera, por donde se ven roderas de acceso. En el tramo 2, se han observado varios puntos del recorrido que circula bajo las líneas de alta tensión. El tramo 3 corresponde a una antigua línea eléctrica donde todavía hay atajo, aunque ya se está cerrando. Por último, el tramo 4 corresponde a una serie de atajos que suben por una vertiente desde la pista principal.

Fuente: Hipermapa (Atlas electrónico de Cataluña)

Nota: Arriba, tramo 1. Debajo, de izquierda a derecha, tramo 2, 3 y 4.

6. DIAGNOSIS AMBIENTAL DEL MOTOCICLISMO DE MONTAÑA

La práctica del motociclismo de montaña, añadida al amplio espectro de actividades de ocio en el medio, puede conllevar niveles diferentes de perturbación en los espacios naturales. Para llevar a cabo una ordenación adecuada, hace falta conocer las magnitudes de los impactos y determinar si se encuentran por debajo, o por encima, del umbral que es tolerable o deseable. El objetivo de esta diagnosis se centra en el primer punto, es decir, en la identificación y valoración de los impactos de la práctica del motociclismo en los espacios naturales.

6.1 LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

En la transmisión del sonido, intervienen tres agentes: la fuente, el medio de propagación y el receptor. En este caso, las motos de montaña son la fuente de emisión y las personas que circulan por espacios naturales o las especies de fauna, los receptores. La primera distinción es que no todo sonido es ruido, se denomina ruido cuando un sonido no es deseado. En este sentido, el sonido de los motores en un espacio natural puede resultar molesto tanto para algunas de las personas que transitan como para las especies de fauna que viven en él. En el caso de las motos de montaña, el ruido es de tipo puntual, aumenta de repente, y después desaparece. En este apartado, se analizará el impacto acústico de las motos de montaña y sus efectos en relación con las personas. Los efectos sobre la fauna se tratarán en apartados posteriores.

En el trabajo de campo, se ha medido el sonido en 11 tramos (7 excursiones y 4 competiciones). Solo en 5 de ellos se dispone de los valores máximos. Los resultados obtenidos se pueden consultar, de forma detallada, en el anexo correspondiente.

Fig. 11. Sonómetro utilizado durante el trabajo de campo

Autor: Arnau Urgell.



6.1.1 El ruido de las motos

A la hora de evaluar el ruido de las motos de montaña, hay que tener en cuenta ciertas diferencias en función de las modalidades:

- Trial: circula por una zona limitada, por lo tanto, es puede considerar una fuente de ruido constante en aquel lugar. Es un sonido persistente durante el periodo en que se circula por la zona. Los máximos corresponden a los golpes de gas que tiene que dar el piloto para ascender.
- Enduro y trail: circulan por caminos, es un sonido puntual que aumenta de repente, y después desaparece. El enduro es más competitivo que el *trail*, circula a mayor velocidad y puede emitir más decibelios.
- Motocross: circula por circuitos cerrados, es una moto de competición pura que emite los máximos niveles de ruido. Excepcionalmente, fuera de competición, algunos pilotos pueden circular con el tubo de escape manipulado.

En la siguiente tabla se muestran los niveles equivalentes y los máximos valores obtenidos para cada una de las modalidades. Como se puede observar, el motocross es la modalidad más “ruidosa”, mientras que el trial, la menos. Los máximos, excepto en el motocross, se sitúan alrededor de los 90 dBA y, generalmente, coinciden con golpes de gas y aceleradas.

Tabla 18. Niveles equivalentes y máximos por modalidad

Modalidad	Media Leq (dBA)	Máximo (dBA)
Trial	63,1	89,2
Enduro	69,1	92,4
'Trail'	72,5	90,4
Motocross	-	107,3

Nota: La media ha sido calculada a partir de los Leq obtenidos en los diferentes tramos evaluados, y el máximo es el máximo absoluto del conjunto de medidas realizadas.

Fuente: Elaboración propia.

Según la OMS, el nivel máximo de ruido tolerado por el oído humano es de 78 dB. A partir de dicho valor, y en función del tiempo de exposición, el oído puede empezar a deteriorarse. Así, con 15 minutos de exposición más allá de 100 dB, se

pueden producir pequeñas lesiones de carácter irreversible (*www.ruidos.org*²⁷). Si se tiene en cuenta este límite de 78 dB y se compara el nivel equivalente de las motos, se observa que el ruido producido por esta actividad puede ser calificado de “tolerable”, pero incómodo, o incluso molesto, en algunos casos.

A continuación, en la tabla 19, se muestran los diferentes niveles de presión sonora de algunas actividades.

Tabla 19. Nivel de presión sonora de algunas actividades

Sensación en el oído	Nivel de presión sonora (dBA)	Fuente
Sensación de dolor	130	Motor de un avión a reacción, tracas de artificio, sirena de un transatlántico
	120	Avión volando bajo, concierto de rock
Sensación insoportable y necesidad de salir del ambiente	110	Prensa, uso de un martillo neumático
	100	Martillo perforador, discoteca, sirena de coche a 10 m, - <i>Máximo moto de motocross</i>
Sensación molesta	90	Taller mecánico, imprenta, túnel de lavado de coches - <i>Máximo motos de trail y enduro</i>
	80	Calle con tráfico máximo, interior del metro, bar animado, niños jugando - <i>Máximo moto de trial</i>
Ruido de fondo incómodo para conversar	70	Calle con tráfico normal, charla en voz alta - <i>Nivel equivalente moto de trail</i>
	60	Charla normal, restaurante, comercio, lluvia - <i>Nivel equivalente moto de trial y enduro</i>
Nivel agradable para la vida social	50	Charla en voz baja, calle tranquila, aula (ruido de fondo), oficina (ruido de fondo)
	40	Música de radio suave, sala de espera (ruido de fondo), biblioteca, zona residencial - <i>Ruido de fondo por término medio en los espacios naturales</i>
Nivel de fondo necesario para descansar	30	Voz suave, dormitorio, frigorífico a 1 m
	20	Movimiento ligero de hojas, vuelo de un mosquito a 2 m
	10	Sonido de la respiración, pisada
Silencios	0	Silencios, límite de audición

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de *www.ruidos.org*, *www.bcn.es* y *www.xtec.es*.

²⁷ “La Lucha contra el Ruido” (*www.ruidos.org*) es, sin duda, la página web del ámbito más conocida en el Estado español. Su visita es recomendada por entidades públicas como la Generalitat de Catalunya o la Diputación de Barcelona (véase revista *SAM – Suport a la Gestió Ambiental d’Activitats al Municipi-*, n.º 9, marzo de 2004, dedicada a la contaminación acústica).

6.1.2 El ruido de fondo en los espacios naturales

En cualquier espacio natural existe un cierto nivel de presión sonora procedente del canto de los pájaros, el viento, el movimiento de las hojas o la lluvia. Así pues, para evaluar el impacto acústico hay que conocer este nivel de referencia, es decir, cuántos decibelios se miden en ausencia de motos.

En los tramos evaluados, el ruido de fondo se encuentra alrededor de los 40 dBA. Si se tiene en cuenta que el ruido de las motos se sitúa entre los 60 y 80 dBA (véase tabla 20), se obtiene un incremento de entre 20 y 40 dBA. Dicho valor supone, en algunos casos, duplicar el número de decibelios. Pero, teniendo en cuenta que estos se miden en un escala logarítmica²⁸, este valor supone mucho más que duplicar el nivel de presión sonora. Un incremento de entre 20 y 40 dB corresponde a un nivel de presión entre 10 y 100 veces mayor (Harris, 1977).

Tabla 20. Incremento de los niveles equivalentes por tramos

Tramo	Fuente del ruido de fondo	Media del ruido de fondo Leq (dBA)	Media del ruido de motos Leq (dBA)	Incremento del nivel equivalente (dBA)
Pla de la Calma (Oriolada 2005)	Pájaros	38,2	77,5	39,3
Molí Roquer 4 (Oriolada 2005)	Pájaros y viento moderado	42,5	71,1	28,6
Sant Pau de Segúries (Camprodon 2005)	Pájaros y coche lejano	36,2	71,7	35,5
Pardines (Camprodon 2005)	Pájaros, helicóptero, sonido cremallera	34,3	69,6	35,3
Tramo 2 (Endurete Mont-roig)	Pájaros, viento suave y coche lejano	41,4	69,1	27,7

²⁸ El motivo de utilizar una escalera logarítmica en acústica se debe al amplio rango de valores que el oído humano es capaz de percibir, tanto en amplitud como en frecuencia. Además, en toda la escala de audición, el oído responde a los cambios de una forma no lineal, reacciona a un cambio logarítmico de nivel.

Tramo 1 (Tramo Vallcebre)	Pájaros y coche lejano	42,3	63,1	20,8
MEDIA		39,2	70,4	31,2

Fuente: Elaboración propia.

En los espacios naturales también se realizan otras actividades como, por ejemplo, los trabajos forestales. En la elaboración del *Mapa sonor de Collserola* (AA. VV., 2004) se tomaron medidas acústicas de los trabajos de tala y desbrozado. En el momento en que se llevaban a cabo el nivel acústico aumentaba de forma importante, hasta 91,4 dBA. Los datos obtenidos en el trabajo de campo, en relación con el nivel acústico de una sierra mecánica, son similares a los obtenidos en Collserola. Tanto el nivel equivalente como los máximos se sitúan entre 80 y 90 dBA, similares a los valores máximos que emiten las motos de montaña.

Tabla 21. Niveles equivalentes y máximos en trabajos forestales

Actividad	Leq (dBA)	Máximo (dBA)
En marcha pero sin cortar	77,8	79,4
Cortar pino	83,6	86,5
Cortar roble	87,8	91,1

Fuente: Elaboración propia.

6.1.3 La propagación del sonido en los bosques

La propagación del sonido en ambientes exteriores es un proceso realmente complejo, en el que confluyen simultáneamente diferentes fenómenos físicos de naturaleza diversa. Estos se pueden agrupar en cuatro grandes apartados (Tarrero, 2003):

- La divergencia geométrica: esta pone de manifiesto que la energía sonora emitida por una fuente, a medida que avanza, se dispersa sobre superficies cada vez mayores. De modo que, en un medio isótropo²⁹ y homogéneo, se cumple que la intensidad en un punto de una superficie esférica de radio r , con centro en la fuente,

²⁹ Se dice que un medio es isótropo cuando las propiedades en un punto no dependen de la dirección.

es $I = W / 4\pi r^2$, donde W es la potencia de emisión de la fuente. Con esta propiedad se obtiene que la intensidad del sonido al propagarse se atenúa seis decibelios cada vez que se dobla la distancia.

- La atmósfera como medio de propagación: la atmósfera está compuesta por gases, partículas en suspensión y otras sustancias, que presentan diferentes respuestas ante una onda sonora (absorción, dispersión, reflexión...). Así pues, la propagación del sonido depende de factores como la velocidad del aire, la temperatura o la humedad relativa.

- El terreno: este origina fenómenos de absorción y reflexión de la energía sonora, que son determinados por la naturaleza y las condiciones del terreno (composición, respuesta mecánica...).

- La presencia de obstáculos: los obstáculos pueden ser objetos o deformaciones en la topografía del terreno. Si los objetos son árboles, hay que tener en cuenta dos factores: (1) su densidad influye también en la propagación y (2) pueden causar efectos indirectos (por ejemplo, las raíces modifican las características del terreno). En relación con la topografía, es importante el lugar desde donde emite la fuente, puesto que no se producirá la misma propagación en una cresta que en un fondo de valle.

Por su complejidad, estos factores no se han tenido en cuenta en esta diagnosis. Ahora bien, hay que tener presente que estos efectos se producen y condicionan la propagación de sonido emitido por las motos de montaña.

6.1.4 La percepción social del ruido

El nivel acústico al cual emiten las motos de montaña (de 60 a 90 dBA) se encuentra en el intervalo cualificado de “molesto” o “incómodo”. Estas sensaciones se incluyen dentro del grupo de efectos psicológicos del ruido, que pueden ser originados por su acción directa o por sus implicaciones. Hay que tener presente que las actitudes de una comunidad ante el ruido son el producto de una compleja interacción de muchos factores, tanto objetivos como subjetivos (López-Barrio, 1986).

Uno de los principales factores que puede originar la sensación de molestia hacia un ruido como el de las motos de montaña es su carácter impredecible. Cuando se

circula por un camino, el hecho de encontrar una moto puede ocurrir o no. No existen criterios o parámetros que establezcan *a priori* ninguna pauta temporal ni espacial (excepto en aquellas rutas habituales o muy transitadas). En algunos casos, incluso, como es el de las motos de trial, se puede llegar a escuchar su ruido sin llegar a verlas. Este tipo de sonido puede resultar más molesto debido a que 1) causa un mayor estrés en la persona porque es evaluado como un sonido amenazante, 2) requiere una mayor atención restando concentración en otras actividades y 3) es más difícil de adaptarse a él que a un sonido predecible, en el que el sonido es presentado regularmente (López-Barrio, 1986).

Además de este factor, la sensación de molestia también depende de:

- Relación con el ruido de fondo: cuanto más alto es el ruido en relación con el nivel acústico del ambiente, mayor atención requiere. En el caso de las motos, los datos muestran que el número de decibelios puede llegar a duplicarse, y pasar de 40 dBA a 80 dBA. Ahora bien, al tratarse de una escala logarítmica, este paso supone un nivel de presión sonora 100 veces mayor.
- Ambiente sonoro asociado: en el marco del Doctorado Interuniversitario en Educación Ambiental coordinado por la Universidad Autónoma de Madrid, se realizó un estudio de preferencias sonoras (Guillén, 2004) con el objetivo de determinar la importancia del significado en la valoración subjetiva (mediante términos de agrado) de los diferentes sonidos del medio. En los resultados obtenidos en este estudio, se observa que los sonidos naturales (viento, lluvia...) son más valorados que los tecnológicos (tráfico, avión, moto...). En el caso de las motos, el estudio también muestra diferencias significativas en relación con la edad. Este tipo de sonido es más valorado por los jóvenes puesto que se asocia a "libertad" o "velocidad". Por el contrario, los adultos mayores de 40 años asocian el ruido de las motos a "tensión", "nerviosismo" o "irritación".
- Dirección desconocida: los ruidos de tipo o dirección desconocida pueden provocar reacciones de miedo.
- Relación con la actividad que se realiza: los ruidos no relacionados con la actividad que se está realizando resultan más molestos que los originados por esta.
- Factores psicológicos: los ruidos percibidos como innecesarios producen más irritación.

6.2 EFECTOS SOBRE EL TERRENO

La erosión es el efecto más relevante del motociclismo de montaña en los terrenos. Por un lado, la erosión directa se encuentra relacionada con el paso de las ruedas por el sustrato, las cuales pueden arrastrar las partículas de suelo que quedan acumuladas en el espacio entre los tacos. Por otro, la erosión indirecta es aquella que provoca el agua al pasar por las roderas, las cuales funcionan como vías preferentes de circulación. En esta situación, el terreno queda desprotegido y es más sensible al resto de agentes.

En relación con la erosión, se han medido 19 tramos (3 de los cuales son excursiones, 9 competiciones y 7 recorridos habituales), en los que se ha cuantificado la pérdida de terreno. Además, se han llevado a cabo observaciones de tipo cualitativo, por seguimiento fotográfico, en otros 13 tramos.



Fig. 12. Proceso de medida de un surco

Autor: Arnau Urgell.

6.2.1 Las tasas de erosión

Cuando se trata de calcular las tasas de erosión, hay que tener en cuenta ciertos factores relativos al tipo de recorrido. En los llamados “recorridos habituales”, las medidas se han tomado en intervalos de tiempos mayores que en el resto de tramos, como mínimo, al cabo de un mes desde la primera medida. En cambio, en las “excursiones” y las “competiciones”, las medidas de la situación posterior se han realizado durante los días siguientes a la circulación. Este hecho conlleva, por un lado, que solo en el primer tipo de recorrido se haya tomado en cuenta el número de días transcurridos entre las medidas y, por otro, que solo en el segundo tipo de recorrido se disponga del dato del número de motos que han circulado.

Para la extrapolación de las tasas diarias a anuales, se ha considerado que:

- Recorridos habituales y excursiones: como mínimo, un par de veces al mes se produce la circulación de motos de montaña por el tramo. Ello supone multiplicar por 24 la tasa diaria.

- Competiciones: en este tipo de tramo se localizan competiciones, pero también entrenamientos y ocio. Así pues, se ha considerado que, como mínimo, una vez al mes se produce una erosión acumulada equivalente a la de la competición medida. Esto supone multiplicar por 12 la tasa diaria.

En la siguiente tabla se dan las tasas de erosión en los diferentes tramos evaluados.

Tabla 22. Tasas de erosión en los tramos evaluados

Tramo	Tasa de erosión en volumen por día (m³/ha día)	Tasa de erosión en volumen anual (m³/ha año)	Tasa de erosión en peso anual (t/ha año) (1)
EXCURSIONES Y COMPETICIONES			
Pla de la Calma (Oriolada)	2,30	55,20	93,84
Tramo 1 (Mont-roig)	10,26	123,17	209,39
Enduro 2 (Castellolí)	7,40	177,60	301,92
Zona 2 tramo 1 (Rellinars)	31,77	381,23	495,60
Tramo 1 (Ripoll)	40,42	485,00	630,50
Zona 1 tramo 1 (Rellinars)	82,20	986,40	1282,32
Zona 2 tramo 2 (Rellinars)	97,50	1170,00	1521,00
Trial 2 (Gironella)	109,00	1308,00	1700,40
Trial 1 (Gironella)	123,23	1478,71	1922,33
Tramo 2 (Ripoll)	131,23	1574,76	2047,19
Trial (Castellolí)	67,37	1616,88	2101,94
Trial 3 (Gironella) (2)	283,75	3405,00	4426,50
MEDIA	82,80	1063,50	1394,41
MEDIA (excluyendo el valor anómalo)	63,88	850,63	1118,77
RECORRIDOS HABITUALES			
Tramo 1 (Sant Llorenç Savall)	0,06	1,55	2,63
Sant Martí 1 (PNMC)	0,16	3,88	6,60
Ruta Esquirol (PNSL)	0,34	8,14	13,84
Sant Martí 2 (PNMC)	0,77	18,53	31,49
Tramo 2 (Sant Llorenç Savall)	3,99	95,85	162,95
Creu de l'Aguilar (1 mes) (PNMC)	4,05	97,31	165,42

Creu de l'Aguilar (PNMC) (2)	15,02	360,53	612,90
MEDIA	3,49	83,68	142,26
MEDIA (excluyendo el valor anómalo)	1,56	37,54	63,82

Notas: (1) Siguiendo las indicaciones del experto consultado, se ha tomado como densidad aparente de referencia: 1,7 t/m³ en caminos y 1,3 t/m³ fuera pista (trial). (2) Valor anómalo.

Fuente: Elaboración propia.

Las competiciones presentan tasas de erosión superiores a los recorridos habituales. Este hecho puede ser debido a que son acontecimientos puntuales que reúnen, en algunos casos, un gran número de motos. En los recorridos habituales, hay que tener en cuenta que, por el periodo de medida, no se puede llegar a atribuir totalmente la pérdida de terreno a las motos, puesto que se incluye el efecto añadido de las precipitaciones. Aun así, en los dos casos se obtienen valores con una elevada dispersión, originada por la diversidad de situaciones en cada uno de los tramos (número de motos, litología, pendiente...). El análisis estadístico muestra dos valores anómalos que pueden ser debidos a errores experimentales o bien a puntos singulares, que han sido excluidos del resto de resultados.

Aproximadamente el 60% del territorio de Cataluña tiene tasas de erosión consideradas como normales (menos de 12 t/ha año), un 30% del territorio presenta tasas entre débiles y moderadas (de 12 a 25 t/ha año) y cerca de un 10% presenta tasas de erosión severa (más de 25 t/ha año). Estas están relacionadas con problemas de erosión hídrica y son generalizables a las áreas mediterráneas. En este marco de referencia, se observa que la mayoría de tramos evaluados presentan tasas de erosión que se pueden considerar severas. En algunos casos, superan en dos órdenes de magnitud el umbral establecido. Ahora bien, a pesar de ser fenómenos de erosión intensa, afectan a una parte relativamente pequeña del territorio (caminos, áreas de trial...).

En la siguiente tabla se muestran los valores de referencia en relación con las tasas de erosión.

Tabla 23. Valores de referencia en relación con las tasas de erosión

EROSIÓN	
Severa (más de 25 t/ha año)	<ul style="list-style-type: none"> - 1118,77 t/ha año: tasa de erosión media en competiciones y excursiones - 238 t/ha año: erosión media (1957-1993) en las comarcas de L'Anoia y El Penedès. Hasta 917 t/ha año, si solo se considera la superficie de barrancos y badenes - 145 t/ha año: tasa de exportación de sedimentos a Vallcebre, donde hay afloramientos margosos altamente erosionables - 142,26 t/ha año: tasa de erosión media en recorridos habituales - 35 a 65 t/ha año: pérdidas en badenes en las runas restauradas en Coll de Jou
Moderada (18 a 25 t/ha año)	<ul style="list-style-type: none"> - Hasta 24 t/ha año: erosión laminar después de un incendio forestal - 0,1 a 35 t/ha año: erosión en parcela de viñedos en L'Anoia y El Penedès
Débil (12 a 18 t/ha año)	<ul style="list-style-type: none"> - 10 a 12 t/ha año: erosión tolerable según la FAO. Disminuye un orden de magnitud en clima templado-húmedo o en terrenos con condiciones favorables (forestales)
Inapreciable (menos de 12 t/ha año)	<ul style="list-style-type: none"> - 5 t/ha año: erosión por incisión de barrancos en zonas forestales, por lluvia - 3,5 t/ha año: emisión de sedimentos en la cuenca del Ebro - 2,46 t/ha año: emisión de sedimentos en la cuenca del pantano de Oliana - 0,95 a 2,1 t/ha año: medidas de sedimentos en suspensión en el Montseny - menos de 1 t/ha año: erosión en vertientes forestales del Solsonès

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de (Alcañiz *et. al.*, 2005, com. pers.)

En relación con las tasas de erosión por moto, la mayoría de tramos evaluados se encuentran en el umbral de lo que se considera erosión débil o inapreciable (menos de 18 t/ha año). Así pues, es el efecto acumulado de la circulación motorizada lo que conlleva las tasas de erosión anuales por encima de lo que se considera tolerable.

Tabla 24. Tasas de erosión por moto en los tramos de excursiones y competiciones

Tramo	Tasa de erosión por día y moto (m³/ha día moto)	Tasa de erosión anual por moto (m³/ha año moto)
Tramo 1 (Mont-roig)	0,02	0,24
Pla de la Calma (Oriolada)	0,09	2,04
Enduro 2 (Castellolí)	0,14	3,29
Tramo 1 (Ripoll)	0,26	3,07
Zona 2 tramo 1 (Rellinars)	0,40	4,77
Tramo 2 (Ripoll)	0,83	9,97
Zona 1 tramo 1 (Rellinars)	1,03	12,33

Zona 2 tramo 2 (Rellinars)	1,22	14,63
Trial 1 (Gironella)	1,26	15,09
Trial 3 (Gironella)	1,92	23,01
Trial (Castellolí)	1,98	47,56
Trial 2 (Gironella) (1)	4,95	59,45
MEDIA	1,17	16,29
MEDIA (excluyendo el valor anómalo)	0,83	12,36

Nota: Para la extrapolación de las tasas anuales, se ha considerado que una moto de competición sale como mínimo una vez al mes (multiplicar por 12 la tasa por día) y, para excursiones o entrenamientos, dos veces al mes (multiplicar por 24 la tasa por día) (1) Valor anómalo. Fuente: Elaboración propia.

6.2.2 Parámetros que influyen en la erosión

Las diferentes tasas de erosión son el resultado de la combinación de un conjunto de parámetros, relacionados con el terreno y las motos. Para evaluar la acción conjunta de los factores relativos al terreno, se han agrupado los valores de los parámetros “litología”, “pendiente”, “compactación” y “afloramientos” en un índice de susceptibilidad a la erosión –adaptación de (Vehí, 2001).

En el caso de los recorridos habituales, se ha añadido un parámetro correspondiente a las precipitaciones. Esta situación se produjo en mayor o menor intensidad en los tramos evaluados y, por lo tanto, puede haber aumentado el efecto de la erosión. Los datos disponibles corresponden a la precipitación acumulada durante el periodo de medida, grabados en la estación meteorológica más próxima.

Tabla 25. Precipitación acumulada para los tramos de recorridos habituales

Tramo	Periodo	Estación más próxima	Precipitación acumulada (mm)
Tramo 1 (Sant Llorenç)	27 de mayo a 21 junio	Sant Llorenç Savall	19,0
Sant Martí 1 (PNMC)	5 a 9 de mayo	Sant Celoni	9,0
Ruta Esquirol (PNSL)	17 de junio a 19 de julio	Cabrils	8,2
Sant Martí 2 (PNMC)	5 de mayo a 6 de julio	Sant Celoni	83,6
Tramo 2 (Sant Llorenç)	27 de mayo a 21 de junio	Sant Llorenç Savall	19,0
Creu de l’Aguilar (1 mes) (PNMC)	5 de mayo a 6 de julio	Dosrius	65,1

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Meteorológico de Cataluña.

Los parámetros incluidos en el índice de susceptibilidad se han codificado en categorías. A cada una se le ha asignado un valor entre 0 y 5, de modo que los tramos con valores más altos corresponden a zonas más susceptibles a la erosión. El índice puede tomar valores de 0 a 18 en excursiones y competencias, y de 0 a 23 en recorridos habituales.

Tabla 26. Codificación de los parámetros incluidos en el índice de susceptibilidad en la erosión

Parámetro	Codificación
Litología	1 = conglomerados 2 = areniscas 3 = gravas 4 = granitoides 5 = arcillas y margas
Pendiente	0 = menos del 10% 1 = 11 a 30% 2 = 31 a 50% 3 = 51 a 75% 4 = 76 a 100% 5 = más de 101%
Compactación	0 = menos de 2 cm 1 = 2,1 a 3 cm 2 = 3,1 a 4 cm 3 = 4,1 a 5 cm 4 = 5,1 a 6 cm 5 = más de 6,1 cm
Afloramientos	0 = ninguno 1 = ocasionales 2 = abundantes 3 = muy abundantes
Precipitación acumulada (1)	0 = menos de 1 mm 1 = 1 a 15 mm 2 = 16 a 30 mm 3 = 31 a 45 mm 4 = 46 a 60 mm 5 = más de 61 mm

Nota: (1) Este parámetro solo se añade en las localidades de "recorridos habituales".

Fuente: Elaboración propia a partir de consultas a expertos y (Vehí, 2001).

Tabla 27. Valores de los parámetros incluidos en el índice de susceptibilidad por tramos, excepto precipitación acumulada

Tramo	Litología	Afloramientos	Compactación (cm)	Pendiente (%)	Índice de susceptibilidad a la erosión	Tasa de erosión (m ³ /ha día)
EXCURSIONES Y COMPETICIONES						
Pla de la Calma (Oriolada)	Areniscas	1	(2)	< 10	3	2,30
Enduro 2 (Castellolí)	Margas	0	3	< 10	6	7,40
Tramo 1 (Mont-roig)	Gravas	0	1	< 10	3	10,26
Zona 2 tramo 1 (Rellinars)	Arcillas	3	1	< 10	8	31,77
Tramo 1 (Ripoll)	Conglomerados	2	6	31 - 50	9	40,42
Trial (Castellolí)	Margas	3	3	76 - 100	13	67,37
Zona 1 tramo 1 (Rellinars)	Arcillas	3	3	76 - 100	13	82,20
Zona 2 tramo 2 (Rellinars)	Arcillas	2	5	11 - 30	11	97,50
Trial 2 (Gironella)	Margas	3	5,5	> 100	17	109,00
Trial 1 (Gironella)	Margas	3	7	76 - 100	17	123,23
Tramo 2 (Ripoll)	Conglomerados	2	6	31 - 50	9	131,23
RECORRIDOS HABITUALES						
Tramo 1 (Sant Llorenç Savall)	Arcillas	1	2	> 100	11	0,06
Sant Martí 1 (PNMC)	Granitoides	1	(2)	< 10	5	0,16
Ruta Esquirol (PNSL)	Granitoides	1	3,5	11 -30	8	0,34
Sant Martí 2 (PNMC)	Granitoides	0	(4)	> 100	11	0,77
Tramo 2 (Sant Llorenç Savall)	Arcillas	0	7	< 10	10	3,99
Creu de l'Aguilar (1 mes) (PNMC)	Granitoides	0	(4)	11- 30	8	4,05

Nota: Los datos sobre compactación que aparecen entre paréntesis han sido estimados a partir de las observaciones en el resto de tramos. Fuente: Elaboración propia.

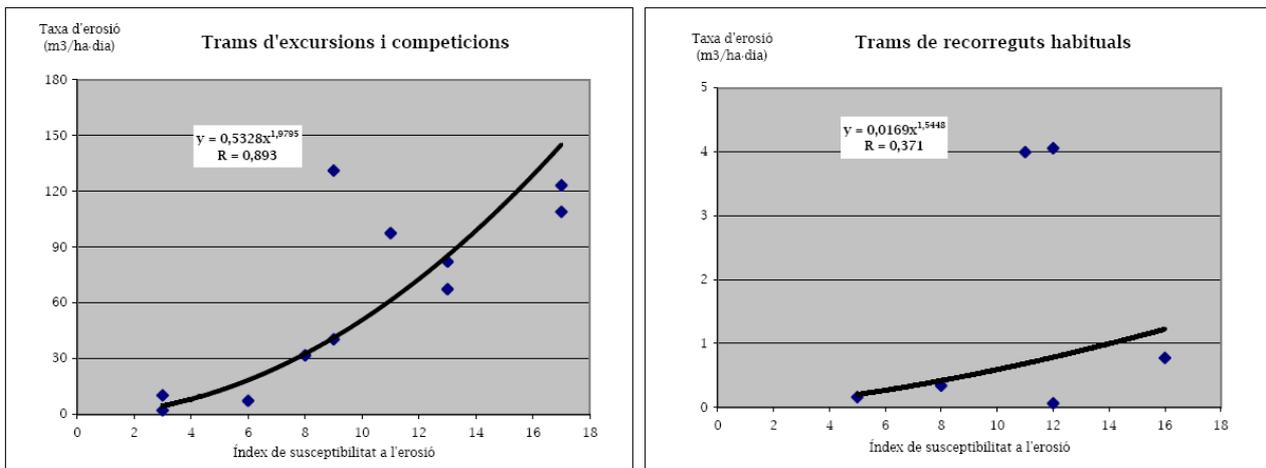
Tabla 28. Descripción cualitativa de los tramos en relación con el índice de susceptibilidad

Tramo	Litología	Afloramientos	Compactación	Pendiente	Índice de susceptibilidad a la erosión	Tasa de erosión (m ³ /ha día)
EXCURSIONES Y COMPETICIONES						
Pla de la Calma (Oriolada)	Resistente	Ocasionales	Muy compacto	Llano	Poco susceptible	2,30
Enduro 2 (Castellolí)	Muy blanda	Ninguno	Compacto	Llano	Poco susceptible	7,40
Tramo 1 (Mont-roig)	Resistente	Ninguno	Muy compacto	Llano	Poco susceptible	10,26
Zona 2 tramo 1 (Rellinars)	Muy blanda	Muy abundantes	Muy compacto	Llano	Susceptible	31,77
Tramo 1 (Ripoll)	Muy resistente	Abundantes	Muy esponjoso	Moderado	Susceptible	40,42
Trial (Castellolí)	Muy blanda	Muy abundantes	Compacto	Fuerte	Muy susceptible	67,37
Zona 1 tramo 1 (Rellinars)	Muy blanda	Muy abundantes	Compacto	Fuerte	Muy susceptible	82,20
Zona 2 tramo 2 (Rellinars)	Muy blanda	Abundantes	Esponjoso	Suave	Susceptible	97,50
Trial 2 (Gironella)	Muy blanda	Muy abundantes	Esponjoso	Muy fuerte	Muy susceptible	109,00
Trial 1 (Gironella)	Muy blanda	Muy abundantes	Muy esponjoso	Fuerte	Muy susceptible	123,23
Tramo 2 (Ripoll)	Muy resistente	Abundantes	Muy esponjoso	Moderado	Susceptible	131,23
RECORRIDOS HABITUALES						
Tramo 1 (Sant Llorenç Savall)	Muy blanda	Ocasionales	Muy compacto	Muy fuerte	Susceptible	0,06
Sant Martí 1 (PNMC)	Blanda	Ocasionales	Muy compacto	Llano	Poco susceptible	0,16
Ruta Esquirol (PNSL)	Blanda	Ocasionales	Compacto	Suave	Poco susceptible	0,34
Sant Martí 2 (PNMC)	Blanda	Ninguno	Esponjoso	Muy fuerte	Susceptible	0,77
Tramo 2 (Sant Llorenç Savall)	Muy blanda	Ninguno	Muy esponjoso	Llano	Susceptible	3,99
Creu de l'Aguilar (1 mes) (PNMC)	Blanda	Ninguno	Esponjoso	Suave	Poco susceptible	4,05

Fuente: Elaboración propia.

Para las excursiones y competiciones, se observa una buena relación entre los valores del índice de susceptibilidad y las tasas de erosión (coeficiente de correlación $r = 0,893$). Las mayores pérdidas de terreno se producen en tramos donde coinciden las “peores condiciones” (suelos blandos, en fuerte pendiente, formados sobre litologías fácilmente erosionables), como los correspondientes al tramo de Gironella o al de Ripoll. Ahora bien, la representación de los datos muestra una correspondencia potencial y no lineal, es decir, a un incremento del valor del índice le corresponde un incremento mayor de la tasa de erosión (a medida que el terreno es más susceptible, las pérdidas aumentan de forma potencial). En el caso de los recorridos habituales, la relación no es tan buena (coeficiente de correlación $r = 0,371$). Este hecho puede ser debido al efecto de las precipitaciones, o bien a la intervención de otros factores que no se han considerado (por ejemplo, la cubierta vegetal).

Fig. 13. Relación entre índice de susceptibilidad y las tasas de erosión



Fuente: Elaboración propia.

Hasta ahora, solo se han analizado los tramos donde se ha cuantificado la pérdida de terreno. Pero existe otro grupo de observaciones de tipo cualitativo. Estas muestran que la erosión es más intensa en aquellos tramos donde confluyen las peores condiciones, o bien en aquellos sometidos a una importante frecuentación. Así pues, apoyan los resultados obtenidos por el análisis cuantitativo.

6.2.3 Otras consideraciones en relación con los efectos sobre el terreno

Según las modalidades de moto de montaña, las pérdidas de terreno pueden producirse en caminos, o bien en rieras, torrentes y zonas de roca. Si se habla de caminos, hay que tener en cuenta que en algunos casos están sometidos a tareas de mantenimiento (por parte de propietarios forestales, ADF, órganos gestores de espacios protegidos, sociedades de cazadores o, incluso, por los mismos motociclistas¹⁸). Periódicamente, se revisan y se arreglan aquellos tramos más destrozados. En este punto, también hay que recordar la existencia de fianzas en las competiciones motociclistas, que se devuelven una vez que el área ha sido arreglada. Por el contrario, el resto de lugares que se encuentran fuera pistas no reciben ningún tipo de tratamiento. Están sometidos a la acción de diferentes agentes erosivos (por ejemplo, de la erosión hídrica, que aumenta la erosión primaria provocada por el paso de las ruedas).

Dentro del ámbito considerado fuera pista, a menudo territorio del trial, también existe una gran variedad de situaciones, como la circulación bajo líneas de alta tensión, rieras, torrentes, zonas de rocas, zonas degradadas o atajos. Por ejemplo, el trial de Gironella se realizó en una zona próxima al núcleo, que se encontraba rodeada de carreteras, bajo unas líneas de alta tensión y al lado de un pequeño vertido de escombros. En cambio, algunos tramos del trial de Ripoll se situaban en un antiguo torrente, en una vertiente umbría y húmeda, una zona de bosque más aislada de los núcleos habitados. Por lo tanto, el entorno donde se desarrolla la práctica deportiva también es relevante para la valoración de las pérdidas de terreno.

¹⁸ En este sentido, destaca la iniciativa de los motociclistas de la Vall del Ges, que llevan a cabo tareas de mantenimiento de los caminos y control de la práctica deportiva en su ámbito de actuación.

Fig. 14. Fotografías de algunos tramos situados fuera pistas

Nota: Fotografías,
De izquierda a derecha,
zona del trial de
Gironella y zona del
trial de Ripoll.

Autor: Arnau Urgell.



6.3 EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

La práctica del motociclismo de montaña puede conllevar, en cierto tipo de viales, el levantamiento de polvo. Este se deposita en las hojas de la vegetación, lo que dificulta la transpiración y la captación de luz. Ahora bien, si la circulación tiene lugar fuera de los caminos, puede conducir a la destrucción de la capa de vegetación, y dejar el terreno desnudo y expuesto al resto de agentes erosivos. En cualquier caso, hay que considerar que la moto puede intervenir en la dispersión de semillas.

6.3.1 La producción de polvo

La circulación de vehículos motorizados por determinados tipos de caminos puede provocar el levantamiento de pequeñas partículas de tierra, que acaban depositándose en las hojas de la vegetación próxima. El polvo puede afectar a la planta por:

- Reducción de la transpiración: encima de la hoja se crea una capa que dificulta el intercambio de gases con el entorno.
- Reducción de la luz: la capa de polvo hace que llegue menos cantidad de luz a las hojas y que, por lo tanto, la fotosíntesis también se vea afectada.
- Fuente de contaminación: las partículas de polvo pueden arrastrar cualquier tipo de contaminante, que quedará pegado a la superficie de la hoja.

Fig. 15. Moto levantando polvo y polvo depositado en las hojas de una encina



Nota: Fotografías, de izquierda a derecha, piloto del enduro de Mont-roig y hojas de encina en el Pla de la Calma.

Autores: Sara Piqueras y Arnau Urgell.

Si llueve, el polvo depositado en la superficie de las hojas forma una película y magnifica todos los efectos anteriores, que se traducen en una reducción de la tasa de crecimiento. Ahora bien, hay que considerar que este es un efecto concentrado en los bordes de los caminos.

En relación con el polvo, se han evaluado un total de 12 tramos (4 excursiones, 6 competiciones y 2 espacios naturales), en 5 de los cuales se han encontrado cantidades de polvo significativas que llegan a una distancia que oscila entre 1 y 5 metros. Confirman que este es un efecto concentrado en la zona más próxima al camino, que, en la mayoría de casos, presenta un fuerte gradiente. En cuanto a la reducción del crecimiento de las plantas, hay que decir que no se ha observado ningún individuo gravemente afectado o con signos significativos de impacto.

Tabla 29. Distancia a la que llega el polvo por tramos

Tramo	Tipo de paisaje	Distancia a la que llega el polvo (m)
Molí Roquer 2 (Oriolada)	Pinar pino rojo	0
Milany (Camprodon)	Hayal	0
Sant Pau de Segúries (Camprodon)	Avellaneros	0
Zona 1 tramo 1 (Rellinars)	Rocoso	0

Tramo 1 (Ripoll)	Avellaneros, boj	0
Tramo 2 (Ripoll)	Avellaneros, boj	0
Ruta Esquirol (PNSL)	Encinar	0
Sant Martí 1 (PNMC)	Encinar	1
Tramo 1 (Mont-roig)	Pinar pino blanco	2
Tramo 3 (Mont-roig)	Pinar pino blanco	2
Tramo 2 (Mont-roig)	Pinar pino blanco	3
Pla de la Calma (Oriolada)	Encinar	5
MEDIA		1,1
MEDIA (solo en los tramos con polvo)		2,6

Fuente: Elaboración propia.

Las observaciones realizadas muestran también que la cantidad de polvo levantada viene determinada, principalmente, por el grado de humedad del camino. Así pues, en lugares sombríos y vertientes húmedas, o bien en lugares donde ha llovido recientemente, casi no se levanta polvo. Mientras que en aquellas vías más secas o formadas por partículas más finas, es más fácil que se origine una nube de polvo al pasar los vehículos. En este último caso, hay que decir que a medida que aumenta la velocidad con la que se circula, también aumenta el número de partículas desprendidas.

6.3.2 Impactos en las cubiertas vegetales

Cuando la circulación de vehículos se produce a campo través, es decir, fuera de caminos o vías de paso, causa la destrucción de la capa de vegetación existente. En esta situación, el terreno queda desprotegido ante los efectos de otros agentes erosivos como, por ejemplo, el agua, que se cuela por las roderas arrastrando más partículas de tierra. Hay que tener en cuenta que, mientras la producción de polvo es un efecto implícito a la circulación motorizada por caminos, éste es un efecto “evitable” que depende del comportamiento de cada piloto.

Para simular dicho efecto, se hizo circular por un tramo de terreno con césped 3 motos durante 18 vueltas (54 pasadas). Como resultado, la capa de vegetación herbácea desapareció con una franja de 60 cm de ancho.

Fig. 16. Tramo “Enduro 1” (Castellolí), antes y después de la circulación de motos



Autor: Arnau Urgell.

6.3.3 Dispersión de semillas

Los vehículos que circulan por caminos pueden ser vectores de dispersión de semillas o de pequeños animales de movilidad reducida. Según Rosell (2003), “Wace (1977) encontró semillas de 259 especies de plantas en el barro residual de un tren de lavado de coches en Canberra, Australia”. Aunque en esta diagnosis no se ha realizado ninguna medida experimental, se considera que el efecto de dispersión de semillas es relevante y haría falta incluirlo en posteriores estudios sobre el impacto del motociclismo de montaña.

6.4 EFECTOS SOBRE LA FAUNA VERTEBRADA

Los estudios sobre el impacto de la circulación motorizada en la fauna son escasos y, la mayoría, se realizan sobre carreteras con un tránsito más o menos constante de vehículos. Esta falta de referentes en ambientes forestales se debe a la complejidad que implica una investigación de este tipo. No obstante, por las consultas realizadas a expertos en la gestión de fauna y espacios protegidos (véase anexo), se ha determinado que los impactos más probables del motociclismo de montaña sobre la fauna pueden estar relacionados con las perturbaciones, la mortalidad y la pérdida de hábitat.

6.4.1 Perturbaciones

Las perturbaciones afectan a áreas mayores que las ocupadas físicamente por cada actividad, puesto que alteran también las condiciones de los hábitats anexos. Dentro este grupo de efectos se incluyen los relativos al ruido, la iluminación y los derivados del acceso de las personas al medio natural (Rosell *et. al.*, 2003).

6.4.1.1 El ruido

Aunque el ruido se considera como uno de los principales impactos en los espacios naturales de Europa, sus efectos son poco conocidos por la dificultad de evaluarlos. En el caso de las personas, pocas veces tiene un efecto fisiológico inmediato. Es la exposición continuada al ruido lo que puede conducir a estrés psicológico y, finalmente, trastornos fisiológicos. En el caso de la fauna silvestre, este mismo razonamiento es cuestionable. No obstante, es puede pensar que las especies más sensibles a la presencia humana pueden interpretar el ruido como un indicador de la presencia de las personas y, en consecuencia, evitar las áreas más ruidosas (Rosell *et. al.*, 2003).

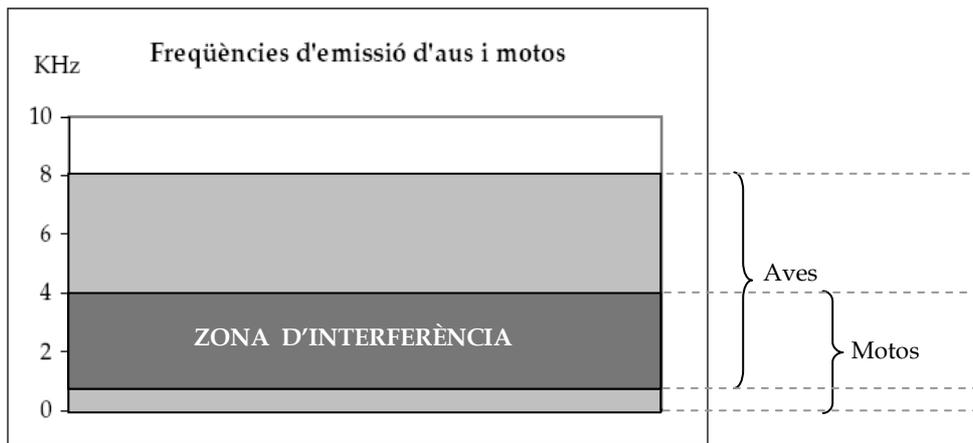
Los expertos consultados están de acuerdo en opinar que las aves parecen ser especialmente sensibles al ruido, puesto que interfiere directamente en sus comunicaciones y, por lo tanto, puede afectar a su comportamiento territorial y a las tasas de aparejamiento (Reijnen y Foppen, 1994).

Uno de los sistemas para comprobar si existe esta interferencia es comparar las frecuencias de emisión de las aves y las de las motos de montaña. Por un lado, en relación con las aves, se han consultado las frecuencias de emisión de 15 especies¹⁹ que viven en diferentes tipos de hábitats, desde forestales cercados hasta ambientes más abiertos o de transición. La mayoría de especies citadas

¹⁹ Lista de especies de aves prospectadas: azor (*Accipiter gentilis*), ratonero (*Buteo buteo*), paloma torcaz (*Columba palumbus*), cárabo (*Strix aluco*), abubilla (*Upupa epops*), pico picapinos (*Picoides major*), curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), petirrojo (*Erithacus rubecula*), mirlo (*Turdus merula*), zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), carbonero garrapinos y común (*Parus ater* y *Parus major*), trepador azul (*Sitta europaea*), pinzón (*Fringilla coelebs*), verdicillo (*Serinus serinus*) y arrendajo común (*Garrulus glandarius*).

en la bibliografía específica consultada se comunican a una frecuencia de entre 0 y 8 kHz. Por otro lado, se ha determinado que el ruido que produce una moto de 650 cc, durante una aceleración a 50 km/h en 20 metros, emite a una frecuencia entre 0,06 y 4 kHz. Se observa que, si las dos situaciones se producen a la vez, la comunicación de las aves queda interferida por el ruido de las motos (véase figura 17).

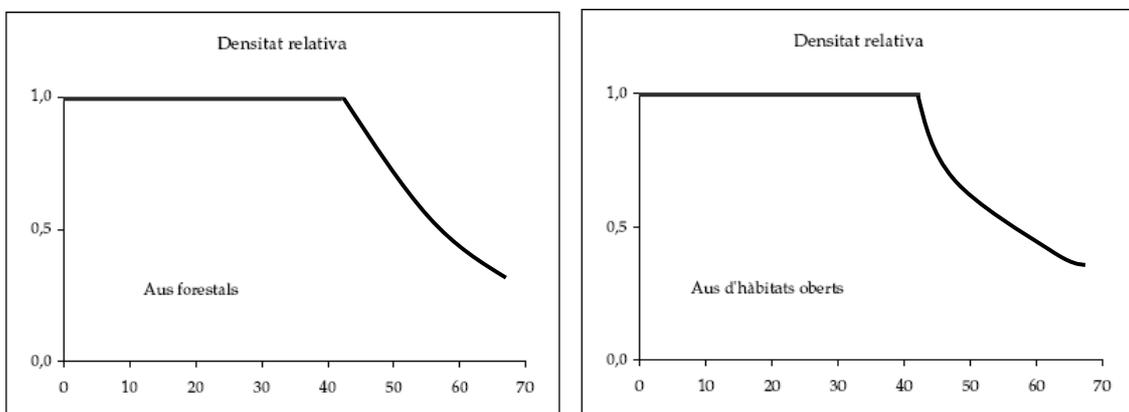
Fig. 17. Comparación gráfica de las frecuencias de emisión de aves y motos



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos facilitados por Derbi y (Bergmann y Helb, 1982).

En cuanto al nivel acústico, varios estudios han documentado densidades reducidas de aves en las zonas próximas a carreteras. En concreto, Reijnen *et. al.* (1995) constata una disminución de las densidades de aves en zonas de pasto cuando el umbral acústico excede los 50 dBA y, en las aves de ambientes forestales, detecta reacciones a partir de los 40 dBA.

Fig. 18. Representación esquemática del impacto del ruido del tráfico sobre las aves



Fuente: (Reijnen *et. al.*, 1995)

Según el modelo propuesto por Reijnen *et. al.* (1995), las carreteras con una intensidad de tráfico de 10.000 vehículos al día y una velocidad de circulación de 120 km/h, atravesando una cubierta vegetal del 70%, afectarían a las densidades de aves de una forma significativa a una distancia de entre 40 y 1.500 metros. Esta es una situación difícilmente extrapolable a las pistas de montaña y, más concretamente, a la circulación de motos de montaña. Por una parte, porque las intensidades de circulación no son tan elevadas y, por otra, por las características del ruido, que no es continuo sino intermitente y aleatorio. Ahora bien, puede servir como marco de referencia para evaluar el impacto acústico, puesto que si se detectan reacciones en aves forestales a partir de los 40 dBA y el promedio de emisión de una moto de montaña es de entre 60 y 80 dBA, se comprueba que existe algún tipo de afectación. También hay que tener en cuenta que el hecho de que sea un ruido intermitente y aleatorio dificulta las posibilidades de adaptación de las aves.

6.4.1.2 La iluminación y el movimiento de vehículos

El movimiento de vehículos, combinado con el ruido y la iluminación (cuando la circulación se produce en horario nocturno), puede inducir a reacciones de estrés o de huida de la fauna (Rosell *et. al.*, 2003). Sin embargo, son efectos que pueden tener una importancia marginal para algunas especies de fauna.

6.4.1.3 Efectos derivados del acceso de las personas a los espacios naturales

La moto de montaña es un vehículo que facilita el acceso al medio natural, permite circular de pistas a trialeras y da, a las personas que hacen uso de ella, una gran libertad de movimiento. Así pues, conlleva inevitablemente un incremento en la frecuentación de los espacios naturales y, en algunos casos, de lugares a los que difícilmente se accede con otro sistema. Esta situación puede afectar negativamente a aquellas especies de fauna que son más sensibles a la presencia humana, de modo que verla, olerla o sentirla puede implicar reacciones de huida inmediata (Boada, 1990).

6.4.2 Mortalidad y pérdida de hábitat

La circulación de vehículos motorizados por una pista forestal implica, inevitablemente, un incremento del riesgo de atropello de algunas especies de fauna. En este sentido, es importante el tipo de sustrato (vial asfaltado o de tierra) y la cubierta vegetal de la zona próxima al vial. No se dispone de ninguna estadística en relación con los atropellos por tipo de vehículo, pese a ello, se considera un efecto poco importante. No obstante, es un efecto considerado por determinados expertos consultados.

En cuanto a la pérdida de hábitat, solo debería tenerse en consideración en aquellos procesos de construcción de circuitos, que implican la alteración o destrucción del espacio donde se localizan.

6.5 RELACIÓN CON OTROS RIESGOS AMBIENTALES: LOS INCENDIOS FORESTALES

En la relación establecida entre circulación motorizada e incendios forestales, se mezclan dos tipos de componentes, por un lado, los relacionados con el funcionamiento del vehículo y, por otro, los derivados de la presencia humana en el medio natural.

En cuanto al funcionamiento de la moto de montaña, se ha apuntado como posible origen del riesgo de incendio: la salida de chispas por el tubo de escape. Esta situación, si el vehículo se encuentra en buenas condiciones y recibe un mantenimiento adecuado, no tiene por qué producirse, puesto que dispone de mecanismos específicos para evitarlo (dispositivo apaga-chispas). Otro caso es el riesgo relacionado con la accidentalidad o el mal estado del vehículo. En esta situación, las estadísticas muestran que los accidentes relacionados con motores y máquinas (se incluyen todo tipo de vehículos como automóviles, motos, quads, tractores... y maquinaria forestal) originan aproximadamente el 2% de los incendios producidos en Cataluña entre 1986 y 2003.

Tal y como se puede observar en la siguiente tabla, la actividad humana se encuentra relacionada, de forma directa o indirecta, con el 70% de los incendios, cuya causa principal son las negligencias (41%). La presencia humana en los

espacios naturales (ya sea de cualquiera de los colectivos que acceden, viven o trabajan) es un factor de riesgo.

Tabla 30. Porcentaje de incendios por causas en Cataluña (1986-2003)

Grupos de causas	Causa	Incendios (%)
CAUSA NATURAL (8,80%)	Rayo	8,80
NEGLIGENCIAS (41,41%)	Quema agrícola	11,31
	Quema de pastos	3,51
	Trabajos forestales	2,93
	Hogueras	2,13
	Fumadores	8,51
	Quema escombros	0,35
	Vertederos	2,45
	Otras negligencias	10,22
ACCIDENTES (9,25%)	Ferrocarril	0,83
	Líneas eléctricas	5,11
	Motores y máquinas	1,97
	Maniobras militares	0,32
	Otras causas (accidentes)	1,02
INTENCIONADOS (22,34%)	Intencionado	22,34
CAUSA DESCONOCIDA (17,35%)	Causa desconocida	17,35
REAVIVADOS (0,84%)	Reavivados	0,84

Fuente: Departament de Medi Ambient i Habitatge.

6.6 VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología establecida para evaluar los posibles impactos del motociclismo de montaña ha permitido determinar que la erosión y el ruido son dos de los efectos más relevantes en los espacios naturales.

Por un lado, la cantidad de terreno perdido debido a la circulación motorizada alcanza una tasa por encima de lo que se considera tolerable, llegando a valores superiores a las 25 t/ha año (umbral a partir del cual se considera severa). Esta erosión directa deja el terreno desprotegido ante los efectos del agua, que puede aumentar las tasas de pérdida de terreno.

Por otra parte, el ruido afecta a las personas, cuyo impacto es evaluado social y sanitariamente. En cuanto a las especies de fauna que habitan los espacios naturales,

se constata la dificultad metodológica hasta hoy para la evaluación de un impacto que se divisa evidente. El nivel acústico con circulación motorizada se sitúa de media entre 60 y 70 dBA, llegando a valores máximos por encima de los 90 dBA. Esto puede causar, en las personas, molestia e incomodidad y, en las especies de fauna, interferencia en las comunicaciones, reacciones de huida y pérdida de tranquilidad ambiental.

En la siguiente tabla se muestran sistemáticamente los resultados obtenidos.

Tabla 31. Principales resultados obtenidos en la diagnosis ambiental

IMPACTO	RESULTADOS
Contaminación acústica	<ul style="list-style-type: none"> - En relación con las motos, el nivel equivalente de media se sitúa entre 60 y 70 dBA, con valores máximos próximos a los 90 dBA. - El ruido de fondo en los espacios naturales se sitúa alrededor de 40 dBA, por lo tanto, la circulación en moto supone un incremento de entre 20 y 30 dBA. - Para las personas, estos niveles implican una sensación de incomodidad o molestia, originada por el nivel acústico y por ciertas características del ruido (impredecible, de tipo tecnológico, alto en relación con el sonido de fondo...).
Efectos sobre el terreno	<ul style="list-style-type: none"> - Se obtienen tasas de erosión medias de 1.118 t/ha año, para “competiciones y excursiones”, y de 142 t/ha año, para “recorridos habituales”. - Estas se sitúan en el intervalo de erosión severa (más de 25 t/ha año). - La erosión media por moto es de 12 t/ha año moto, próximo a los valores tolerables. - Las mayores pérdidas de terreno se localizan en los tramos más susceptibles a la erosión (combinación de los factores litología, pendiente, compactación y afloramientos). - Otras consideraciones: importancia de los efectos en la circulación fuera pista.
Efectos sobre la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> - La producción de polvo es un efecto limitado a los bordes de los caminos y con un fuerte gradiente. Llega de media a una distancia de 2,6 m. - La cantidad de polvo levantado parece estar en función del grado de humedad del vial y del tipo de sustrato. - La circulación a campo través conlleva la destrucción de la capa de vegetación.
Efectos sobre la fauna	<ul style="list-style-type: none"> - El efecto más importante son las perturbaciones (ruido, iluminación y efectos derivados de la presencia humana). - En las aves, el ruido de motos interfiere en las comunicaciones entre individuos y puede afectar a su comportamiento (observación de reacciones a partir de los 40 dBA).

<p>Otros riesgos ambientales: los incendios</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El riesgo puede estar relacionado con el funcionamiento del vehículo o con la presencia humana en los espacios naturales. - En relación con el funcionamiento, el riesgo se origina por el mal estado del vehículo o por accidentalidad (los accidentes de motores y máquinas originan el 2% de los incendios). - La principal causa de incendio son las negligencias (aprox. 40%) originadas por la presencia humana en los espacios naturales.
---	--

Fuente: Elaboración propia.

7. PERCEPCIÓN SOCIAL

En Cataluña, la práctica del motociclismo de montaña es más importante que en otros puntos del Estado español. Existe un número importante de practicantes, pero también, en la misma medida, un número importante de colectivos que cuestionan su compatibilidad con la conservación de los espacios naturales. Este hecho ha originado un debate social en torno a la moto de montaña y a los motociclistas que ha dado lugar a posiciones y visiones muy diversas. Por esta razón se ha considerado conveniente hacer una prospectiva en relación con la percepción social que ajuste la comprensión de los datos procedentes de la diagnosis. Se trata de una aproximación cualitativa que en el corpus global de la diagnosis tiene una significación estrictamente orientativa, no conclusiva. A pesar del carácter de no centralidad de este apartado en relación con la diagnosis, es sin duda interesante la realización de una aproximación de esta naturaleza, que ayuda a la diagnosis a focalizar unas discrepancias que existen, y que hay que entenderlas para hacer cualquier aproximación seria y participativa en la resolución del conflicto de intereses y de percepciones en relación con la materia objeto de diagnosis.

7.1 COLECTIVOS REPRESENTATIVOS DE LOS ESPACIOS NATURALES

Para evaluar la percepción social del motociclismo de montaña, se ha entrevistado a miembros de diez colectivos que intervienen directa o indirectamente en los espacios naturales y que, por lo tanto, interaccionan con los practicantes de este deporte (véase tabla 32).

Tabla 32. Colectivos entrevistados

Colectivo	Número entrevistados	Características
Políticos	4	Toman las decisiones sobre el terreno y aprueban las leyes que regulan su uso
Agentes rurales y guardas	4	Servicio de vigilancia, hacen cumplir la normativa vigente
Profesionales de espacios naturales	5	Gestionan y toman decisiones sobre espacios naturales protegidos
Propietarios forestales	4	Viven y trabajan en y de los espacios, son los que llevan a cabo las tareas de mantenimiento

Ecologistas	4	Movimiento social que defiende la protección y la conservación de los espacios naturales
Cazadores	3	Actividad deportiva-recreativa relacionada con el sector primario
Excursionistas	4	Actividad deportiva-recreativa no motorizada
Ciclistas BTT	3	Actividad deportiva-recreativa no motorizada
Motociclistas	4	Actividad deportiva-recreativa motorizada
Usuarios de 4x4 y quad	5	Actividad deportiva-recreativa motorizada

Fuente: Elaboración propia.

7.2 ESPACIOS NATURALES: CONCEPTO Y HÁBITOS DE ACCESO

Una de las primeras cuestiones a responder, cuando se habla de impacto sobre espacios naturales, es precisamente qué se entiende por *espacio natural*. Con este objetivo se pidió a las distintas personas entrevistadas qué características o valores consideraban importantes en estos espacios (véase pregunta 2, Anexo 4).

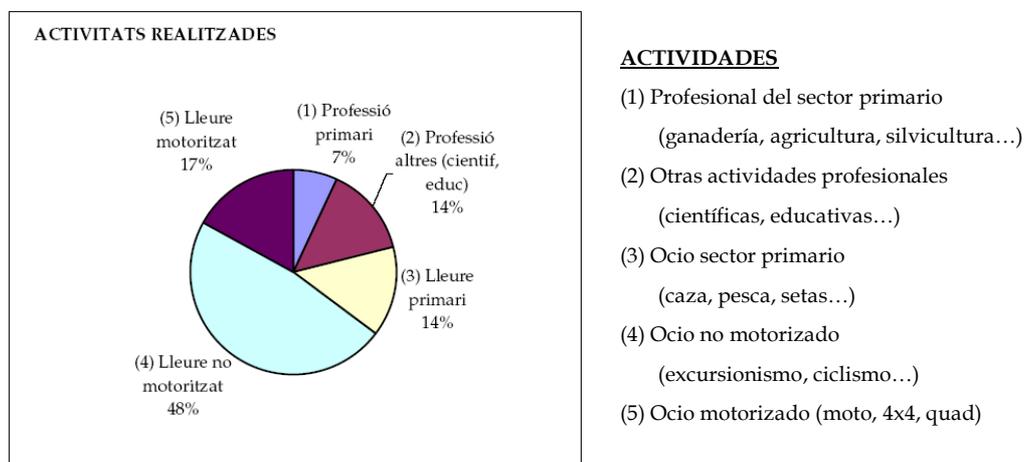
Cada colectivo valora el espacio en función de la relación que establece con él. Por ejemplo, un gestor o un técnico de un espacio protegido toma en consideración parámetros diferentes que una persona que accede a él para realizar actividades de ocio. Ahora bien, pese a estas pequeñas diferencias entre los colectivos, se puede decir que, cuando los entrevistados acceden a un espacio natural, aquello que más valoran es (por orden de importancia):

1. *Biodiversidad, conservación y valores ecológicos*: en un espacio natural es importante su biodiversidad, una riqueza ecológica de especies de fauna y flora. Tiene que estar bien conservado y gestionado adecuadamente.
2. *Naturalidad y paisaje*: tiene que ser lo “más natural” posible, teniendo en cuenta que en algún momento u otro ha sido intervenido por actividades humanas. No existe el espacio virgen y la imagen de naturaleza bucólica, pero se buscan espacios donde se note lo mínimo la intervención humana (ni construcciones duras, ni líneas eléctricas, ni cemento, ni asfalto..., se rechaza todo aquello que recuerda al espacio urbano). También se valoran los paisajes singulares o peculiares.

3. *Presencia de aprovechamientos tradicionales:* son agradables aquellos espacios vivos desde el punto de vista humano. Se valora que haya un equilibrio entre los aprovechamientos tradicionales y la conservación de los espacios. La presencia de estas actividades ha permitido mantener algunos espacios naturales y encontrarlos tal y como los tenemos actualmente.
4. *Uso público y accesibilidad:* la ciudadanía tiene derecho a utilizar la red de espacios naturales, ahora bien, cuando acceden a dichos espacios, evitan las masificaciones y los lugares muy frecuentados. Las personas entrevistadas valoran que las actividades de ocio se hagan de una forma regulada y controlada. En este sentido, también se valora una cierta facilidad de acceso a ciertos tipos de espacio.
5. *Sensaciones:* los espacios naturales también aportan tranquilidad, paz, descanso mental... Constituyen un espacio de huida del entorno urbano.

En relación con la frecuentación de espacios naturales, el 80% de los entrevistados accede como mínimo a ellos una vez a la semana (véase pregunta 1, Anexo 4). Ahora bien, comentan que esta frecuencia disminuye durante el invierno coincidiendo con el frío y un tiempo menos propicio. En cuanto a las actividades realizadas (véase pregunta 3, Anexo 4), mayoritariamente, son de ocio no motorizado (paseo, excursionismo, ciclismo...), seguidas con proporciones similares por ocio motorizado, actividades profesionales y ocio primario. Este hecho se debe, en parte, a la tipología de colectivos entrevistados.

Fig. 19. Actividades realizadas por porcentajes



Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas a la pregunta 3 de la entrevista.

7.3 IMAGEN SOCIAL DE LOS MOTOCICLISTAS DE MONTAÑA

El motociclista de montaña, según la mayoría de personas entrevistadas, se encuentra más interesado por el componente motor que por el componente entorno natural (véase pregunta 8, Anexo 4). Según ellos, les gusta circular en moto y el bosque es uno de los posibles escenarios donde desarrollar su actividad. Por un lado, por la velocidad a la que circulan y, por otro, por la necesidad de estar atentos a la conducción, creen que es imposible que puedan observar y disfrutar del entorno que los rodea.

A partir de esta primera observación, los practicantes de moto de montaña son diferenciados según la modalidad, el nivel competitivo, la edad o el lugar de residencia. No obstante, una parte de los entrevistados muestra cierta reticencia a hacer generalizaciones, puesto que consideran que en el colectivo de los motociclistas, como en el resto, hay de todo. A continuación, se describen los tipos de motociclistas definidos por los entrevistados en función de los diferentes criterios.

Tabla 33. Imagen social de los motociclistas de montaña

Criterio	Tipo de motociclistas
Modalidad	<p>Básicamente se diferencian dos tipos de practicantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Trial</i>: son respetuosos, van tranquilos por los caminos, no corren demasiado. Solo se dedican a su zona, pero la dejan destrozada. Son un grupo técnico minoritario. - <i>Enduro, motocross</i>: les gusta mucho la velocidad, van demasiado rápido por los caminos y ocasionan problemas de seguridad vial. Son un grupo importante, la mayoría jóvenes que desean descargar adrenalina y vivir emociones fuertes. Tienen una estética y un tipo de conducción muy agresivas. Los entrevistados consideran que los conflictos con este grupo son más de tipo social que ecológico (circulan por caminos y son los que se encuentran). <p>A partir de aquí, en algunas entrevistas, también se diferencia el <i>trail</i>. Constituye un grupo minoritario de gente más mayor que conduce de una manera más consciente. Tienen una actitud más parecida al excursionista y son más respetuosos.</p>

<p>Nivel competitivo</p>	<p>Se diferencian tres grupos de motociclistas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Deportistas de alto nivel</i>: es un grupo muy reducido, que va al límite de sus posibilidades. Ahora bien, en algunos casos tienen actitudes más conscientes (uno de los entrevistados comenta que un campeón²⁰ no irá derrapando por los caminos ni dando golpes de gas). Piensan que cuidan la naturaleza, pero por muy bien que lo hagan, el motociclismo es un deporte agresivo. - <i>Paseo</i>: hay un grupo, también minoritario, de gente que va de paseo. Van despacio y no son el problema. Tienen un cierto nivel de conciencia. - <i>Ni una cosa ni otra</i>: es el grupo mayoritario y queda en medio. Es gente que quiere ser un deportista de alto nivel pero que no sabe lo suficiente, entonces se dedica a ir rápido y a competir. Es uno de los más inconscientes. Van a fanfarronear con la moto y los amigos.
<p>Edad</p>	<p>Según la edad se diferencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Gente joven</i>: es el grupo mayoritario, van en busca de emociones fuertes y descargar adrenalina, conducen de una forma más imprudente. Les gusta ver cosas nuevas e ir fuera de los caminos habituales. - <i>Adultos</i>: son un grupo más pequeño, que tiene más experiencia y normalmente conduce de una forma más tranquila, no tan agresiva. Dentro de este grupo, también habría un sector, los mayores, que están acostumbrados a hacer algo y lo siguen haciendo, los entrevistados los definen como un grupo que “pasa de todo”.
<p>Lugar de residencia</p>	<p>Dentro esta categoría, hay dos posibles clasificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Urbano/rural</i>: se diferencian las dos procedencias. Por un lado, los “hijos del campo” no tienen la misma necesidad de naturaleza que una persona que reside en una ciudad. Van de paseo y quizás no les molesta tanto el ruido. Ahora bien, también pueden tener comportamientos irresponsables. Por otro lado, los “urbanitas” son descritos como un grupo que no conoce las normas de comportamiento del entorno rural, desconocen qué se debe hacer y qué no. - <i>Extranjeros</i>: grupos organizados que circulan en lugares próximos a la frontera. No respetan nada y van muy rápido por los caminos.

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas a la pregunta 8 de la entrevista.

Así pues, la imagen más negativa del motociclista se asocia a un piloto joven de enduro o motocross, que circula con exceso de velocidad por los caminos y que no respeta al resto de usuarios. En cambio, el sector mejor valorado son los practicantes de trial o la gente que va de paseo, que suelen ser más prudentes y circulan más respetuosamente por los caminos.

²⁰ El entrevistado dijo textualmente “un Jordi Tarrés”, pero se ha sustituido esta expresión por el término *campeón*, con referencia a un profesional de prestigio internacional.

Para sistematizar la descripción del motociclista de montaña, se pedía a los entrevistados que eligieran entre parejas de adjetivos (véase cuestionario, Anexo 4). Los resultados muestran que la imagen social es, según la mayoría de los encuestados, negativa, puesto que se los define con calificativos fuertes como “poco respetuosos” o “destructores de caminos” y, además, como personas “conscientes de su actividad” y de los impactos que puede provocar. No obstante, existe una parte positiva, en la que son definidos como personas “que conviven con los otros colectivos, tolerantes y dialogantes”. Así pues, se pone de manifiesto esta diversidad de usuarios, unos que circulan correctamente y otros que cometen algunas imprudencias.

Tabla 34. Descripción del motociclista por parejas de opuestos

Adjetivo 1	Porcentaje	Adjetivo 2	Porcentaje
Buena imagen	8%	<u>Mala imagen</u>	92%
Responsables	25%	<u>Irresponsables</u>	75%
Cívicos	29%	<u>Incívicos</u>	71%
Respetuosos con el entorno natural	24%	<u>Irrespetuosos con el entorno natural</u>	76%
Conservadores de caminos/senderos	31%	<u>Destructores de caminos/senderos</u>	69%
<u>Conviven con otros usuarios/actividades</u>	58%	No conviven con otros usuarios/actividades	42%
<u>Conscientes de su actividad</u>	54%	No conscientes de su actividad	46%
Perseguidos legalmente	49%	<u>Impunes</u>	51%
<u>Tolerantes</u>	59%	Intolerantes	41%
<u>Dialogantes</u>	61%	Impositivos	39%

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas al cuestionario.

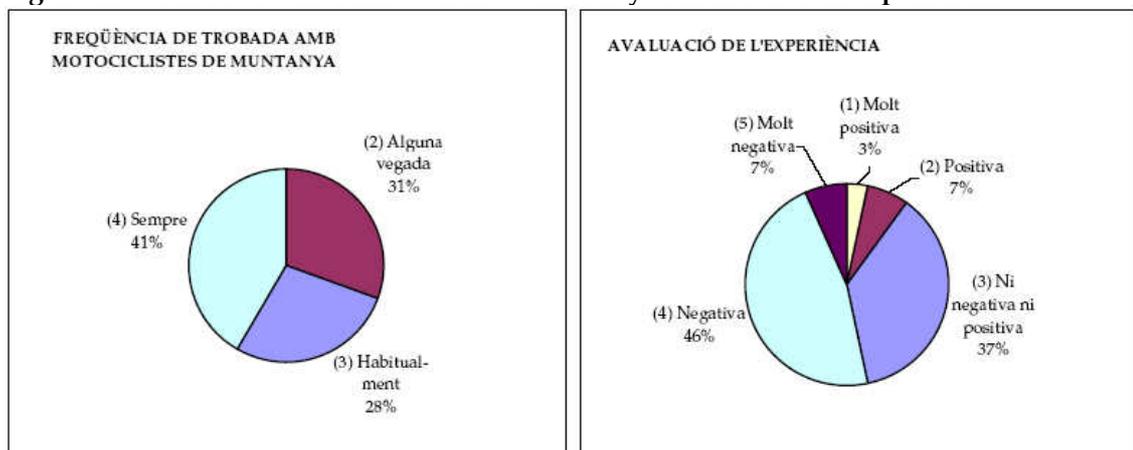
En relación con los motociclistas entrevistados, se muestran conscientes de la mala imagen que tienen y la atribuyen al hecho de que una parte del colectivo no se comporta como es debido (véase pregunta 9, Anexo 4). Según uno de los entrevistados “la moto es una herramienta que permite acceder a todas partes y, por lo tanto, puede ser peligrosa”. El piloto debe ser consciente de sus posibilidades y

saber diferenciar por dónde se puede ir y por dónde no. Los problemas, pues, surgen de esta falta de información.

7.4 LAS MOTOS Y LOS ESPACIOS NATURALES

Todas las personas entrevistadas en la medida en que acceden a espacios naturales se han encontrado, como mínimo, alguna vez con motociclistas de montaña (véase pregunta 4, Anexo 4). En este encuentro se han producido varias situaciones que son cualificadas desde muy positivas hasta muy negativas (véase pregunta 6, Anexo 4).

Fig. 20. Frecuencias de encuentro con motociclistas y evaluación de la experiencia



Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas a las preguntas 4 y 6 de la entrevista.

Las experiencias “negativas”, que suponen casi la mitad (46%), están asociadas a una situación en la que el motociclista circula por un camino y, sin disminuir su velocidad, pasa de golpe por el lado de la persona. Normalmente, va demasiado rápido o dando golpes de gas, esto hace que se levante polvo o piedras, además de incrementar el ruido. Como resultado, deja una sensación más bien desagradable y de cierta molestia. Algunos de los entrevistados, incluso, hablan de algunos episodios de crispación y tensión. Hay que tener en cuenta que, a menudo, este tipo de experiencia es la que más se recuerda y la que se explica a los compañeros, haciendo de ella mayor difusión. Por otro lado, las experiencias cualificadas como “ni negativas ni positivas” (37%) se asocian a una situación en la que se ha producido el mismo número de encuentros con motociclistas cívicos y respetuosos (aflojan cuando pasan o saludan) y motociclistas irresponsables (exceso de velocidad y falta de conciencia).

Cada colectivo, en función de su actividad, interacciona de una forma diferente con los practicantes de moto de montaña. Por lo tanto, cada cual realiza una valoración propia de la convivencia (véase pregunta 10, Anexo 4). Ahora bien, la mayoría de personas entrevistadas coinciden en afirmar que es un colectivo importante con el que hay que convivir. Es necesario encontrar una fórmula que permita la convivencia de los diferentes colectivos en los espacios naturales. Esta tiene que fundamentarse en el respeto mutuo y una buena actitud por parte de todos.

Tabla 35. Valoración de la convivencia con los motociclistas

Colectivo	Valoración de la convivencia
Agentes rurales y guardas	Su función es hacer cumplir la normativa, por lo tanto, las relaciones suelen ser tensas. No se los encuentran por casualidad. Consideran que los dos son víctimas de una falta de resolución del problema.
Profesionales de espacios naturales	La convivencia es complicada porque una de sus tareas es la conservación del espacio, así pues, en determinados lugares deben ser más restrictivos y tomar medidas coercitivas (que no son bien aceptadas por los motociclistas).
Propietarios forestales	Los motociclistas no son conscientes de que el bosque tiene propietario y esto origina situaciones complicadas. El mayor problema es con los que circulan fuera de los caminos. En general, hay una falta de conciencia.
Ecologistas	Hay de todo, pero parece que ahora los motociclistas son más respetuosos que antes. Este cambio de actitud puede hacer posible una mejor convivencia.
Cazadores	En el momento de hacer la batida son actividades incompatibles, se cierra una parte de la zona y no se puede entrar (por el riesgo que supone). El ruido de las motos puede asustar a las presas.
Excursionistas	Se han producido encuentros fuertes y la convivencia es difícil. Consideran que tiene que haber ciertos espacios donde no se pueda circular en moto y que solo sea posible su acceso a pie.
Ciclistas BTT	Hay motociclistas respetuosos que aflojan la marcha, pero también han tenido algunos sustos. Hay de todo.
Usuarios de 4x4 y quad	Aunque existen algunos casos de experiencias negativas, la convivencia es correcta y bastante buena, puesto que tienen en común el factor motor.

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas a la pregunta 10 de la entrevista.

La valoración más positiva corresponde al colectivo de los quads y a los usuarios de todoterreno, esto se debe a la proximidad con los motociclistas, por una parte, porque tienen en común el factor motor y, por otra, porque se encuentran regulados por la misma normativa legal (comparten las mismas restricciones y regulaciones). En el otro extremo, las relaciones más tensas se dan con los colectivos de agentes y guardas y con los profesionales de espacios naturales. Estas se deben a la función de control, que por la propia naturaleza de su actividad tienen que ejercer sobre el colectivo de los motociclistas.

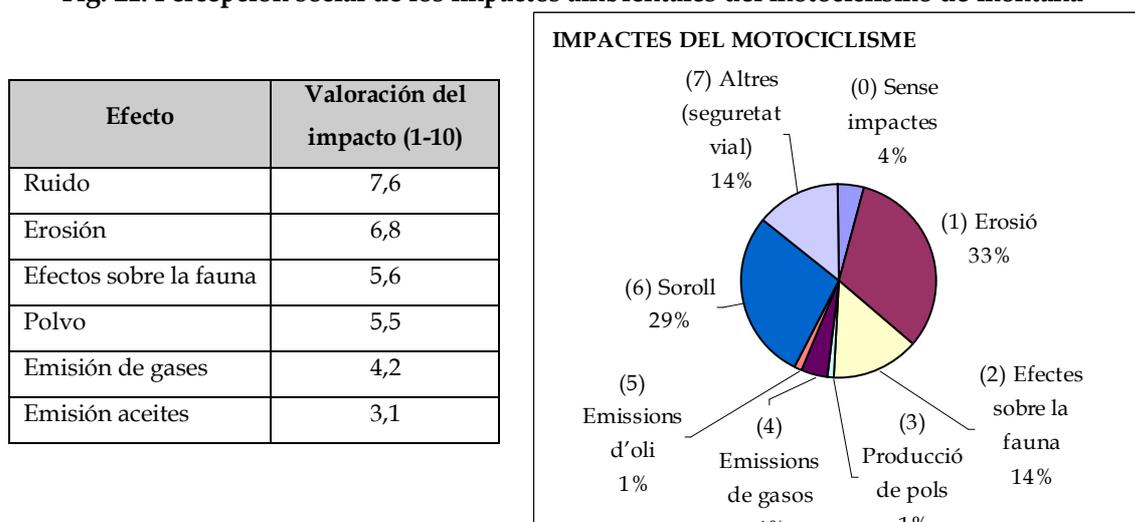
7.5 PERCEPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL MOTOCICLISMO

La erosión de los caminos y el ruido son los dos efectos más percibidos por los colectivos entrevistados (véase pregunta 11, Anexo 4). Por un lado, la erosión sobre los caminos es valorada como un impacto inherente al cumplimiento de la legalidad vigente: la circulación por los caminos implica su erosión, por lo tanto, deben ser arreglados periódicamente por los propietarios o por otras entidades (sociedades de cazadores, gestores de espacios protegidos...). También se ha comentado que la erosión se encuentra directamente relacionada con la frecuencia de acceso y que las masificaciones siempre traen problemas. Por otro lado, el ruido es uno de los efectos que más molesta a las personas y recibe la puntuación más negativa. Ahora bien, una parte importante de los entrevistados cree que se podría solucionar si los motociclistas dispusieran de los mecanismos silenciadores correspondientes. También se podría reducir el ruido con una conducción responsable, por ejemplo, aflojando la velocidad cuando adelantan por un camino.

En relación con el resto de personas que acceden a los espacios naturales, aparecen una serie de efectos que se podrían agrupar bajo la categoría de "impactos sociales". En estos se incluyen el riesgo en la seguridad vial (la conducción irresponsable puede dar lugar a algún susto, caída u otros tipos de incidentes) y las molestias en el resto de usuarios (en un mismo camino circulan muchos colectivos diferentes que se interfieren mutuamente). En este sentido, una parte de los entrevistados considera que hay una falta de educación en el respeto al resto de usuarios de los espacios naturales.

En este proceso de valoración de impactos, hay un porcentaje que considera que el motociclismo de montaña no tiene impactos relevantes, excepto en algunos casos de frecuentación excesiva o circulación por lugares especialmente sensibles. En cualquier caso, la mayoría de colectivos parecen estar de acuerdo en que la circulación fuera pista tiene efectos muy perjudiciales para el medio natural y, por lo tanto, debe ser restringida.

Fig. 21. Percepción social de los impactos ambientales del motociclismo de montaña



Nota: En la tabla aparecen las puntuaciones medias para cada tipo de impacto, el 10 equivale al efecto más negativo. En el gráfico, aparecen los impactos mencionados durante la entrevista (pregunta de respuesta abierta).

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas a la pregunta 11 de la entrevista y al cuestionario.

7.5.1 Percepción de los impactos económicos

En relación con los impactos económicos, la mayoría de personas entrevistadas cree que existe un sector económico importante relacionado con el motociclismo de montaña (véase pregunta 12, Anexo 4). Ahora bien, también se aportan como elementos de reflexión:

- Los motociclistas son un colectivo que no pernocta y, en general, realiza pocas consumiciones, que se concentran en algunos bares y restaurantes.
- Las empresas, talleres y fabricantes de equipamientos sacan un beneficio de ello que no revierte en el lugar que soporta directamente la actividad. No existen

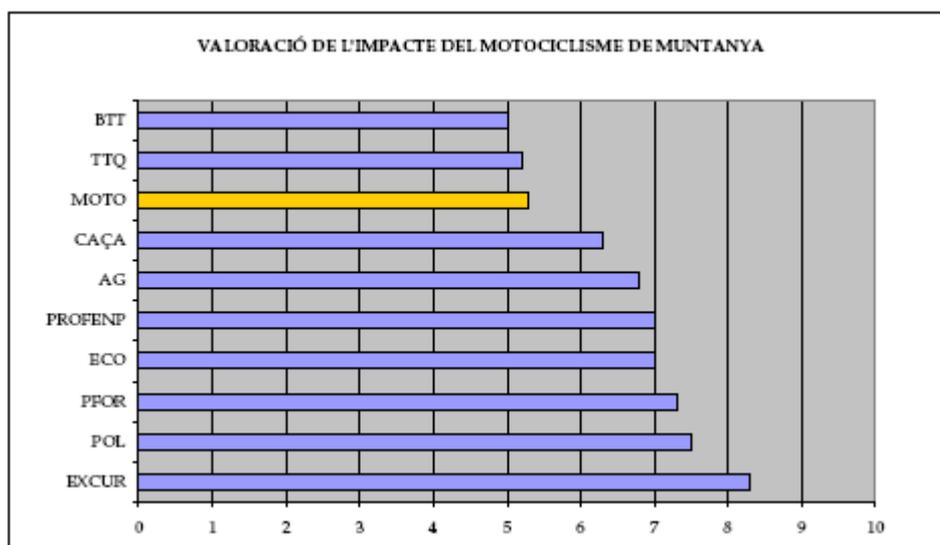
compensaciones. Este hecho es común a otras actividades de ocio realizadas en espacios naturales.

- Los fabricantes, si han disminuido las ventas de moto de montaña, lo han compensado con la fabricación de quads. En algunos casos, son las mismas empresas.
- No se han valorado económicamente los impactos sobre el medio, por lo tanto, no se puede realizar una comparación con los beneficios económicos de fabricantes o restaurantes.
- La realización sostenible de esta actividad no tiene por qué implicar una reducción de las ventas de motos.

7.5.2 Valoración global de los impactos del motociclismo

Globalmente, el impacto del motociclismo de montaña es valorado, en una escala del 1 al 10, con un 6,4 (véase cuestionario, Anexo 4). En relación con los colectivos, los ciclistas de BTT y los usuarios de todoterreno y quads dan las puntuaciones más bajas. Mientras que excursionistas, políticos y propietarios forestales son los que consideran más negativos sus efectos en los espacios naturales.

Fig. 22. Valoración global del impacto del motociclismo de montaña por colectivos



Nota: BTT = ciclistas, TTQ = usuarios 4x4 y quads, Moto = motociclistas, Caza= cazadores, AG = agentes rurales y guardas, ProfEnp = profesionales de espacios naturales protegidos, Eco = ecologistas, PFor = propietarios forestales, Pol = políticos, Excur = excursionistas.

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas al cuestionario.

Tabla 36. Valoración del impacto de distintas actividades realizadas en los espacios naturales

Actividades	Valoración del impacto (1-10)	Observaciones
Actividades excursionistas	1,9	Impacto relacionado con la basura
Ganadería	2,8	La de tipo intensivo es mucho más negativa que el pasto, que puede tener efectos positivos. Pero es una actividad necesaria
Ciclismo BTT	3,3	Peligro de bicicletas de descenso, que circulan a una velocidad elevada
Recolección de setas	4,1	Problemas de masificación en algunos lugares
Explotación forestal	5,1	Apertura de nuevos caminos. Pero la tala está regulada por unos planes de gestión. También es una actividad necesaria
Caza	5,8	Problemática de los cartuchos de plomo y repoblaciones
Motociclismo	6,4	Erosión, ruido, seguridad vial...
Actividades de nieve (esquí...)	6,6	Las estaciones conllevan una concentración del impacto pero suponen una destrucción total del medio. Conllevan procesos de urbanización a su alrededor
Otras actividades motorizadas -quads, 4x4-	7,2	Los quads realizan una conducción más agresiva y afectan de una forma más intensa a los caminos
Actividades extractivas	8,2	Suponen la destrucción total del lugar donde se localizan, pero son necesarias y después existe la obligación de restablecerlas

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas al cuestionario.

Cualquier actividad que se desarrolla en un espacio natural conlleva un cierto grado de impacto, mayor o menor en función del tipo de práctica, las herramientas y los métodos que utiliza o el comportamiento general de las personas que la realizan. También hay que diferenciar aquellas que son de carácter productivo (ganadería, explotación forestal o actividades extractivas), y por lo tanto necesarias, de aquellas que son puramente de ocio o recreativas. Las personas entrevistadas consideran que las actividades extractivas, la circulación en quads o el esquí son las actividades con efectos más negativos para el medio natural. En cambio, la práctica del excursionismo, la ganadería o el ciclismo no supone un grado de impacto tan importante.

7.6 OPCIONES PARA LA GESTIÓN DEL MOTOCICLISMO

Según las personas entrevistadas, la gestión del motociclismo de montaña se puede afrontar desde tres perspectivas diferentes: la regulación espacial (inventario de zonas o de caminos, prohibición por ancho de vía...), la regulación temporal (limitar el acceso en determinadas épocas) y el sistema de licencias (véase pregunta 13, Anexo 4).

7.6.1 Regulación espacial

La mayoría de propuestas se relacionan con la creación de zonas o recorridos específicos para la práctica del motociclismo. Ahora bien, cada persona da prioridad a diferentes elementos en la creación de dichas áreas. Algunas de las soluciones propuestas son:

- Creación de zonas para el trial: estas pueden ser de tipo rotativo (cambiar de parcelas periódicamente) o permanente (reservar aquellas áreas que actualmente están gravemente afectadas).
- Creación de recorridos para la circulación en caminos: se trata de planificar el territorio en su conjunto y catalogar los caminos según su funcionalidad. Después se podrían crear guías, catálogos o rutas marcadas por los motociclistas (tal y como han hecho los grupos excursionistas).
- Limitar en determinadas zonas el número de motos: se trata de evitar los problemas relacionados con la hiperfrecuentación.
- Regulación por ancho de vía: se proponen dos opciones, 4 metros (ancho que establece la normativa vigente) o 2,5 metros (ancho donde se permite la circulación en BTT).
- Restricciones en la red de espacios protegidos: en este tipo de espacio hay que limitar la circulación a las pistas autorizadas, puesto que tienen una función de conservación.
- Pactos específicos para las competiciones con la FCM.

Hay que señalar que una parte de los entrevistados también propone el acceso libre; en este caso, se pide el establecimiento de una licencia.

Fig. 23. Opciones para la regulación espacial del motociclismo



Nota: La prohibición en los espacios naturales implica la circulación restringida en circuitos.

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas al cuestionario.

7.6.2 Regulación temporal

Se considera que en determinadas épocas del año los impactos sobre las especies de fauna pueden ser más importantes (por ejemplo, durante la época de reproducción las aves son más sensibles). Por otro lado, la interferencia con el resto de usuarios puede ser más elevada en determinadas fechas y en ciertas zonas (por ejemplo, en la ruta del Matagalls a Montserrat durante la celebración anual de la excursión). En estas dos situaciones, se propone limitar el acceso motorizado al medio natural.

7.6.3 Licencia para el acceso motorizado al medio natural

El establecimiento de una licencia es una propuesta que han realizado varios colectivos relacionados con la circulación motorizada. No obstante, las personas entrevistadas se muestran a favor y en contra en proporciones similares, 50% y 44%, respectivamente (el 6% no sabe o no contesta) (véase pregunta 14, Anexo 4).

Solo se considera una herramienta válida si va unida a unos conocimientos, que hay que acreditar para obtenerla. Ahora bien, también perciben que puede convertirse en una “carta blanca” para hacer lo que se quiera o en “pagar por destrozarse” si solo va unida al pago de una cierta cantidad de dinero.

Tabla 37. Argumentos a favor y en contra de la licencia

A FAVOR	EN CONTRA
<ul style="list-style-type: none"> - Positivo si va unida a unos conocimientos, por ejemplo, a hacer un cursillo para obtenerla. Que sea necesario acreditar unos conocimientos de educación ambiental. - El pago de una cantidad económica puede revertir en el mantenimiento de los caminos. Ayuda a internalizar los impactos ambientales del motociclismo. - Herramienta de control y regulación de los motociclistas. Puede servir para tener un censo o para regular el acceso a determinadas áreas. - Es un código de compromiso y buenas prácticas. - Puede imponer responsabilidad a los que no la tienen. 	<ul style="list-style-type: none"> - La gente que actúa correctamente la tendrá y el incívico continuará haciendo lo que quiera. Al que actúa correctamente no le hace falta una licencia. - Solo servirá para poner más multas. - No solo para las motos, tiene que hacerse pensando en conjunto, para todos los colectivos. - Se puede convertir en una “carta blanca” o pagar “por destrozar”. - Si actualmente ya hay gente que no va matriculada, tampoco lo irá con licencia. - Puede ir vinculada a los intereses de algún colectivo. - No garantiza la erradicación de los comportamientos intolerantes.

Fuente: Elaboración propia.

8. ACTUACIONES PARA UNA PRÁCTICA MÁS SOSTENIBLE

La creación de áreas para el trial, el establecimiento de rutas y la catalogación de los caminos son algunas de las propuestas que se formulan para mejorar la práctica del motociclismo de montaña. Para lograr el objetivo de la sostenibilidad, se consideran como elementos fundamentales la vinculación del motociclista al territorio donde desarrolla su actividad (colaboración en la gestión y el mantenimiento) y la educación hacia el respeto a la naturaleza y las personas (deben ser conscientes de la actividad que realizan y de sus limitaciones).

Las propuestas que se presentan en este apartado se enmarcan en las directrices de la National Environmental Policy Act (EE. UU.) en relación con la propuesta de Evaluación del Impacto Ambiental, mencionada en el capítulo 2 de este documento, y hace referencia a la necesidad de una planificación física de las actividades de ocio en el medio natural. También hay que tener en cuenta que estas son las propuestas por el equipo redactor y, por lo tanto, correspondientes a un determinado perfil de experto. Así pues, se hace necesaria la consulta a otros equipos de investigadores para buscar aquellas actuaciones más adecuadas, las que solo pueden ser definidas desde la transversalidad; de forma significativa hay que trabajar el aspecto normativo y legislativo.

En este sentido, las diferentes actuaciones deberán tener en cuenta las necesidades de cada tipo de usuario, no solo con respecto a la modalidad practicada (trial, enduro, *trail* o motocross), sino también en relación con su nivel deportivo (élite, profesional, aficionado, practicante esporádico...).

8.1 COMUNICACIÓN AMBIENTAL

La comunicación ambiental es un punto fundamental para hacer del motociclismo de montaña una práctica más sostenible. Ni que decir tiene que no es el objeto de esta diagnosis definir el alcance de un necesario plan de comunicación del sector, aunque sí que a la vista de la diagnosis se derivan algunas orientaciones iniciales.

Hay que informar a los practicantes de lo que se puede hacer y de lo que no, por qué vías hay que circular y qué hábitos de conducción son los más respetuosos con las personas y el medio ambiente. También es necesario que sean conscientes de los impactos que pueden provocar si no se cumplen estas recomendaciones.

Actuaciones propuestas en este ámbito:

- Elaboración de una estrategia de comunicación. Esta puede incluir, entre otras acciones, la elaboración de un plan de comunicación externa, que ayude a mejorar la imagen del sector y que ponga en valor los aspectos positivos de su práctica, que sin duda existen como, por ejemplo, que puede ser una forma de acercarse al medio. El papel del sector en las tareas de recuperación y mejora del medio. La contribución a tareas de apoyo en situaciones de ayuda y de emergencia...
- Plan de comunicación interna: articular una propuesta formativa e informativa, que genere materiales informativos que se distribuyan de forma adecuada. Mediante el plan de comunicación se darán a conocer las normas básicas de comportamiento y circulación en el medio natural. Tiene que ser un código de buenas prácticas que debe hacer hincapié en el control del ruido y la reducción de la erosión (principales factores de los impactos detectados), así como insistir en la necesidad de establecer una buena convivencia con el resto de usuarios del espacio natural.

8.2 CREACIÓN DE ÁREAS PARA EL TRIAL

El trial es la única modalidad que se realiza fuera de los caminos, puesto que se basa en la superación de obstáculos en zonas de difícil acceso. Esto supone, por un lado, que la afectación en el medio donde se realice sea más intensa (las áreas fuera pista no reciben ningún tipo de mantenimiento) y, por otro, que su impacto se encuentre limitado a las parcelas asignadas para su práctica.

Se propone, tal y como prevé la normativa vigente, la creación de áreas específicas para la práctica del trial. Se trata de planificar una red de zonas que permita a los aficionados de esta modalidad ir a practicar y entrenar con su moto. El hecho de disponer de diferentes zonas hace que cada vez se pueda acceder a un lugar

diferente. Estas áreas deben estar abiertas a cualquier persona que, previamente, se ponga en contacto con la entidad encargada de su gestión. Las condiciones para acceder a una determinada área se pueden basar en:

- colaboración en el mantenimiento del área: compromiso de ayudar a la entidad encargada de su gestión a arreglar aquellas zonas que requieran tareas de mantenimiento.
- colaboración en la organización de competiciones: si en una determinada área se organizan pruebas de trial, la persona que quiera acceder a él se compromete a ayudar en las tareas de preparación.
- pago de una cuota destinada a las tareas de mantenimiento del área.

Se propone como entidad gestora a los clubes motociclistas del municipio o la comarca. Estos serán los encargados de gestionar las visitas y realizar las tareas de mantenimiento necesarias. También serán los encargados de facilitar a las personas que quieran acceder a la zona, un plano de esta y las trialeras autorizadas. Estas áreas podrán ser propuestas por los mismos clubes, pero también por los ayuntamientos o por los propietarios forestales. En cualquier caso, se debería contar con el consenso de todos los interesados antes de aprobar un área para el trial.

En estos momentos, solo existe un área de trial autorizada. Esta se localiza en Sant Joan de les Abadesses y es gestionada por el mismo club. Sería interesante realizar un seguimiento para observar los resultados de este tipo de acceso.

8.3 CATALOGACIÓN DE CAMINOS Y RUTAS PARA MOTOS DE MONTAÑA

Las modalidades de enduro y *trail* circulan por caminos y se basan en la realización de grandes recorridos. Su afectación es más extensa y, por este motivo, su gestión es más compleja. Se propone la creación de una red de recorridos, basada en un inventario de caminos donde se crea aceptable la circulación motorizada. Así pues, serán incluidos viales de cualquier ancho, siempre y cuando cumplan las condiciones necesarias para hacerlos aptos para la circulación de los vehículos.

Siguiendo el mismo modelo de las rutas excursionistas, se propone la creación de rutas motociclistas. Cada club puede proponer varios recorridos y, después de la aprobación administrativa correspondiente, señalarlos. La cartografía de las rutas existentes debe ser pública (mediante planos, guías o internet), para que aquellos que quieran planificar una salida dispongan de una información detallada de las vías disponibles. En los espacios naturales protegidos, será el órgano gestor quien determine las pistas en las que se autoriza la circulación motorizada. En el resto de viales, se restringe el acceso motorizado a casos particulares, como el acceso a masías y propiedades privadas.

Esta segregación por usos tiene como objetivo compatibilizar la actividad del sector con el resto de colectivos que acceden al medio natural. La circulación por una ruta asignada a la práctica del motociclismo de montaña tiene que estar regulada y diáfananamente indicada para advertir su práctica a otros usuarios del espacio público.

En la siguiente tabla se resumen las actuaciones propuestas para conseguir una práctica del motociclismo más sostenible.

Tabla 38. Actuaciones para una práctica más sostenible

Actuación	Objetivo	Observaciones
Comunicación ambiental	Concienciar a los motociclistas de su actividad, límites e impactos, y mejorar su imagen social	Elaboración de un plan de comunicación externa e interna
Áreas para el trial	Concentrar los impactos en áreas restringidas y evitar problemas de masificación	Creación de una red de áreas abiertas al público. Los clubes podrían ser los responsables de su gestión y mantenimiento
Catalogación de rutas	Segregación de actividades, evitar los problemas de coexistencia	Realización de un catálogo de rutas por donde pueden realizarse salidas de largo recorrido. Información pública

Fuente: Elaboración propia.

8.4 RECOPIACIÓN DE ACTUACIONES EN APLICACIÓN

A continuación, se describen algunas propuestas de gestión que actualmente se están desarrollando en algunas zonas del territorio. Estas tienen por objetivo hacer del motociclismo una práctica más sostenible y sería interesante hacer un seguimiento de ellas, para evaluar su desarrollo y la posibilidad de aplicarlas en otras localidades:

- *Parcmotor Castellolí*: instalación permanente de motor que da respuesta a cualquier tipo de actividad relacionada con el motor (velocidad, motocross, enduro, trial, automovilismo, 4x4...), tanto en el ámbito de la competición (tecnificación e incorporación de nuevos deportistas) como de ocio.

- *Motociclistas del Vall de Ges*: este club, dedicado al trial, ha aplicado en su ámbito de actuación un modelo que se basa en obtener el derecho de paso a cambio de realizar tareas de mantenimiento de los caminos (estas son subvencionadas por las cuotas de los socios). Esta puede ser una propuesta interesante puesto que vincula al motociclista al espacio donde realiza la práctica.

- *Área para el trial en Sant Joan de les Abadesses*: esta es la primera, y única, área legalizada para la práctica de esta modalidad. Los propios motociclistas son los encargados de su gestión y su mantenimiento. El acceso es gratuito y solo hace falta ponerse en contacto con los responsables. Ahora bien, hay que aceptar el compromiso de colaborar en la organización de la competición de trial anual promovida por el mismo motoclub.

- *Acuerdo para la práctica sostenible de los deportes de motor en el medio natural*: este acuerdo fue firmado por las federaciones catalanas de motociclismo y automovilismo y el Departament de Medi Ambient i Habitatge. En este se adquiere el compromiso de elaborar un código de conducta para los deportes de motor y de comunicar, a finales de año, las autorizaciones para todas las pruebas deportivas organizadas del año siguiente.

9. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

Este es un trabajo que hace hincapié en el análisis y la diagnosis y apunta unas breves conclusiones, conscientes de que esta parte más resolutive de la problemática a partir de los resultados del análisis y la diagnosis convoca a otros sectores profesionales, de la Administración y de la Federación.

Un primer punto de partida objetivo es el reconocimiento que el motociclismo de montaña es una de las prácticas deportivas más arraigadas en el territorio catalán, cuenta con una importante tradición que se inicia en la década de los setenta con la fabricación de reconocidas marcas a escala internacional.

Asimismo, paralelamente al proceso de consolidación de Barcelona como capital mundial del trial, y de Cataluña como pionera en el motociclismo de montaña, surgen las primeras voces advirtiendo de los posibles efectos negativos de esta práctica deportiva en los espacios naturales. Si bien las primeras citas en relación con la detección del impacto sobre el medio natural de la práctica del motociclismo de montaña en nuestra zona se encuentran en el histórico libro *Natura, ús o abús? Llibre blanc de la gestió de la natura als Països Catalans* (AA. VV., 1978), hasta el momento no se han encontrado estudios específicos de evaluación de este impacto, tanto en el ámbito nacional como internacional. Esta es una constatación que ha sorprendido al equipo redactor, que se ha encontrado con un escenario documental y metodológico huérfano de instrumentos de análisis, siendo esta la constatación más notoria de la diagnosis. Una constatación que invoca a la necesidad de establecer un protocolo temporalmente amplio para continuar una investigación que por el momento ha permitido hacer una primera aproximación a la problemática, considerando que este es un trabajo pionero y como tal es un punto de partida, que a través de una metodología que bebe de referentes próximos en cuanto a problemáticas, propone una primera reflexión, aportando datos objetivos, sobre el impacto real de la práctica del motociclismo de montaña en nuestra zona.

Por otro lado, se desea remarcar la importancia de la respuesta social generada en torno a esta práctica deportiva, tanto de los aficionados como de los detractores, el análisis de la percepción social lleva a cabo una aproximación al conflicto mostrando el elevado nivel de preocupación social sobre la problemática. No se pueden desvincular

los efectos sobre el espacio natural de los relativos a la convivencia con el resto de usuarios y actividades. Esta primera aproximación al conflicto de intereses que suscita hoy el uso público de los espacios naturales, sean protegidos o no, pone de manifiesto la urgente necesidad de que el uso público en sus distintas formas de manifestación debe ordenarse de forma urgente.

A continuación, se presenta una tabla en la que se resumen los principales resultados obtenidos en la aplicación de la metodología de evaluación de impacto.

Tabla 39. Principales resultados en la diagnosis ambiental del motociclismo de montaña

IMPACTO	RESULTADOS
Contaminación acústica	<ul style="list-style-type: none"> - El nivel equivalente emitido por las motos de montaña se sitúa, de media, entre 60 y 70 dBA, con valores máximos próximos a los 90 dBA. - El ruido de fondo en los espacios naturales se encuentra alrededor de 40 dBA, por lo tanto, la circulación en moto supone un incremento del nivel equivalente de entre 20 y 30 dBA. - Teniendo en cuenta que los decibelios se miden en una escala logarítmica, un incremento de 20 dBA corresponde a un nivel de presión 10 veces mayor. - Para las personas, estos niveles implican una sensación de incomodidad o molestia, originada por el nivel acústico y por ciertas características del ruido (impredicible, de tipo tecnológico, alto en relación con el sonido de fondo...).
Efectos sobre el terreno	<ul style="list-style-type: none"> - Se obtienen tasas de erosión medias de 1.118 t/ha año, para “competiciones y excursiones”, y de 142 t/ha año, para “recorridos habituales”. - Estas se sitúan en el intervalo de erosión severa (más de 25 t/ha año). - La erosión media por moto es de 12 t/ha año moto, próximo a los valores tolerables. Pero si se considera el número total de motos que transita anualmente por un espacio, este valor pasa a ser considerado como erosión severa. - Las mayores pérdidas de terreno se localizan en los tramos más susceptibles a la erosión (combinación de los factores litología, pendiente, compactación y afloramientos). - Otras consideraciones: importancia de los efectos en la circulación fuera pista.

Efectos sobre la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> - La producción de polvo es un efecto limitado a los bordes de los caminos y con un fuerte gradiente. Llega de media a una distancia de 2,6 m. - La cantidad de polvo levantado parece estar en función del grado de humedad del vial y del tipo de sustrato. - La circulación a campo través conlleva la destrucción de la capa de vegetación.
Efectos sobre la fauna vertebrada	<ul style="list-style-type: none"> - El efecto más importante son las perturbaciones (ruido, iluminación y efectos derivados de la presencia humana). - En las aves, el ruido de motos interfiere en las comunicaciones entre individuos y puede afectar a su comportamiento (observación de reacciones a partir de los 40 dBA).
Otros riesgos ambientales: los incendios	<ul style="list-style-type: none"> - El riesgo puede estar relacionado con el funcionamiento del vehículo o con la presencia humana en los espacios naturales. - En relación con el funcionamiento, el riesgo se origina por el mal estado del vehículo o por accidentalidad (los accidentes de motores y máquinas originan el 2% de los incendios). - La principal causa de incendio son las negligencias (aprox. 40%) originadas por la presencia humana en los espacios naturales.
Percepción social	<ul style="list-style-type: none"> - Como colectivo, hay una imagen negativa. Aunque tienen mejor imagen social los practicantes de trial y los de <i>trail</i> (calificados de gente tranquila y respetuosa) que el resto de modalidades (relacionadas con mayores velocidades de circulación). - En relación con los impactos, se consideran más importantes el ruido y la erosión, valorados en una escala de 1 a 10 con un 7,6 y 6,8 respectivamente. Globalmente, el impacto del motociclismo se valora con un 6,4. - Para la mayoría de entrevistados, la solución más adecuada para la gestión del motociclismo pasa por un inventario de caminos y la definición de zonas para su práctica (66%). Aunque una parte de los entrevistados consideran adecuado el marco legal actual (21%).

Fuente: Elaboración propia.

En este contexto, se proponen como principales actuaciones para una práctica más sostenible: mejorar la comunicación entre el sector practicante y la sociedad, fomentar la educación ambiental entre los practicantes de este deporte y, de manera particular, una vía de solución es la creación de áreas para el trial y la catalogación de caminos y rutas para motos de montaña.

Por último, hay que hacer hincapié en el hecho de que esta diagnosis es una primera aproximación a los impactos del motociclismo de montaña en el medio natural, realizada en un determinado límite temporal y a partir de unos lugares específicos de Cataluña. Por lo tanto, debe entenderse como un documento que sitúa el tema y que da pie a futuros estudios más exhaustivos.

BIBLIOGRAFÍA, ACRÓNIMOS
E ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

BIBLIOGRAFÍA

- AA. VV. (1978 1.^a ed., 1988 2.^a ed.). *Natura, ús o abús? Llibre blanc de la gestió de la natura als Països Catalans*. Barcelona. Editorial Barcino.
- AA. VV. (1998). *Estudi sobre la pràctica sostenible de l'esport en el medi natural*. Barcelona. Servei d'Esports i Turisme (Diputació de Barcelona).
- AA. VV. (2004) "Elaboració d'un mapa sonor del Parc de Collserola (1a fase)". *Fitxes de memòria de gestió i estudis de fauna del Parc de Collserola*. Consorci del Parc de Collserola. P. 54-56.
- ABELLÁN, M. A. (1997). "Estudio del impacto ambiental causado por el recreo en los Chorros del Río Mundo (Albacete) y proposición de medidas correctoras". Tesis doctoral. Universidad de Castilla - La Mancha.
- ALCANIZ, J. M., et. al. (2005). "La degradació dels sòls a Catalunya". *L'estat del medi ambient a Catalunya*. Libro no publicado.
- BERGMANN, H. y HELB, H. (1982). *Stimmen der Vögel Europas*. München. BLV Verlagsgesellschaft.
- BOADA, M. (1990). *Fauna i home al Montseny i al Montnegre*. Santa Maria de Palautordera. Ayuntamiento de Santa Maria de Palautordera.
- BOADA, M. (2003). *Boscos de Catalunya. Història i actualitat del món forestal*. Figueres. Brau Edicions.
- CAMPILLO, X. (2001). *La gestió de la xarxa de camins en zones de muntanya: El cas del Parc Natural del Cadí-Moixeró*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- DE CASTRO, M. (1989). *Trial, motocross, todoterreno, trail*. Madrid. Ediciones CEAC.
- ESCALA, M., et. al. (2005). *Diagnosi ambiental de la mobilitat al Parc del Montnegre i el Corredor*. Proyecto fin de carrera. Universitat Autònoma de Barcelona.

- GERMAIN, J. y MALLARACH, J. M. (2004). "Avaluació del sistema d'espais naturals protegits de Catalunya". *El PEIN deu anys després: balanç i perspectives*. Girona. Servicio de publicaciones de la Universitat de Girona.
- GUILLÉN, J. D. (2004). "Estudio de preferencias sonoras y su aplicación en la educación ambiental. *Investigaciones en Educación Ambiental*. Madrid. O.A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. P. 97-110.
- HARRIS, C. M. (1977). *Manual para el control del ruido*. Vol. I, Vol. II. Madrid. Instituto de Estudios de Administración Local.
- LLORENS, M. y PÀRRAGA, A. (2004). "El soroll de les motos". *SAM. Suport a la gestió ambiental d'activitats en el municipi*. 9, P. 42-48.
- LÓPEZ-BARRIO, I. (1986). "Efectos sociopsicológicos del ruido". *Introducción a la psicología ambiental*. Madrid. Alianza Editorial. P. 127-146.
- OTERO, I. (2005). *Valoració dels impactes ambientals de les activitats de trial al municipi de Matadepera i normativa d'aplicació*. Informe. Consell Local de Medi Ambient de Matadepera.
- PLANELL, J. y MACIÀ, F. (1982). "El trial, un esport agressiu". *Resum de les comunicacions presentades al V Congrés Excursionista Català (Excursionisme i Cultura)*. Barcelona. Departament de Cultura (Generalitat de Catalunya).
- QUEROL, J. M. (1994). *Manual de mesurament i avaluació del soroll*. Barcelona. Departament de Medi Ambient (Generalitat de Catalunya).
- REIJNEN, R., et. al. (1995). *Predicting the effects of motorway traffic on breeding bird populations*. Delft, The Netherlands. Road and Hydraulic Engineering Division and DLO- Institute for Forestry and Nature Research.
- REIJNEN, R. y FOPPEN, R. (1994). "The effects of car traffic on breeding birds populations in woodland I. Evidence of reduced habitat quality for willow barblers (*Phylloscopus trochilus*) breeding close to a highway". *Journal of Applied Ecology*, 31. P. 85-91.
- ROSELL, C., et. al. (2003). *COST 341. La Fragmentación del hábitat en relación con las infraestructuras de transporte en España*. Madrid. O.A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.

- SUMPSI, C. (2004). "La Llei 16/2002, de protecció contra la contaminació acústica". *SAM. Suport a la gestió ambiental d'activitats en el municipi*. 9, P. 10-19.
- TARRERO, A.I. (2003). *Propagación del sonido en bosques. Análisis comparativo de las medidas in situ, en laboratorio y de los valores predichos por un modelo*. Tesis doctoral. Universidad de Valladolid.
- TUIJA, S., et. al. (2004). *Policies, Methods and Tools for Visitor Management*. Proceedings of the Second International Conference on Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected areas, June 16-20, 2004, Rovaniemi (Finland). Finnish Forest Research Institute.
- VEHÍ, M. (2001). *Geologia ambiental de la Depressió de la Selva*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.

INTERNET

- Pàgina web de Michelin: <http://two-wheels.michelin.com>
- Pàgina web de la Asociación de Usuarios de la Moto Verde (AMVER): www.amver-online.com
- Pàgina web del Ayuntamiento de Barcelona: www.bcn.es
- Pàgina web de la marca de motos Bultaco: www.bultacoracer.com
- Pàgina web de la marca de motos Derbi: www.derbi.es
- Pàgina web de la marca de motos Gas Gas: www.gasgasmotos.es
- Pàgina web de la Generalitat de Catalunya: www.gencat.net
- Pàgina web de la marca de motos Kawasaki: www.kawasaki.com
- Pàgina web de la marca de motos KTM: www.ktmusa.com,
- Pàgina web del Servei Meteorològic de Catalunya: www.meteocat.com
- Pàgina web de la marca de motos Montesa: www.montesaweb.com
- Pàgina web del Motoclub Mollet: www.motoclubmollet.com
- Pàgina web de la marca de motos Montesa: www.motocra.com/ossa
- Pàgina web dedicada a la lucha contra el ruido: www.ruidos.org
- Pàgina web de la Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya: www.xtec.es

ACRÓNIMOS

ACCAMN: Associació Cultural Catalana d'Accés al Medi Natural

ADF: Associació de Defensa Forestal

ADRUMT: Associació en Defensa del Medi Rural i dels Usuaris de la Motocicleta de Trial

AMVER: Asociación de Usuarios de la Moto Verde

BTT: Bicicleta todoterreno

DARP: Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca

DEPANA: Lliga per a la Defensa del Patrimoni Natural

DMAH: Departament de Medi Ambient i Habitatge

FAO: Food and Agriculture Organization

FCM: Federació Catalana de Motociclisme

FIM: International Federation of Motocyclism

NEPA: National Environmental Policy Act

OMS: Organización Mundial de la Salud

ORRRC: Outdoor Recreation Resources Review Commission

PEIN: Pla d'Espais d'Interès Natural

USDA: United States Department of Agriculture

USLE: Universal Soil Loss Equation

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

- Tabla 1. Estudios de impacto ambiental por vector afectado
- Tabla 2. Descripción de las modalidades de moto 'off road'
- Tabla 3. Precios de las licencias para el año 2005
- Tabla 4. Clubes de motociclismo adscritos a la FCM por provincias
- Tabla 5. Limitaciones a la circulación motorizada derivadas de la Ley 9/1995
- Tabla 6. Niveles sonoros admisibles para motocicletas establecidos en la Directiva 97/24/CE
- Tabla 7. Categorías y motocicletas admitidas para las competiciones de trial
- Tabla 8. Horario, tiempo, zonas y vueltas para las competiciones de trial
- Tabla 9. Categorías y motocicletas para las competiciones de enduro
- Tabla 10. Categorías y motocicletas para las competiciones de motocross
- Tabla 11. Normativa vigente en relación con el acceso motorizado en las comunidades autónomas
- Tabla 12. Regulación del acceso motorizado en las comunidades autónomas
- Tabla 13. Categorización y uso de los caminos en Inglaterra y Gales
- Tabla 14. Identificación de los posibles impactos del motociclismo de montaña
- Tabla 15. Metodología de evaluación de impacto
- Tabla 16. Tipología de localidades según actividad
- Tabla 17. Localidades evaluadas
- Tabla 18. Niveles equivalentes y máximos por modalidad
- Tabla 19. Nivel de presión sonora de algunas actividades
- Tabla 20. Incremento de los niveles equivalentes por tramos
- Tabla 21. Niveles equivalentes y máximos en trabajos forestales
- Tabla 22. Tasas de erosión en los tramos evaluados
- Tabla 23. Valores de referencia en relación con las tasas de erosión
- Tabla 24. Tasas de erosión para moto en los tramos de excursiones y competiciones

- Tabla 25. Precipitación acumulada para los tramos de recorridos habituales
- Tabla 26. Codificación de los parámetros incluidos en el índice de susceptibilidad en la erosión
- Tabla 27. Valores de los parámetros incluidos en el índice de susceptibilidad por tramos, excepto precipitación acumulada
- Tabla 28. Descripción cualitativa de los tramos en relación con el índice de susceptibilidad
- Tabla 29. Distancia a la que llega el polvo por tramos
- Tabla 30. Porcentaje de incendios por causas en Cataluña (1986-2003)
- Tabla 31. Principales resultados obtenidos en la diagnosis ambiental
- Tabla 32. Colectivos entrevistados
- Tabla 33. Imagen social de los motociclistas de montaña
- Tabla 34. Descripción del motociclista por parejas de opuestos
- Tabla 35. Valoración de la convivencia con los motociclistas
- Tabla 36. Valoración del impacto de distintas actividades realizadas en los espacios naturales
- Tabla 37. Argumentos a favor y en contra de la licencia
- Tabla 38. Actuaciones para una práctica más sostenible
- Tabla 39. Principales resultados en la diagnosis ambiental del motociclismo de montaña

FIGURAS

- Fig. 1. Logotipos de las marcas Bultaco, Ossa y Montesa
- Fig. 2. Motocicletas de las distintas modalidades
- Fig. 3. Funcionamiento de un motor de cuatro tiempos
- Fig. 4. Tipos de neumáticos de las motos de montaña
- Fig. 5. Portada de la revista 'Solo Moto': "No somos delincuentes, somos deportistas"
- Fig. 6. Posición del sonómetro en método de proximidad
- Fig. 7. Placa con los valor límite de emisión de una motocicleta
- Fig. 8. Marcas de las zonas en una competición de trial de niños

- Fig. 9. Comunidades autónomas con regulación específica del acceso motorizado
- Fig. 10. Situación geográfica de las localidades evaluadas
- Fig. 11. Sonómetro utilizado durante el trabajo de campo
- Fig. 12. Proceso de medida de un surco
- Fig. 13. Relación entre índice de susceptibilidad y las tasas de erosión
- Fig. 14. Fotografías de algunos tramos situados fuera pistas
- Fig. 15. Moto levantando polvo y polvo depositado en las hojas de una encina
- Fig. 16. Tramo "Enduro 1" (Castellolí), antes y después de la circulación de motos
- Fig. 17. Comparación gráfica de las frecuencias de emisión de aves y motos
- Fig. 18. Representación esquemática del impacto del ruido del tráfico sobre las aves
- Fig. 19. Actividades realizadas por porcentajes
- Fig. 20. Frecuencias de encuentro con motociclistas y evaluación de la experiencia
- Fig. 21. Percepción social de los impactos ambientales del motociclismo de montaña
- Fig. 22. Valoración global del impacto del motociclismo de montaña por colectivos
- Fig. 23. Opciones para la regulación espacial del motociclismo

ANEXOS

ANEXO 1. EXPERTOS CONSULTADOS

Queremos agradecer la colaboración en la elaboración de esta diagnosis a:

Carme Rosell. Minuartia Estudis Ambientals (Sant Celoni)

Diego García. Departamento de Ecología. Universidad Autónoma de Madrid (Madrid)

Francesc Llimona. Parc Natural de Collserola (Barcelona)

Francesc Uribe. Museu de Zoologia (Barcelona)

Isabel López-Barrio. Instituto de Acústica - CSIC- (Madrid)

Jaume Safont. Derbi (Martorelles)

Javier Benayas. Departamento de Ecología. Universidad Autónoma de Madrid (Madrid)

Joan David Tábara. Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals. Universitat Autònoma de Barcelona (Bellaterra)

José Antonio Corraliza. Departamento de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid (Madrid)

José Domingo Guillén. Instituto de Acústica - CSIC- (Madrid)

Josep Maria Alcañiz. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals. Universitat Autònoma de Barcelona (Bellaterra)

Klaus Nennowitz. Derbi (Martorelles)

Maite Majó. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya (Barcelona)

Robert Savé. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (Cabrils)

ANEXO 2. ÍNDICE DE LOS DOCUMENTOS LEGALES

CATALUÑA

- Ley 12/1985, de 13 de junio, de espacios naturales
- Ley 6/1988, de 30 de marzo, forestal de Cataluña
- Ley 9/1995, de 27 de julio, de regulación del acceso motorizado al medio natural
- Decreto 166/1998, de 8 de julio, de regulación del acceso motorizado al medio natural
- Ley 22/2001, de 31 de diciembre, de regulación de los derechos de superficie, de servidumbre y de adquisición voluntaria o preferente
- Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica

OTRAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

- **Aragón**: Decreto 96/1990, de 26 de junio, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula la circulación y práctica de deportes, con vehículos a motor, en los montes bajo la gestión directa de la comunidad autónoma de Aragón.
- **Castilla - La Mancha**: Decreto 34/2000, de 29 de febrero, para la regulación del uso recreativo, la acampada y la circulación de vehículos a motor en el medio natural.
- **Castilla y León**: Decreto 4/95, de 12 de enero, de la Junta de Castilla y León, por el que se regula la circulación y práctica de deportes, con vehículos a motor, en los montes y vías pecuarias de la comunidad autónoma de Castilla y León.
- **Comunidad de Madrid**: Decreto 110/1998, de 27 de octubre. Circulación y práctica de deportes con vehículos a motor. Ley de la Comunidad de Madrid 8/1998, de 15 de junio, de vías pecuarias.
- **Comunidad Valenciana**: Decreto 183/1994, de 1 de septiembre, del gobierno valenciano, por el que se regula la circulación de vehículos por terrenos forestales
- **Islas Canarias**: Decreto 124/1995, de 11 de mayo, por el que se establece el régimen general de uso de pistas en los Espacios Naturales de Canarias. Modificado por el Decreto 275/1996, de 8 de noviembre.
- **La Rioja**: Decreto 29/1994, de 12 de mayo, por el que se regula la circulación y práctica de deportes con vehículos a motor, en montes gestionados por la comunidad autónoma de La Rioja.

- **Navarra**: Decreto foral 36/1994, de 14 de febrero, por el que se regula la práctica de actividades organizadas motorizadas y la circulación libre de vehículos de motor en suelo no urbanizable.
- **País Vasco (Guipúzcoa)**: Decreto foral 29/1990, de 2 de mayo, por el que se regula la circulación de vehículos a motor en los montes patrimoniales de la Diputación Foral y de utilidad pública del territorio histórico de Guipúzcoa.
- **País Vasco (Álava)**: Decreto foral 25/1993, de 26 de enero, por el que se modifica el Decreto foral del Consejo 200/1991, de 12 de marzo, que aprobó la normativa que regula la circulación de vehículos a motor en los montes patrimoniales del territorio histórico de Álava, y de utilidad pública de sus ayuntamientos y entidades.

ESPAÑA

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes
- Real decreto ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales

UNIÓN EUROPEA Y OTROS PAÍSES

- **Unión Europea**: Directiva 97/24/CE del Consejo, de 17 de junio de 1997, relativa a determinados elementos o características de los vehículos a motor de dos o tres ruedas.
- **Alemania**: Ley forestal de Baden-Württemberg de 1985
- **Francia**: Loi relative à la circulation des véhicules terrestres dans les espaces naturels (loi n° 91-2 du 3 janvier 1991)
- **Suiza**: Ley federal forestal de 1991

ANEXO 3. FICHAS PARA EL TRABAJO DE CAMPO

Fecha y hora	
Localidad	
Día de la observación (antes o después circulación)	
Tipo de recorrido (camino, competición, circuito)	
* Para los caminos, número de tramos estudiados y longitud de cada tramo	
* Tipo de moto (trial, trail, TT, motocross)	
Otras actividades observadas en la zona de estudio (excursionismo, BTT, paseos...):	
Otros datos de interés	

1. IMPACTOS SOBRE EL TERRENO

DATOS GENERALES
Tramo (número o nombre lugar):
Material originario:
Afloramientos rocosos (0 = ninguno, 1 = ocasional, 2 = abundante, 3 = muy abundante):
Pedregosidad superficial (0 = ninguna, 1 = ocasional, 2 = abundante, 3 = muy abundante):
Compactación (cm):
Descripción del paisaje (recubrimiento vegetal y especies principales):
Otras observaciones:

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE EL TERRENO						
EROSIÓN:						
1) Longitud total del tramo (m):						
2) Ancho total del tramo (m):						
3) Forma geométrica de surco (1 = semicírculo, 2 = triángulo):						
<u>Esquema del tramo:</u>						
	Antes			Después		
Surco	Largo (cm)	Ancho (cm)	Fondo (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Fondo (cm)

2. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN (PRODUCCIÓN DE POLVO)

DATOS GENERALES
Tramo (número o nombre lugar):
Tipo de vegetación (posibles especies para estudiar):
Distancia aproximada a la que llega el polvo (m):
Otras observaciones:

3. IMPACTO POR CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

DATOS GENERALES
Tramo (número o nombre lugar):
Horario de las observaciones:
Otras observaciones:

VALORACIÓN DEL IMPACTO POR CONTAMINACIÓN ACÚSTICA					
MEDIDAS EXPERIMENTALES					
	Horario	Fuente de ruido	Intensidad (dBA)		
			L_{eq}	Máxima	Memoria
Medida 1					
Medida 2					
Medida 3					
Medida 4					
Medida 5					

ANEXO 4. MODELO DE ENTREVISTA

Fecha:

Colectivo al que pertenece:

1. ¿Con qué frecuencia accede a espacios naturales?

Codificación interna del equipo de trabajo: Una vez a la semana o más = Muy a menudo, Una vez al mes = Bastante, Una vez al trimestre = Poco, Una vez al año o menos = Muy poco.

2. Para usted, ¿cuáles son los aspectos más importantes de un espacio natural? ¿Cuáles considera necesarios?

3. ¿Qué actividades lleva a cabo?

Codificación interna del equipo de trabajo:

- actividades profesionales sector primario
- actividades profesionales científicas, educativas...
- actividades de ocio sector primario –caza, pesca, setas y otras-
- actividades de ocio no motorizadas –excursionismo, ciclismo, observación del paisaje-
- actividades de ocio motorizadas –quads, 4x4, motociclismo-

4. ¿Con qué frecuencia se ha encontrado con motociclistas en espacios naturales? (*) No realizada a los motociclistas.

Codificación interna del equipo de trabajo: Siempre, Habitualmente, Alguna vez, Nunca.

5. Cuando ha accedido a espacios naturales, ¿ha coincidido con personas que practicaban motociclismo? ¿Podría describir su experiencia?

() Para los motociclistas: ¿Con qué colectivos ha coincidido cuando ha accedido a espacios naturales? ¿Nos podría describir su experiencia?*

6. ¿Cómo evalúa esta experiencia? (*) No realizada a los motociclistas.

- Muy negativa
- Negativa
- Ni negativa ni positiva
- Positiva
- Muy positiva

7. ¿Usted ha circulado alguna vez con motocicleta por el medio natural? ¿Nos podría describir su experiencia? (*) No realizada a los motociclistas.

8. Para usted, ¿cuáles son las características que definen a un usuario de motocicleta de montaña?
9. (*) Para los motociclistas: Para usted, ¿cuál es la imagen que tiene la sociedad de los motociclistas de montaña? ¿Cuál cree que es la percepción del resto de usuarios de espacios naturales?
10. ¿Cree posible la convivencia de su colectivo con los motoristas? ¿Cómo la valora?
(*) Para los motociclistas: ¿Cómo valora la convivencia con los otros colectivos que acceden a espacios naturales?
11. ¿Qué impacto cree que provoca la práctica del motociclismo en espacios naturales?
Codificación interna del equipo de trabajo: (1) erosión, (2) efectos sobre la fauna, (3) producción de polvo, (4) emisiones de gases, (5) emisiones de aceite, (6) ruido y (7) otros.
12. ¿Cómo valora los impactos económicos que genera el sector del motociclismo de montaña? ¿Cree que estos “contrarrestan” o “justifican”, en cierto modo, los supuestos impactos ambientales?
13. Para usted, ¿cuál sería la solución más adecuada para gestionar el acceso en moto a los espacios naturales? ¿Qué debería hacerse?
14. ¿Nos podría dar su opinión sobre el establecimiento de una licencia para regular el acceso motorizado a los espacios naturales? ¿En qué cree que debería consistir (obligatoria, restringida a ciertas vías...)?

CUESTIONARIO:

- A continuación, se muestran una serie de actividades que se desarrollan en el medio natural. Puntúe su grado de impacto en una escala del 1 al 10 (de menor a mayor intensidad del impacto negativo). ¡Atención! Primero debe leer todas las actividades.
¿Puede decirnos si alguna vez ha practicado alguna de estas actividades?

ACTIVIDAD	1 (menos grave) - 10 (más grave)	Practica:
<i>Ciclismo BTT</i>		
<i>Caza</i>		
<i>Actividades de nieve (esquí...)</i>		
<i>Ganadería</i>		
<i>Otras actividades motorizadas -quads, 4x4-</i>		
<i>actividades excursionistas</i>		
<i>recolección de setas</i>		
<i>explotación forestal</i>		

Motociclismo		
Actividades extractivas		

- A continuación, se muestran una serie de parejas opuestas. Debe marcar de cada pareja el concepto que cree que define mejor a los motociclistas de montaña.

CONCEPTO 1		CONCEPTO 2	
Buena imagen		Mala imagen	
Responsables		Irresponsables	
Cívicos		Incívicos	
Respetuosos con el entorno natural		Irrespetuosos con el entorno natural	
Conservadores de caminos/senderos		Destruidores de caminos/senderos	
Conviven con otros usuarios/actividades		No conviven con otros usuarios/actividades	
Conscientes de su actividad		No conscientes de su actividad	
Perseguidos legalmente		Impunes	
Tolerantes		Intolerantes	
Dialogantes		Impositivos	

- Valore los impactos derivados del motociclismo en el medio natural, en una escala del 1 al 10 (de menor a mayor intensidad del impacto negativo): **¡Atención! Primero debe leer todos los impactos.**

IMPACTO	1 (menos grave) - 10 (más grave)
erosión	
efectos sobre la fauna	
producción de polvo	
emisiones de gases	
emisiones de aceite	
ruido	
impacto global del motociclismo	

- **¿Cuál de las siguientes opciones elegiría para la gestión del motociclismo en el medio natural? ¡Atención! Primero debe leer todas las opciones.**

- acceso libre
- inventario de vías aptas para la circulación
- situación actual –solo por caminos mayores de 4 metros–
- prohibición total

ANEXO 5. RESULTADOS POR VECTORES

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Localidad	Tramo	Medida	SONIDO DE FONDO (dBA)		SONIDO DE FONDO CARRERA (dBA)		SONIDO DE MOTOS (dBA)		INCREMENTO (dBA)	
			Media	Máximo	Media	Máximo	Media	Máximo	Media motos - media fondo	Media motos - media fondo
Oriolada 2005 (MC Mollet)	Pla de la Calma	✓	38,2	55,1			77,5	86,0	39,3	47,8
	Molí Roquer 4	✓	42,5	58,3	43,0	72,3	71,1	86,7	28,6	39
Parcmotor Castellolí	Trial	máx.		46,0				86,1		
	Enduro 2	máx.		55,0				92,1		
	Motocross	máx.						107,3		
Camprodon 2005 (MC Mollet)	Sant Pau de Segúries	✓	36,2	65,3	39,3	60,5	71,7	89,3	35,5	51,1
	Pardines	✓	34,3	55,5	39,7	55,6	69,6	99,7	35,3	46,7
Trial de Gironella	Trial 1	máx.		83,4				86,3		
	Trial niños	máx.		72,6				83,8		
Endurete de Mont-roig	Tramo 2	✓	41,4	60,2	38,6	54,8	69,1	92,4	27,7	46,2
Trial de Vallcebre	Tramo 1	✓	42,3	67,8			63,1	89,2	20,8	38,4
MEDIA			39,2	59,2	40,2	54,3	70,4	87,2	17,0	65,9

LOS EFECTOS SOBRE EL TERRENO: EROSIÓN

Localidad	Tramo	N.º motos/ N.º días observación	Material originario	Afloramientos rocosos	Pedregosidad superficial	Compactación (cm)	Pendiente (%)	Longitud tramo (m)	Acho tramo (m)	Balace terreno (m³/ha moto)	Balace terreno (m³/ha día)
EXCURSIONES/COMPETICIONES											
Oriolada 2005 (MC Mollet)	Pla de la Calma	27	areniscas	1	2		< 10	10	4	-0,09	-2,30
Parcmotor Castellolí	Trial	34	margas	3	1	3	76-100	5	0,8	-1,98	-67,37
	Enduro 2	54	margas	0	1	3	< 10	10	1,75	-0,14	-7,40
Trial de Gironella	Trial 1	98	margas	3	0	7	76-100	6	0,35	-1,26	-123,23
	Trial 2	22	margas	3	2	5,5	>100	4	0,6	-4,95	-109,00
	Trial 3	148	margas	3	2	7	51-75	3	0,4	-1,92	-283,75
Endurete de Mont-roig	Tramo 1	522	gravas	0	1	1	< 10	10	1,4	-0,02	-10,26
Trial de niños de Rellinars	Zona 1 tramo 1	80	arcillas	3	1	3	76-100	5	0,7	-1,03	-82,20
	Zona 2 tramo 1	80	arcillas	3	1	1	<10	2	0,65	-0,40	-31,77
	Zona 2 tramo 2	80	arcillas	2	1	5	11- 30	2	0,6	-1,22	-97,50
Trial de clásicas de Ripoll	Tramo 1	158	conglomerados	2	1	6	31-50	5	1,2	-0,26	-40,42
	Tramo 2	158	conglomerados	2	1	6	31-50	5	1	-0,83	-131,23
RECORRIDOS HABITUALES											
PN del Montnegre i el Corredor	Sant Martí 1	4	granitoides	1	0	-	< 10	10	3,5		-0,16
	Sant Martí 2	62	granitoides	0	0	-	>100	5	1,4		-0,77
	Creu Aguilar	4	granitoides	1	0	-	11- 30	20	1,3		-15,02
	Creu Aguilar 2	62	granitoides	1	0	-	11- 30	20	1,3		-4,05
Sant Llorenç Savall	Tramo 1	25	arcillas	1	2	2	>100	10	0,8		-0,06
	Tramo 2	25	arcillas	0	2	7	< 10	5	0,64		-3,99
PN de la Serralada Litoral	Ruta Esquirol	32	granitoides	1	0	3,5	11- 30	10	3		-0,34

Nota: Para las excursiones y competiciones se indica el número de motos (pasadas) y para los recorridos habituales, el número de días de observación.

LOS EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN: POLVO

Nombre	Tramo	Tipo de paisaje	Distancia a la que llega el polvo (m)
Oriolada 2005 (MC Mollet)	Molí Roquer 2	Pinar pino rojo	0
	Pla de la Calma	Encinar	5
Camprodon 2005 (MC Mollet)	Milany	Hayal	0
	Sant Pau de Segúries	Avellaneros	0
Endurete de Mont-roig	Tramo 1	Pinar pino blanco	2
	Tramo 2	Pinar pino blanco	3
	Tramo 3	Pinar pino blanco	2
Trial de niños de Rellinars	Zona 1 tramo 1	Rocoso	0
Trial de clásicas de Ripoll	Tramo 1	Avellaneros, boj	0
	Tramo 2	Avellaneros, boj	0
PN del Montnegre i el Corredor	Sant Martí 1	Encinar	1
PN de la Serralada Litoral	Ruta Esquirol	Encinar	0
MEDIA			1,1

PERCEPCIÓN SOCIAL: CODIFICACIÓN DE LAS RESPUESTAS

Frecuencia de acceso a espacios:

- (1) Una vez al año o menos = Muy poco
- (2) Una vez al trimestre = Poco
- (3) Una vez al mes = Bastante
- (4) Una vez a la semana o más = Muy a menudo

Actividades realizadas:

- (1) Profesionales del sector primario
- (2) Otras actividades profesionales (científicas, educativas...)
- (3) Ocio primario (caza, pesca, setas...)
- (4) Ocio no motorizado (excursionismo, ciclismo...)
- (5) Ocio motorizado (motos, quads, 4x4...)

Frecuencia de encuentro de motos:

- (1) Nunca
- (2) Alguna vez
- (3) Habitualmente
- (4) Siempre

Evaluación de la experiencia cuando han encontrado motos:

- (1) Muy positiva
- (2) Positiva
- (3) Ni negativa ni positiva
- (4) Negativa
- (5) Muy negativa

Impactos del motociclismo:

- (1) Erosión
- (2) Efectos sobre la fauna
- (3) Producción de polvo
- (4) Emisiones de gases
- (5) Emisiones de aceite
- (6) Ruido
- (7) Otros (seguridad vial)
- (0) Sin impactos

PERCEPCIÓN SOCIAL: ENTREVISTA PARTE I

Colectivo	Frecuencia acceso espacios	Actividades realizadas	Frecuencia encontrar motos	Evaluación experiencia	Impactos motos
AG1	4	2,4	3	4	1,6,7
AG2	4	2,3,4	4	3	1,2,3,6
AG3	4	2,3,4	3	3	6
AG4	4	2,4	4	4	1,2,6,7
BTT1	4	4,5	2	2	1
BTT2	4	4	2	4	6
BTT3	4	4,5	4	4	1,6
Caza1	4	3,4	4	5	1,7
Caza2	4	3,4,5	2	3	1,6
Caza3	4	3	4	3	1
Eco1	4	2,4	4		4,6
Eco2	4	1,4	4	4	1,6
Eco3	4	4	4	4	1,6
Eco4	4	2,4	2	4	1,2,6
Excur1	4	4	3		1,2,4,6,7
Excur2	4	4	4		2,6,7
Excur3	4	4	4	4	1
Excur4	4	4	3	4	1,6
Moto1	4	3,4,5			1
Moto2	4	3,4,5			6
Moto3	4	4,5			0
Moto4	4	4,5			1,6
PFor1	4	1,4	3	3	1,2,6,7
PFor2	4	1	4	4	1
PFor3	4	1,4	2	4	0
PFor4	4	1,3	4		1,6,7
Pol1	3	4	2	5	1,2,4,5,6
Pol2	3	3,4	2	3	1,6
Pol3	3	4	2	4	6,7
Pol4	3	4	4	3	1,2
Prof1	4	2,4	3		1,2,7
Prof2	3	4	2		1,2,6,7
Prof3	4	2,4	2	3	1,2,4,6,7
Prof4	4	2,3,4	2	4	1,2,6
Prof5	3	2,4	4	4	1,2,7
TTQ1	3	4,5	3	3	1,6
TTQ2	4	5	3	3	6,7
TTQ3	4	4,5	3	3	0
TTQ4	3	3,5	3	2	1
TTQ5	4	4,5	4	1	0
MEDIA	3,8		3,1	3,5	

PERCEPCIÓN SOCIAL: ENTREVISTA PARTE II (Impacto de las actividades)

Colectivo	BTT	Caza	Esquí	Ganadería	Quads y 4x4	Excursiones	Setas	Exp. forest.	Motos	Extractivas
AG1										
AG2	3	5	5	1	5	1	2	2	8	9
AG3	3	5	5	6	5	3	5	7	4	10
AG4	4	9	9	5	7	1	6	6	7	4
BTT1	2	2	1	1	5	2	2	6	6	6
BTT2	1	3	1	1	8	1	3	9	5	8
BTT3	2	7	1	1	8	1	3	2	4	10
Caza1	1	10	3	1	8	1	1	8	5	5
Caza2	5	6	4	2	6	2	9	5	6	6
Caza3	3	5	10	1	9	1	5	8	8	10
Eco1	1	7	10	1	10	2	3	10	8	10
Eco2	6	8		1	8	1	7	10	8	10
Eco3	3	4	7	1	7	2	3	2	8	9
Eco4	2	7	9	5	5	3	2	7	4	10
Excur1	3	7	10	1	10	4	9	6	10	6
Excur2	5	5	8	1	9	1	3	3	9	8
Excur3										
Excur4	5	6	8	4	7	3	5	6	7	10
Moto1	4	4	7	2	5	3	4	4	3	7
Moto2	3	1	10	5	10	1	2	5	5	10
Moto3	2	1	3	1	6	3	1	5	4	5
Moto4	3	9	9	4	7	2	5	8	8	10
PFor1	2	2	10	3	9	1	4	1	6	5
PFor2										
PFor3	6	6	4	8	9	2	7	1	6	10
PFor4	6	6	7	3	7	2	5	4	8	9
Pol1	2	9	8	6	7	1	5	6	8	10
Pol2	4	5	7	5	7	3	6	3	7	8
Pol3	2	5	5	2	8	1	2	2	7	7
Pol4	5	6	7	1	8	2	3	1	6	8
Prof1	2	6	8	1	8	2	5	4	8	9
Prof2	3	3	4	2	5	2	3	4	4	8
Prof3	6	8	8	6	9	3	4	7	9	10
Prof4	1	8	7	1	8	2	4	5	8	7
Prof5	6	8	7	2	9	1	2	6	8	9
TTQ1	2	8	5	5	6	2	6	3	7	10
TTQ2	3	7	10	1	6	2	3	2	6	10
TTQ3	2	5	4	2	3	1	1	2	3	2
TTQ4	5	2	8	1	6	1	2	7	5	10
TTQ5	3	10	10	8	5	3	10	10	5	10
MEDIA	3,3	5,8	6,6	2,8	7,2	1,9	4,1	5,1	6,4	8,2

PERCEPCIÓN SOCIAL: ENTREVISTA PARTE III (Imagen del motociclista)

Colectivo	Buena imagen (0) /Mala imagen (1)	Respon. (0) /Irrespon. (1)	Cívico (0)/ Incívico (1)	Respect. (0)/ Irrespect. entorno (1)	Conserva (0)/ destruye caminos (1)	Convive (0)/ No convive (1)	Conscient. (0)/ No consc. (1)	Perseguido (0)/ Impune (1)	Tolerante (0)/ Intolerante (1)	Dialogante (0)/ impositivo (1)
AG1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
AG2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
AG3	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
AG4	1	1	1	1	1	0	1	0	0	
BTT1	1	0	0	0	0	0	0		0	0
BTT2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
BTT3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Caza1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caza2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
Caza3	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Eco1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
Eco2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eco3	1	1	1	1	1	0		1	0	0
Eco4	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
Excur1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Excur2	1	1	1	1	1	1		1	1	1
Excur3										
Excur4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
Moto1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moto2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Moto3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moto4	1	1	1	1		0	0	0	0	
PFor1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
PFor2										
PFor3	1	0	1		0	1	0	0	0	0
PFor4	1				1	1	1	0		1
Pol1	1		1		1	1	0	1	0	0
Pol2	1	1	1	1	1	1	1	0		1
Pol3	1			1	1	0	0	1		0
Pol4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Prof1	1	1	1	1		0	1	1	1	
Prof2	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
Prof3	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
Prof4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Prof5	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
TTQ1	1	1	1	1	0	0		0	0	0
TTQ2	1				1	1	0	0		
TTQ3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TTQ4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
TTQ5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (0)	3	8	10	8	11	22	19	18	20	19
TOTAL (1)	35	24	25	26	25	16	16	19	14	12

PERCEPCIÓN SOCIAL: ENTREVISTA PARTE IV (Impactos del motociclismo)

Colectivo	Erosión	Efectos fauna	Polvo	Gases	Aceite	Ruido	Global moto
AG1	8	5	4	4	4	8	8
AG2	10	8	7	4	2	9	8
AG3	5	6	5	2	2	8	4
AG4	6	8	7	2	6	9	7
BTT1	6	5	5	4	3	7	6
BTT2	5	8	6	8	10	8	5
BTT3	8	10	10	3	2	10	4
Caza1	5	1	1	1	2	5	5
Caza2	7	3	5	2	2	10	6
Caza3	8	3	5	5	3	8	8
Eco1	7	8	8	9	3	9	8
Eco2	8	7	7	5	6	9	8
Eco3	9	6	4	4	2	8	8
Eco4	4	5	5	4		6	4
Excur1	10	8	7	9	9	9	9
Excur2	8	10	5	6	5	9	9
Excur3							
Excur4	10	8	5	5	4	9	7
Moto1	5	2	1	5	1	6	4
Moto2	6	3	9	2	1	8	5
Moto3	3	1	1	1	1	1	4
Moto4	8	5	2	3	1	9	8
PFor1	10	7	4	4	2	8	8
PFor2							
PFor3	4	2	7	3	1	7	6
PFor4	9	5	9	5	3	8	8
Pol1	8	8	9	7	7	10	8
Pol2	10	9	9	8	1	10	9
Pol3	4	5	6	2	2	8	7
Pol4	7	6	7	7	6	8	6
Prof1	8	7	4	3	4	8	8
Prof2	7	6	2	2	3	5	5
Prof3	10	4	7	8	5	8	7
Prof4	8	9	6	4	1	9	7
Prof5	9	8	4	3	3	8	8
TTQ1	6	6	7	7	0	7	7
TTQ2	5	2	5	3	1	5	6
TTQ3	3	3	6	2	2	5	3
TTQ4	5	2	2	1	1	3	5
TTQ5	1	5	5	2	2	5	5
MEDIA	6,8	5,6	5,5	4,2	3,1	7,6	6,5