

Estudio y aplicación de un estudio de Impacto Paisajístico: Proyecto de ejecución de reformas de masía Can Felip para su habilitación como Alojamiento-Turístico

Joan Lavandeira Thoms

Resumen

Se analiza desde la perspectiva de la Ecología del Paisaje, la caracterización de la estructura y la arquitectura del territorio la zona de Sant Joan de Sanata, Llinars del Valles, como conector / filtro del espacio abierto. Se presenta un estudio de Impacto Paisajístico para la reforma de la masía de Can Felip destinada a uso turístico. Se presenta el marco teórico de la ecología de paisajes y la metodología utilizada para el estudio de la estructura y conectividad ecológica en términos de ecología del paisaje en el Valles Oriental.

Palabras claves: ecología del paisaje, conectividad, territorio, Estudio de Impacto de Paisaje, sistemas de información geográfica.

CONTENIDOS

I RESUMEN SITUACION ACTUAL	1
I.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
I.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
II. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	2
II.1 EL PAISAJE COMO UNIDAD ECOLOGICA.....	2
II.1.1 ESTRUCTURA.....	3
II.1.2 FUNCION	5
II.1.3 DINAMICA.....	5
II.2 INCORPORACION DE CONCEPTOS A LA LEY DE PAISAJE	5
II.3 BASES CONECTIVIDAD PARA CATALUNYA	6
III METODOLOGÍA	7
IV RESULTADOS	8
IV.1 ESTRUCTURA DEL ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA. 8	
DESCRIPCIÓN DEL LUGAR	8
FACTORES DE VISIBILIDAD	8
COMPONENTES Y VALORES DEL PAISAJE.....	9
ASPECTOS FORMALES Y VISUALES... 10	
IV.2 VALORACIÓN DEL PAISAJE EXISTENTE	10
IV.3 DEFINICIÓN DE LOS NUEVOS ELEMENTOS Y CAMBIOS MÁS SIGNIFICATIVOS.....	11
IV.4 CRITERIOS Y MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.....	12
IV.5 VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS	12
V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	13

I RESUMEN SITUACION ACTUAL

El presente estudio se enmarca en el reciente Decreto de Ley 343/2006, de 19 de septiembre, que desarrolla la Ley 8/2005, de 8 de junio, de protección, gestión y ordenación del paisaje de Cataluña, que regula el contenido de los estudio

e informes de impacto e integración paisajística para garantizar la consideración de los impactos en el paisaje. Este estudio se relaciona a la aplicación de los Sistemas de Información Geográficos (SIG) y su uso en estudios territoriales, ampliando sus alcances de métodos analíticos cuantitativos a aplicaciones de indicadores cualitativos.

La nueva ley establece que estos documentos son los instrumentos que han de garantizar la consideración de los impactos en el paisaje de ciertas actuaciones, proyectos de obras o actividades.

Por otro lado, el Decreto 1/2005, de 26 de julio, por el cual se aprueba el *Texto refuerzo de la Ley de urbanismo*, el Decreto 305/2006, de 18 de julio, que desarrolla la Ley de urbanismo y las normativas de los *Planes directores urbanísticos del sistema costero* y de los *Planes territoriales parciales*, establecen los siguientes supuestos en que determinadas actuaciones de interés público y de iniciativa privada (que previsiblemente pueden provocar cambios en el paisaje) incorporan en el su proceso de tramitación un *Estudio de impacto e integración paisajística* (EIIP).

La finalidad de los EIIP es diagnosticar el impacto potencial de las actuaciones y de la exposición de las medidas de integración previstas en los correspondientes proyectos. Tiene como objetivo prever las consecuencias sobre el paisaje en la ejecución de una propuesta, sea un proyecto constructivo o de planeamiento, y que expone los criterios adoptados para su integración paisajística.

El proceso de integración paisajística de la propuesta en su entorno ha de ser inherente al proceso de elaboración de la propuesta (Figura 1). El objetivo principal no es establecer medidas correctoras sino demostrar que los criterios y medidas previstas son las más adecuadas y suficientes para garantizar una correcta integración de las actuaciones del paisaje. Se

debe centrar en el análisis de efectos generados en el paisaje para cada actuación propuesta, especialmente para aquellas acciones que pueden alterar su fisonomía, dinámica y valores. Por lo tanto no es necesario que el EIIP incluya análisis de aquellas variables de carácter medioambiental sin incidencia directa o indirecta sobre el paisaje que ya son objeto de estudios prescriptivos correspondientes, sino aportar la información textual y gráfica necesaria para poder proceder a su valoración: mapas, planos, fotografías, modelaciones visuales, etc.

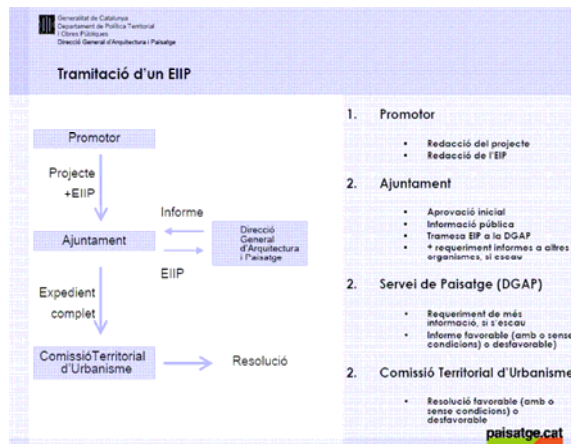


Figura 1: Esquema del proceso de Estudio de Impacto Paisajístico, GENCAT 2006

El estudio se realizó en una casa rural, o masía, llamada Can Felip que está situada en Sant Joan de Sanata, Municipio de Llinars del Vallès en la comarca del Vallès Oriental (Figura 2 y 3). Esta masía se construyó en el año 1897 y está ubicada en el medio rural, que se explica por la explotación agrícola.

El contexto paisajístico de Can Felip se enmarca en la zona del Gallecs, en donde se encuentra una situación particular en las políticas de planificación territorial relacionadas a la continuidad del espacio abierto. Se reconoce al Gallecs como un relicto de los antiguos paisajes característicos del plano de los valles, donde aparece una dimensión muy importante, que es la cultural, en donde se reconoce el uso agrícola tradicional de este espacio. Este estudio analiza la zona del Gallecs como un conector de espacios abiertos, relacionando áreas propuestas por el PTMB como conectores del espacio abierto.

I.1 OBJETIVO GENERAL

Se busca caracterizar en términos de la Ecología del Paisaje la zona del Gallecs, con el fin de estudiar sus características de conector dentro del paisaje y del espacio abierto. Se realiza un

Estudio de Impacto Paisajístico para la masía de Can Felip ubicada en Sant Joan de Sanata. La hipótesis de trabajo se relacionan a:

1. la conectividad territorial como forma de integridad del mosaico / paisaje
2. modelación a través de SIG y simulación

I.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterización de la superficie de estudio en términos de la Ecología del Paisaje propuesta por Forman y Godron (1986).
 - utilización SIG para ecología del paisaje
 - impacto paisajístico
 - conectividad multiescalar
- Describir y determinar el comportamiento del mosaico-paisaje en términos de su función.
- Presentación de mapas y perspectivas 3D para la presentación de los modelos de diseño; esto incluye representaciones cartográficas 2D y 3D, cortes, secciones, animaciones, recorridos virtuales, fotomontaje, etc.
- incluir modelos de elevación digital (MDE) a los modelos de representación cartográfica convencional (vectorial)

II. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

II.1 EL PAISAJE COMO UNIDAD ECOLÓGICA

Se presenta la *Ecología del Paisaje* como un estudio del ambiente natural, comprendiendo todos los factores ecológicos involucrados no solamente en las ciencias naturales, sino también en el uso de la tierra, en la planificación urbana y en la sociedad. El concepto paisaje implica ciertamente una forma de ver el territorio y puede ajustar la historia de los procesos económicos y sociales. También se define al paisaje como un proceso de desarrollo dinámico en la superficie visible de la tierra, resultante de la interacción entre factores abióticos, bióticos y humanos, los cuales varían de acuerdo al sitio y al tiempo (Makhzoumi y Pungetti, 1999).

La ecología del paisaje provee una fundación racional para entender los procesos naturales y su interacción, y puede guiar a aproximaciones al desarrollo del territorio y del medioambiente y su manejo. Considera las relaciones entre la dimensión vertical (dentro de la unidad espacial) y la horizontal (entre unidades espaciales). Los principios de la ecología del paisaje son aplicados a la ecología del mosaico a los distintos niveles de escala (Forman y Godron, 1986). También se puede considerar como una superficie terrestre heterogénea compuesta de un cluster de ecosis-

temas interactivos que están repetidos espacialmente emergiendo patrones espaciales.

La *arquitectura del paisaje* se caracteriza por las unidades territoriales desde el punto de vista del ámbito natural y cultural que lo constituyen. Esta arquitectura básicamente se resume en la configuración de los elementos geográficos, bióticos y antrópicos, comportándose como una unidad (sistema de ecosistemas).

La pérdida y aislamiento de hábitat es la principal pérdida ecológica del mundo moderno. Distintos procesos dinámicos causan el aislamiento y la pérdida de hábitat en el tiempo (Dramstad et al, 1996):

- *fragmentación*: rompimiento de hábitat extensos y nativos en pequeños parches dispersos
- *disección*: separación de un hábitat intacto en dos parches separados por un corredor
- *perforación*: creación de hoyos dentro de un hábitat sin efecto antrópico anterior
- *contracción*: disminución del tamaño de uno o mas hábitat
- *agotamiento*: desaparición de uno o mas hábitat

Existe una justificación empírica de la necesidad de manejar paisajes y no solo sus componentes, cambiando la escala de análisis territorial a extensiones como de una cuenca (Mc Garigal y Marks, 1995), con la ayuda de los SIG, que se desempeñan como herramientas analíticas disponibles para analizar y manejar el territorio a cualquier escala espacial y temporal. La ecología del paisaje reconoce los procesos ecológicos que afectan la interacción entre ecosistemas. Además de caracterizar al paisaje, facilita el estudio de patrones, interacciones entre componentes dentro de un mosaico, y determina como esos patrones cambian en el tiempo. Incorpora la heterogeneidad espacial producto de la acción modeladora del hombre y su cultura, y sus efectos en los procesos ecológicos y el manejo de ésta diversidad territorial. Por esto el uso de SIG facilita la cuantificación de la estructura del paisaje en función de métodos analíticos en un ambiente digital capaces de generar modelos de simulación espacial.

Según Forman y Godron (1986) todos los paisajes (naturales o artificializados) poseen un modelo estructural similar. La ecología del paisaje explora cómo una combinación heterogénea de ecosistemas tiene *estructura, función y cambios*, en la distribución de parches de los elementos del paisaje o ecosistema (flujos de fauna, flora, energía, minerales, nutrientes, agua) y los cambios ecológicos en el mosaico del paisaje en el

tiempo.

II.1.1 ESTRUCTURA

La *estructura del paisaje* se refiere a los patrones espaciales o arquitectura de sus elementos. Los patrones estructurales del paisaje están compuestos de tres elementos básicos: **parches**, **corredores** y **matriz**. Los parches, corredores y la matriz permiten el flujo de energía a través del sistema, definiendo la estructura o configuración espacial del paisaje. Estos son los elementos con los que se diseña para la planificación del uso del territorio y la arquitectura del paisaje, relacionados con el control de movimientos, flujos y cambios.

II.1.1.1 PARCHES

Es una unidad espacial homogénea que es distinta de su entorno y puede ser caracterizado por su tamaño, forma, tipo de borde, composición interna, origen, distribución espacial y el número de parches presentes en el paisaje, componiendo un mosaico de parches (Bücher, 2002). Los parches están encajados en una **matriz**, un área que abarca diferentes especies de estructura o composición (Forman y Godron, 1986). Pueden existir parches de cobertura vegetal, o que contienen microorganismos primarios, y que son mucho más caracterizados por la presencia de roca, suelo, pavimento o construcciones. En este estudio se consideran los parches como el resultado de los usos de suelo y planificación territorial vigentes en la zona.

II.1.1.2 BORDES Y LIMITES

Un *borde* es considerado como la porción de un parche en donde el ambiente difiere significativamente del interior del parche. Se genera el *efecto borde* que se define como la diferencia en estructura vertical y horizontal, ancho, composición de especies y abundancia, en donde las condiciones del borde del parche difieren del interior. En cambio, los *límites* pueden ser administrativos o geopolíticos, y se consideran como divisiones artificiales entre lo interior y lo exterior, los cuales no corresponden a los bordes o límites ecológicos (Dramstad et al, 1996). La forma del parche está determinada por sus bordes, y puede ser manejada por la arquitectura del paisaje y la planificación del uso de la tierra para lograr las funciones ecológicas o los objetivos de manejo (Dramstad et al, 1996). La *estructura del borde* determina el funcionamiento del continuo parche-parche, parche-corredor, corredor-corredor.

II.1.1.3 CORREDORES-CONECTORES

Son fajas (usualmente de vegetación) que conectan parches de la matriz (Forman y Godron, 1986). Estos pueden *fragmentar* el territorio, al separar parches que son más o menos homogéneos (camino, cercos, tendidos eléctricos), forman *barreras* entre áreas (pueden generar o limitar parches) y son usados para *generar* rutas o *conducir* movimientos. Los corredores en el paisaje pueden actuar como barreras o *filtros* del movimiento de especies. Los caminos, rieles, líneas eléctricas pueden actuar como canales o impedancias. Los corredores de flujo o sistemas hídricos son significativos en el sistema paisaje, ya que mantienen la integridad ecológica respecto a las actividades humanas, y pueden ser usados como oportunidades para el diseño del paisaje y la planificación territorial (Dramstad et al, 1996). Los corredores requieren una propuesta unitaria e integrada, no pudiendo hacerse de forma desligada de los espacios abiertos ni de los sistemas de espacios naturales del resto de una región o territorio. La previsión de áreas naturales más asequibles y próximas a zonas urbanas (islas) inmediatas que también actúen como *buffer* entre ellas, satisfaciendo las necesidades de uso como espacios libres y de ocio. El acondicionamiento de los espacios con un cierto valor paisajístico donde el uso se relacione con un contacto con la naturaleza y absorbiendo el impacto excesivo sobre otros espacios de mayor valor ecológico. Como elementos de conexión de los espacios naturales se entiende:

Facilitar los elementos de conexión que aseguren la conservación de los elementos naturales que lo componen, porque contribuyen a favor del desplazamiento de especies silvestres y el intercambio genético, formando una red continua:

- mantener y recuperar caminos rurales
- mantener y recuperar riberas
- mantener y recuperar márgenes de piedra seca
- mantener y potenciar zonas de protección de 25 m ampliable a las urbanizaciones situadas a menos de 500 m de terrenos forestales (Decreto 64/1995)
- mantener franjas de seguridad para las líneas aéreas de conducción eléctrica para la prevención de incendios (Decreto 268/1996)
- mantener una franja de vegetación arbórea paralela a las grandes vías de comunicación

Minimización de los efectos de impermeabilización de las infraestructuras a los elementos naturales que afectan las áreas de conexión:

- medidas correctoras sobre aquellas infraestructuras que suponen un efecto de barrera, especialmente de poblaciones animales y que le confieren permeabilidad
- requerimiento del procedimiento de evaluación de impacto ambiental para cualquier actuación que pueda implicar la pérdida de calidad ambiental de las estructuras lineales

Dimensionar las áreas de conexión:

- las áreas de conexión entre espacios naturales han de tener una distancia mínima de 6.5 Km. para garantizar el desarrollo de las funciones ecológicas
- los corredores lineales han de ser lo suficientemente amplios para garantizar la presencia de hábitat diversos

Uso de suelo a considerar:

- áreas que mantengan el número más amplio posible de especies
- mantener terrenos agrícolas con funciones de corredor
- la edificabilidad mínima, permitida en casos excepcionales
- uso de carácter periurbano
- el control del desarrollo sea siempre muy estricto

Como criterios específicos sobre los corredores biológicos con relación a núcleos urbanos, se establecen algunas consideraciones. Las unidades de base son las de paisaje, que identifican las características diferenciales como tipo de cultivo, parcelación, geomorfología, distribución de la red hidrológica, dispersión de las edificaciones, etc.

El nivel estructurador está formado por los elementos vertebrados del territorio, que son aquellos que pesan con gran potencia territorial y que sirven de referencia, de barrera o de conector entre los distintos puntos del territorio.

Los niveles de conexión de las redes, formada por la red de caminos, la red de riego, la red verde, con un elevado interés ecológico por su función como depósito y zonas de movilidad ecológica. Los niveles de protección son los espacios de valor singular que incluyen los espacios que concentran valores naturales, históricos o arquitectónicos.

La gestión global del corredor ha de mejorar la calidad y el uso de los espacios abiertos,

realizando actuaciones de protección y de actuaciones para adecuarlos a un mejor uso social revalorizando las actividades sociales y con el ambiente en el territorio.

II.1.1.4 MATRIZ Y REDES

La *matriz* es el elemento del paisaje mas extenso y mas conectado, y juega un papel dominante en la funcionalidad del paisaje (flujos de energía, materia y especies) (Forman y Godron, 1986). Al observar el paisaje es a menudo complejo estimar la función de cada componente. Un indicador de la salud ecosistémica es la *conectividad total* de los sistemas naturales presentes. Los corredores frecuentemente ofrecen interconexión con otras formas de la *red*, envolviendo los otros elementos del paisaje presentes. Las redes muestran conectividad, circuito y tamaño y enfatizan la funcionalidad del paisaje por lo que pueden ser usados por planificadores y arquitectos del paisaje para facilitar o inhibir flujos y movimientos a través del paisaje (Dramstad et al, 1996). Los elementos que constituyen un paisaje pueden ser agrupados en una jerarquía ya que el paisaje posee propiedades que sus componentes no poseen (emergentes), por lo que no se puede describir el paisaje solo por la suma de sus partes (Forman y Godron, 1986). En un extremo se encuentran paisajes que tienen una matriz grande homogénea que contiene distintos parches dispersos, en el otro extremo, un paisaje compuesto de parches pequeños que difieren de otros como partes de un mosaico. Los paisajes se encuentran entre estos dos límites y contienen alta diversidad de proporciones y configuración espacial de parches, corredores y matriz.

II.1.2 FUNCION

Es la interacción entre los elementos espaciales (flujos de energía, materia, y especies entre componentes ecosistémicos) La *función* se refiere al flujo de animales, plantas, agua, viento, materiales y energía a través del paisaje.

II.1.3 DINAMICA

Es la alteración en la estructura y función del mosaico ecológico en el tiempo. El *cambio* es la dinámica o alteración espacial de los patrones y su funcionamiento en el tiempo.

II.2 INCORPORACION DE CONCEPTOS A LA LEY DE PAISAJE

Dentro de las bases para las directrices de conectividad ecológica de Cataluña se encuentran las siguientes definiciones que serán ocupadas en este estudio (GENCAT 2006):

Cinturón verde. Zona de espacios abiertos que

bordea un casco urbano, como parques periurbanos y espacios agrícolas y naturales, establecida desde la óptica urbanística por limitar la tendencia urbana expansiva y la coalición con otros núcleos urbanos próximos, así como por mejorar la calidad de vida de la ciudadanía. También puede recibir la denominación danilla verde.

Conectividad ecológica. Calidad del medio natural y de los espacios semitransformados que, además del movimiento y la dispersión de los organismos, permite el mantenimiento de los procesos ecológicos y de los flujos que los caracterizan (agua, materia, energía, etc.).

Conector ecológico. Sector relativamente amplio del territorio definido a partir de unas características morfológicas y de una estructura de hábitat que favorecen la continuidad de los flujos biológicos y ecológicos, como es facilitar los movimientos de un amplio abanico de especies a través del territorio y mantener la continuidad de determinados procesos ecológicos. Por la diversidad de hábitat que contiene, naturales o semi-naturales, por sus medidas y por el hecho d'acoger un gran número de especies, no sólo actúa como conector, sino que generalmente acontece, a la vez, el hábitat de determinadas especies.

Además se encuentra la siguiente normativa que respecta a esta temática:

Normativa vigente

- Ley 22/2003, de protección de los animales (9)
- Ley 7/1993, de carreteras (15)
- Decreto 293/2003, por el cual se aprueba el Reglamento general de carreteras (15)
- Ley 4/2006, ferroviaria (18) • Ley 9/2003, de la movilidad (21a)
- Decreto 221/2005, sobre la aplicación de la condicionalidad en relación con las ayudas directas de la política agrícola común (34^a)
- Decreto 136/1999, por el cual se aprueba el Reglamento general de despliegue de la Ley 3/1998, de 27 de febrero, de la intervención integral de la Administración ambiental, y se adaptan sus anexos (53)
- Ley 12/1981, por la cual se establecen normas adicionales de protección de los espacios de especial interés natural afectados por actividades extractivas (58)

Planes vigentes

- Plan territorial parcial de las Tierras de l'Ebro (2c)
- Plano de infraestructuras de transporte de Catalunya 2006-2026 (22a)
- Plan de gestión de la demarcación hidrográfica de las cuencas internas de

Catalunya y planificación hidrológica de las demarcaciones hidrográficas que afectan la parte catalana de las cuencas de los ríos Ebro, Garona y Noria (27)

- Plan sectorial de caudales de mantenimiento de las cuencas internas de Catalunya (30)
- Plan de saneamiento (32)
- Programa de desarrollo rural 2007-2013 (35)

II.3 BASES CONECTIVIDAD PARA CATALUNYA

Una forma de afrontar la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas terrestres se refiere a la conectividad ecológica, concepto que tiene una gran relevancia a la hora de planificar los usos del paisaje. Si la fragmentación y las barreras han demostrado que son un problema, la conexión ha de ser una solución, además es aplicable a todas las escalas, generando soluciones a problemas locales, comarcales o regionales. Es un concepto aplicable desde todos los sectores, que ofrece indicaciones tanto para el desarrollo de la actividad agrícola o la gestión hidrológica, o el diseño de infraestructuras.

Este concepto es mas amplio que la aplicación de simples corredores, ya que se relacionan mas a una red global que a conectores aislados, por lo que su interpretación debe ser entendida como "actuar local, pensar global", mostrándose como una estrategia de conectividad ecológica, integrando la dimensión dinámica y funcional del medio natural, que permite la dispersión y movimientos de los organismos, el mantenimiento de procesos ecológicos y el funcionamiento de los ecosistemas.

La planificación de usos en el territorio debe considerar el medio natural y su conectividad, por lo que la exclusión de usos en un conector no implica la mejor decisión, por el contrario, muchas veces el mantenimiento de determinados usos es necesario para la conservación de esta función. Claramente las actividades diseñadas en estos sectores deben ser compatibles con el mantenimiento de la función conectiva, de manera que las políticas sectoriales definan claramente los usos admisibles.

Las estrategias conectoras de carácter multifuncional del medio natural hace necesaria la conservación o el diseño de elementos conectores de una gran variedad, los cuales pueden ser desde corredores biológicos, diseñados para determinadas especies, itinerario paisajísticos de carácter urbano, mantenimiento de la continuidad de ecosistemas fluviales o

sistemas de montaña, etc. La gestión de hábitat varia según del valor conector que se le atribuya, su localización o los usos que tenga. Mantener el suelo como no urbanizable puede bastar en un determinado sector del territorio como estrategia de conexión / conservación, mientras que en otros casos se podrá requerir complejas obras de ingeniería.

La gestión de cada hábitat o espacio dependerá en función del valor conector que se le atribuya, su localización o de los usos de suelo, ya que en algunos casos la gestión de tipo preventiva puede ser suficiente para mantener determinadas condiciones, mientras que en otros casos, se requerirá una gestión mas activa y un seguimiento continuado de su funcionalidad.

Respecto a la realidad actual en Cataluña sobre sus políticas de conectividad territorial, existen numerosas experiencias desde los 90's, en donde se han analizado experiencias de países mas avanzados en estas políticas territoriales, valorando la aplicabilidad en la realidad catalana. Se han realizado mas de un centenar de estudios sobre conectividad ecológica en el ámbito local, comarcal, regional o internacional.

La necesidad de considerar la incorporación de estrategias de conectividad ecológica en el ámbito de Cataluña debe adaptarse a las realidades locales. Las comarcas de montaña poseen mayores extensiones de espacios naturales con buenos estados de conservación, mientras que en las zonas metropolitanas y litorales normalmente se tratara de proteger los últimos elementos conectores o restaurar algunas conexiones ecológicas perdidas mediante la permeabilización de las barreras mas criticas. Los espacios agrícolas también pueden tener distintas situaciones, ya que en algunos sectores predominan los mosaicos agroforestales con cultivos de secano, que tienen un alto valor de biodiversidad. Mientras que en áreas con riego la situación es inversa, existiendo menor biodiversidad, y produciendo un efecto de barrera para los movimientos y dispersión de especies en riesgo de conservación.

La Resolución 552/V del Parlament de Catalunya sobre la elaboración de un Plan de áreas de conexión biológica en Cataluña (1998), promueve a nivel de Gobierno la adopción de directrices estratégicas para el mantenimiento de las conexiones ecológicas y paisajísticas. En nuevo Estatuto de Autonomía de Cataluña (2006) atribuye a la Generalitat las competencias exclusivas en el establecimiento y la regulación de las figuras de protección de espacios naturales y de corredores biológicos.

En el marco del planeamiento territorial, favorecer la conectividad ecológica y paisajística

es una estrategia básica para mejorar la conservación de la biodiversidad, especialmente en territorios fragmentados. Esto se refiere a consolidar la red de espacios naturales protegidos, complementar estos espacios con zonas periféricas de protección, establecer zonas de restauración, determinar usos admisibles en estos espacios y promover la conectividad ecológica entre todos los componentes del medio natural.

La protección de los procesos ecológicos necesarios para garantizar la viabilidad de las especies y la manutención de los hábitat de los cuales dependen para la realización de sus funciones en el ecosistema y poder responder a los cambios ambientales (cambio climático, contaminación, etc.) o catástrofes (incendios forestales, sequías, etc.)

El planeamiento territorial es el marco para tener en cuenta en la aplicación de los procesos ecológicos y se pasa de una visión de espacios naturales aislados a una red ecológica, en la cual se garantiza la funcionalidad ecológica del territorio, a través del mantenimiento de la conectividad ecológica de los sistemas naturales a escalas comarcales o regionales. Las estrategias conectoras deben ser a escala de regiones naturales (ecosistemas, cuencas hidrográficas) y no a escalas administrativas.

La Ley 23/1983 de política territorial y la Ley 1/1995 que aprueba el Plan territorial general de Cataluña, establece que el plan es el instrumento que ha de definir los objetivos para conseguir un desarrollo sostenible, equilibrio territorial y la preservación del medio ambiente en Cataluña. Define los espacios que pueden ser objeto de protección en el planeamiento territorial parcial, incluyéndose figuras de interés conector como los que pueden conectar o de relación entre los PEIN, terrenos forestales situados en ecosistemas de ribera, espacios de la red hidrográfica que pueden actuar como corredores biológicos y asegurar la continuidad de la red de espacios de protección, espacios agrícolas con valor ecológico que dan continuidad a la red de suelos no urbanizables, etc.

En este sentido la política de suelo no urbanizable tiene un componente importante en la planificación como la política de infraestructuras o de urbanización, asegurando las conexiones ecológicas necesaria para mantener la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas.

La política de protección, gestión y ordenación del paisaje (Ley 8/2005) permite además complementar las estrategias conectoras, estableciendo catálogos de paisaje como directrices en los objetivos de calidad que han de

cumplir las propuestas y medidas destinadas a integrar el paisaje en el planeamiento territorial y urbanístico. En estos catálogos que dependen del Observatori del Paisatge (2005) se integran las cuestiones relacionadas con la conectividad ecológica en los valores del paisaje y la valoración de los impactos que los afectan, estableciendo objetivos prioritarios claros a la hora de establecer normas, directrices y recomendaciones dirigidas a los planes territoriales.

III METODOLOGÍA

El procedimiento se inicia con la identificación de las cartas del ICC que cubren el territorio. La escala de trabajo debe adecuarse a las circunstancias, en áreas de tamaño medio y donde existen cartas detalladas se trabaja en escala 1:25.000. Éstas permiten acceder con suficiente detalle a las características pertinentes del territorio. En otros casos de áreas de estudio de mayor tamaño, con territorios marginales, o donde no existe cartografía detallada, puede trabajarse con escalas más pequeñas tal como 1:50.000 ó incluso menores. En esta forma se divide el territorio en dos, lo que está dentro del paisaje y lo que está fuera de éste. En relación con esto último se describen las vías de acceso al paisaje (Gastó, et al, 2002). En los poblados y en lugares de alta concentración infraestructural, las escalas deben ser desde 1:500 a 1:5.000. Los SIG permiten combinar escalas, por lo cual se incorpora mayor detalle en los lugares que así lo requieran.

Se utilizan herramientas SIG (ARCMAP 9.2) para la caracterización y análisis territorial de la zona del Gallecs y de escalas mayores geopolíticas (Ayuntamiento, Comarca, Cataluña) y en escalas menores (parches, planificación territorial, PTMB, PEIN). Parte de la Planificación Ambiental, se refiere al proceso de programación y diseño técnico asociado con los procesos de estudio, inventario, clasificación y destino del paisaje para efectos de la ordenación territorial y el uso racional de los recursos naturales disponibles en el espacio geográfico presente y futuro.

Para esto se agrupa y clasifica la información digital disponible (Gastó, et al, 2002):

- Geomorfología y curvas de nivel (cada 20 m) y creación del MDE a partir de la información topográfica
- *Hidroestructura*: redes hídricas y cuerpos de agua
- *Ocupación del suelo*
- *Tecnoestructura*: Carreteras, caminos, asentamientos humanos, hitos
- *Espacioestructura*: Límites administrativos

- *Soporte de imágenes digitales*: imágenes satelitales y fotografías aéreas

Posteriormente se busca la delimitación de la escala de estudio, esto es el conector del Gallecs. Se busca establecer las relaciones o funciones que existen entre estos componentes y el comportamiento del mosaico-paisaje en términos de su función. La información requerida según la escala de observación es fundamental para la descripción del paisaje, ya que este no significa que tenga una jerarquía mayor que un ecosistema, sino que involucra grandes extensiones de ecosistemas.

La aplicación de esta metodología incorpora la información disponible del PTMB y la aplicación de criterios de conectividad del espacio abierto, respecto a zonas naturales protegidas, zonas agrícolas, forestales y urbanas presentes. Al incluir los MDE a los modelos de representación cartográfica convencionales vectoriales se busca la creación de paisajes digitales para la visualización y alternativas de diseño para Can Felip.

IV RESULTADOS

IV.1 ESTRUCTURA DEL ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

La masía se ubica en Sant Joan de Sanata Parcela 12 D, polígono 1 de Llinars del Vallès (Figura 2), con coordenadas geográficas UTM 453003- 4612772, según el European Datum 50, zona 31 norte (UTM ED 50-31 N).

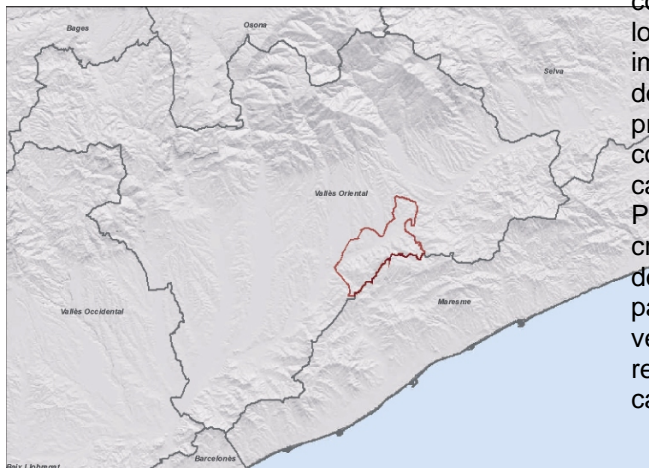


Figura 2: Llinars del Vallès

El núcleo de población más próximo es la ciudad de Llinars del Vallès a 4 Km. al Sur y se accede por la vía romana (Figura 3).

Los núcleos más importantes de la zona son hacia el NE a unos 9 Km Sant Celoni y hacia el SO a 11Km Granollers. Ambos accesibles por la carretera C-251 que une Granollers con Girona. Otra infraestructura próxima existente es el servicio de cercanías que une Barcelona-Portbou de RENFE, con estación en Llinars del Vallès.

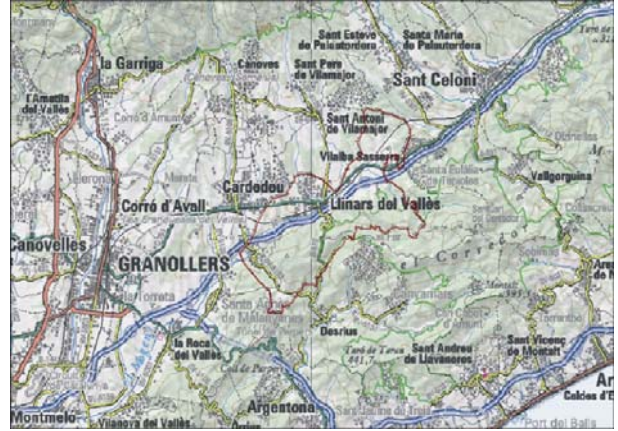


Figura 3: Vías de acceso y topónimos importantes del emplazamiento

FACTORES DE VISIBILIDAD

Las cuencas visuales se definen como la representación del ámbito visible desde el emplazamiento. El cálculo de cuencas visuales se generó a partir del Modelo Digital de Terreno (MDT) generado a partir de curvas de nivel cada 5 m del Instituto Cartográfico de Cataluña (ICC). Se generó un modelo raster de 2x2 y se simuló las zonas visibles desde el emplazamiento en un proceso de modelación de un Sistema de Información Geográfica, por lo que se pueden modelar las áreas visibles (sin componentes del paisaje, solo del terreno, y por lo tanto valorar de una forma adecuada el impacto generado por el proyecto. Por esto se determinaron las áreas más afectadas, en un proceso de simulación que simplifica las condiciones reales, relacionadas a la altura de cada componente en el paisaje.

Para el estudio de visibilidad se consideró como criterios de elección de puntos el emplazamiento del proyecto, cruce de viales (recorridos paisajísticos o cambios de perspectivas), masías vecinas dentro de la cuenca visual, zonas de reunión de la comunidad (Iglesia, cementerio) y camino de acceso (Figura 4).

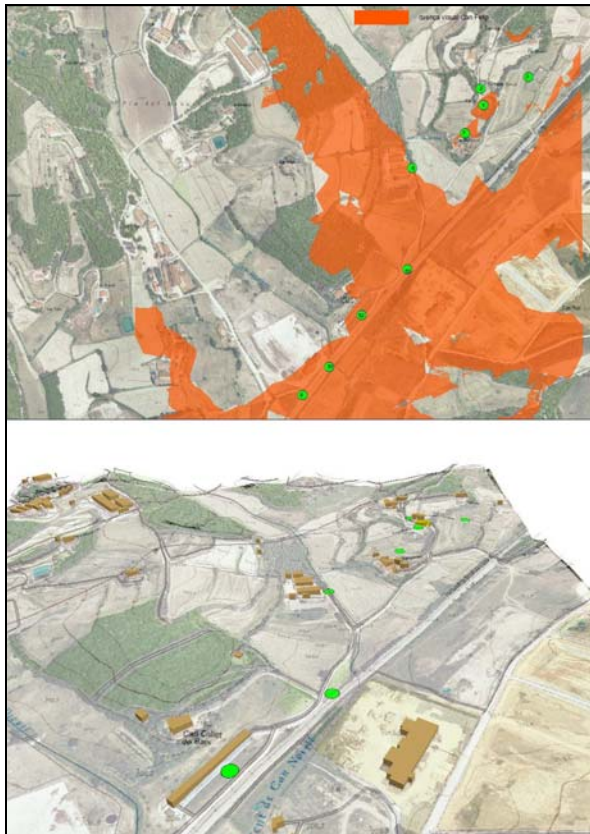


Figura4: Cuencas visuales y puntos de observación

COMPONENTES Y VALORES DEL PAISAJE

El término municipal de Llinars del Vallès se extiende desde los contrafuertes meridionales del Macizo del Montseny hasta la Cordillera Litoral. La agricultura de secano domina sobre el regadío, situado solo a la orilla de la riera de Mogent. Los bosques son mayoritariamente mediterráneos de pinos y encinas. La vegetación natural del Vallés Oriental es la propia del área mediterránea, con predominio de la encina, (*Quercus ilex*), alcornoque (*Quercus suber*) y pino blanco (*Pinus halepensis*). Se encuentran algunos robledos en el Montnegre. En el macizo del Montseny, también pueden encontrarse robledos y algunos bosques de hayas y abetos.

El emplazamiento en donde se sitúa este proyecto se caracteriza por ser un mosaico agroforestal, donde se relacionan cultivos, áreas de plantaciones forestales y asentamientos urbanos. Este patrón de distribución espacial (Figura 5) genera un mosaico en donde se alternan las zonas agrícolas con las zonas urbanas, y en su mayor participación el de áreas de plantaciones forestales.

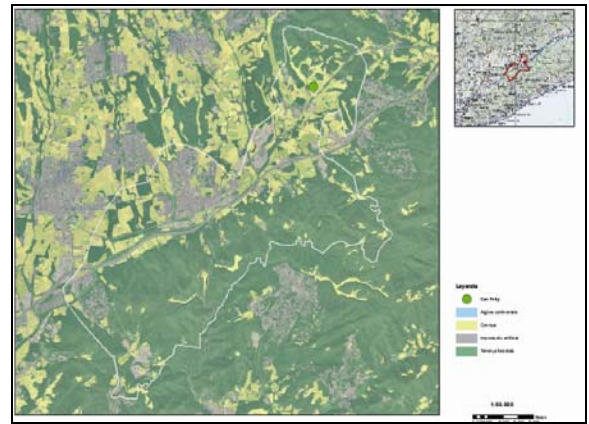


Figura 5: Mosaico agroforestal presente en el paisaje

La red de caminos, considerados como corredores antrópicos, se distribuye conectando principalmente las zonas agrícolas con las urbanas, lo que se explica por el uso histórico agrícola y ganadero. La existencia de naves donde existen criaderos de ganado vacuno y avícola se alterna con parches agrícolas de cultivos de secano para ganadería (forraje).

Las áreas de plantaciones forestales de encinas y pinos se extienden por la superficie más escarpada y donde existen cultivos agrícolas, permitiendo las conexiones entre el ecosistema, conectando zonas altas con fondos de valle. Esta característica permite la presencia y permanencia de fauna en la zona.

Respecto a la zona Sant Joan de Sanata, esta se caracteriza por ser una zona agrícola, donde existen construcciones relacionadas a esta actividad. El primer asentamiento corresponde a la iglesia románica construida en el s. XVI (1572). Existe por lo tanto una pequeña villa de masías agrícolas que fueron construidas por la existencia de esta iglesia, tradiciones espirituales, que han modelado y son parte de este paisaje agroforestal. Actualmente se proyectan zonas industriales en esta zona, que junto con la línea de ferrocarriles de RENFE Barcelona-Portbou y el trazado del AVE, pueden producir cambios significativos en la fisonomía del paisaje.

Por lo tanto el patrón espacial del municipio se manifiesta también en Sant Joan de Sanata, al existir áreas forestales, agrícolas y asentamientos urbanos, lo que genera la identidad paisajística de la zona.

Principalmente se encuentran formas del relieve relacionados a las características propias del interior de la zona agrícola del área metropolitana de Barcelona esto es, de zonas onduladas, pequeños montes que por los que se distribuyen los asentamientos en las zonas altas y las actividades agrícolas y ganaderas en el bajo.

La distribución de los corredores se define en función del relieve, por lo que los patrones en donde no se realiza agricultura por su pendiente (> 20%) se encuentran las plantaciones forestales de pino y encinas.

ASPECTOS FORMALES Y VISUALES

Las formas del paisaje se definen básicamente a su dimensión topográfica y a las perspectivas visuales que provienen de los puntos de observación en los cuales se genere la observación. Las áreas que forman el paisaje son en general de forma irregular, ya que son la expresión de áreas de bosque, y se combinan con áreas con formas poligonales, en algunos casos, resultantes del uso agrícola (Figura 6). Por otro lado los espacios urbanos corresponden a planeamientos más geométricos y resultan de la factibilidad de zonas del paisaje donde existan características como zonas planas y comunicadas.



Figura 6: Mosaico agroforestal de San Joan de Sanata

Las líneas de ruptura entre espacios agrícolas y forestales se definen por las características del borde de las plantaciones y del manejo agrícola. Por esto en donde existan zonas con mayor relevancia agrícola, los bordes serán más geométricos, mientras que cuando domina la presencia de plantaciones, su forma es más irregular. Por otro lado la acción modeladora de caminos y del ferrocarril, determinan líneas regulares, que ejercen una acción homogeneizante en el territorio.

El relieve de esta zona muestra pequeñas montañas, en donde la continuidad espacial define la forma de un pequeño valle y se ven las plantaciones forestales como dominantes y las áreas de cultivo como zonas bajas. En cambio las construcciones modelan el *skyline* u horizonte y sobresalen al estar en las áreas más elevadas, mezclándose con las zonas de plantaciones forestales. El entramado parcelario responde a la

lógica de situarse en las zonas mas bajas y con menor pendiente del paisaje.

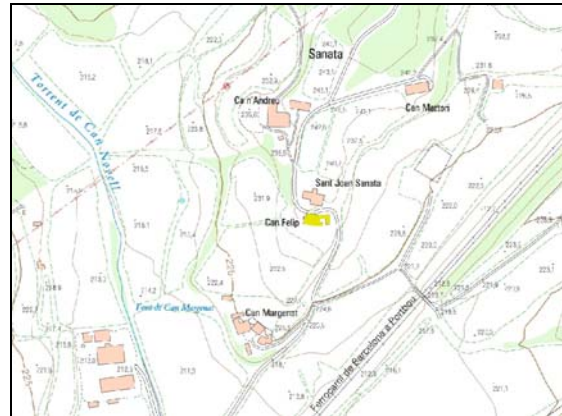


Figura 7: Asentamiento de masias y distribución espacial

La Iglesia de Sant Joan de Sanata sobresale en el asentamiento rural de masias (Figura 7), como la construcción más alta y que rompe con el horizonte por la presencia de la torre propia de su arquitectura. Esta es visible desde el camino de acceso a Can Felip y posee un protagonismo único, que es necesario reconocer y conservar en la identidad de este paisaje. Además se encuentran dispersos árboles aislados y distribuidos en el mosaico agroforestal que evidencian la presencia de vegetación anterior, luego de la habilitación de algunos suelos agrícolas.

Los colores se relacionan a zonas verdes, alternando de verdes oscuros (plantaciones forestal) con mayor dominancia y a mayor altura y altitud, con el verde de los cultivos de secano mostrando un mosaico de tonalidades verdes que se alterna con el color marrón de las construcciones y rojos de algunas masias.

En cambio las construcciones industriales destacan por ser de tonos más fríos, grises y oscuros, y blancos, que evidencian la falta de cuidados estéticos al momento de planificar su construcción, por lo que resaltan y contrastan mas con el paisaje vegetación al. Además la construcción del polígono industrial rompe con los patrones cromáticos, de distribución espacial y de perspectivas mas relacionadas a montes que a urbanizaciones con usos terciarios. El paso del tren interfiere en la dinámica estética al provocar un cambio dentro del paisaje de tonos blanco / rojo que invade la zona según la frecuencia de horarios de este recorrido.

IV.2 VALORACIÓN DEL PAISAJE EXISTENTE

Existe una fragmentación severa del paisaje entre el mosaico agroforestal del lado izquierdo de la red viaria, y la zona industrial del lado

derecho que reemplaza el suelo agrícola (SNU) por suelo urbanizable programado (SUP).



Fotografía 1: Mosaico agroforestal



Fotografía 2: Actividades agroindustriales

La presencia de áreas de vegetación agrícola y forestal es el patrón más destacado y dominante. La influencia de las zonas con asentamientos urbanos tiene una estrecha relación con el uso de la tierra principalmente de cultivos de secano, por lo que unido a las zonas de industria de transformación (ganadería y aglomerados) generan una interacción principalmente dada por los patrones espaciales, en función de la topografía, que modelan el paisaje agroforestal existente. Los colores predominantes son los marrones de las construcciones y los verdes de los campos. El grado de naturalidad viene dado por la mayor presencia de áreas forestales que al integrarse a las zonas agrícolas generan un grado de naturalidad alta, debido a la asociación agricultura bosque en el inconsciente colectivo. El camino de acceso a la Iglesia de Sant Joan de Sanata, al cementerio y a Can Felip pasa primero por la fábrica de aglomerados y corre paralelo a la vía del tren. Siendo siempre visible el polígono industrial del margen derecho de la vía.



Fotografía 3: Polígono industrial en construcción

1. Calidad paisajística

Los valores más destacados determinan esta calidad en base a aspectos intrínsecos del paisaje y a sus valores:

Estéticos: relacionados con la capacidad que tiene un paisaje para transmitir un determinado sentimiento de belleza en función del significado y apreciación cultural que ha adquirido a lo largo de la historia. Además de valores intrínsecos en función de colores, diversidad, forma, proporciones, escala, textura y unidad de elementos que conforman el paisaje.

Ecológicos: hacen referencia a factores o elementos que determinan la calidad del medio natural

Productivos: relacionados con la capacidad de un paisaje para proporcionar beneficios económicos de sus recursos. Actividades:

Históricos: corresponden a las huellas más relevantes que la acción humana ha dejado en el paisaje:

Uso social: se relaciona con la utilización que hace un individuo o un determinado colectivo de un paisaje para:

Mitológicos: elementos del paisaje que tienen atributos simbólicos colectivos ligados a la explicación de historias fantásticas o leyendas

Religiosos y espirituales: elementos del paisaje o paisajes que en su conjunto se relacionan con prácticas y creencias religiosas:

Simbólicos y de identidad: el valor de identidad corresponde con la identificación que un determinado colectivo siente con un paisaje.

IV.3 DEFINICIÓN DE LOS NUEVOS ELEMENTOS Y CAMBIOS MÁS SIGNIFICATIVOS

Como nuevo elemento se han introducido unas Placas Solares para el consumo de Agua Caliente Sanitaria de la actividad turística.

La energía solar es una forma de aprovechamiento de energía limpia y que actualmente es de uso obligado en

construcciones inmobiliarias nuevas y reformas integrales. Con su utilización se disminuyen las emisiones de CO₂.

Para el diseño de la masia, esta cobra vital importancia al ser una fuente de energía limpia y que repercute en el funcionamiento de esta casa rural.

El impacto paisajístico de este componente es relativamente bajo, debido a que se debe estimular el uso y consumo de energías limpias en zonas urbanas y rurales. Éstas son una solución acorde al uso eficiente de la energía, y que reflejan los nuevos paisajes rurales y urbanos, y la transformación de las fisonomías respondiendo a necesidades locales y globales. Respecto a esto, es mucho más bajo el impacto paisajístico de placas solares que el planeamiento y construcción de zonas urbanas con uso industrial en zonas en donde la identidad y el mosaico paisajístico responde a zonas rurales agrícolas, ganaderas y forestales.



Figura 8: Esquema de planta de Masia Can Felip y placa solar

IV.4 CRITERIOS Y MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

En relación a la integración paisajística se ha tenido en cuenta las características fisonómicas del paisaje presente, esto es, colores de las construcciones, respeto al emplazamiento histórico, uso no intensivo de las actividades proyectadas, búsqueda de identidad paisajística, sentido agro turístico y sostenibilidad energética. A continuación se enumeran los impactos potenciales sobre la ejecución de este proyecto:

- **Turismo:** aumento visitas en la masia (aforo máximo de 10 personas), lo que genera un mayor tráfico de personas respecto a la población residente y turista que se mantiene en la zona.
- **Excursionistas:** la existencia de esta iglesia permite el paso constante de excursionistas (Centre Excursionista de Llinars) en las "Rutes pel Vallès". El impacto se ve reflejado en este turismo de caminatas y bicicletas, ya que la ruta pasa por la masia.

- **Habitantes de la zona:** los habitantes campesinos o agricultores y la población que vive en la zona, son los afectados en forma más directa ya que son los que reciben el impacto en forma más directa. En este sentido se respetan los materiales y formas, siendo el aspecto más significativo la placa solar, que debido a su reflejo, puede ser apreciada de corta y media distancia, pero la fisonomía de la masia y el cromatismo han sido respetados, por lo que el impacto en términos generales es menor.
- **Orientación al sol:** en este sentido la orientación al sol de las placas es la solución mas optima debido a la posición del sol durante el año. Para el establecimiento de placas solares, es necesaria la orientación sur y con un ángulo de inclinación de 45 grados.
- **Energía y sostenibilidad:** comentado anteriormente, el uso de energías limpias favorece la administración y gestión sostenible de casas y asentamiento aislados.

Las medidas adoptadas para la prevención, corrección y compensación de impactos se relacionan al uso de colores y materiales que no cambian la fisonomía de la arquitectura histórica. La fachada mantiene sus características originales, por lo que el respeto a la estética es fundamental. Respecto a la calidad paisajística, se ha buscado conservar y mejorar, ya que se busca respetar la identidad de este paisaje agroforestal. Debido a que el proyecto no busca alteraciones profundas en la estética del paisaje, y solo se centra en la reforma de la masia y en la instalación de las placas solares, el impacto general de este proyecto es bajo.

De esta forma se garantiza las características propias del asentamiento y las tipologías constructivas de esta zona. Al mantener la interfaz paisajística de agricultura-naturaleza, se conservan las combinaciones armónicas, garantizando y mejorando las características del paisaje rural.

Al mejorar la calidad de vida en el paisaje (respecto a visitantes, turistas, etc.), se garantiza el bienestar individual y social, respetando e identificando en la memoria colectiva y evitando la contaminación visual.

IV.5 VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS

Los impactos a escala global son bajos, debido a que existen solo dos puntos críticos, p6 y p7, en donde la fragilidad visual es mas clara. Esto debido básicamente a su distancia desde el emplazamiento. A pesar de esto, los impactos

son moderados y en su mayoría compatibles, si se toma en cuenta que la modelación del paisaje por estructuras como placas solares puede convertirse en un elemento del paisaje característicos de zonas aisladas, por las utilidades energéticas y de uso sostenible de recursos. El emplazamiento se ubica en una zona de gran patrimonio arquitectónico e histórico, por lo que respetar estos valores permite una mayor integración al paisaje visual y los contrastes son bajos en relación al entorno arquitectónico.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aspinall, R. 1993. Use of GIS for interpreting land-use policy and modelling effects of land use change. En *Landscape Ecology and Geographic Information Systems*. Ed. Taylor & Francis. London, UK.

Benson, J., M. Roe. 2000. *Landscape and Sustainability*. Ed. Spon Press. London, UK.

Bücher, C. 2002. Origen Y Evolución del Paisaje en La Hacienda San Jerónimo. Monografía Presentada en la Escuela de Ecología Y Paisaje de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Paisaje de la Universidad Central de Chile para optar al Grado Académico de Licenciada en Ciencias y Artes Ambientales

De Bolós, M, 1992. Manual de Ecología del Paisaje; Teoría, Métodos y Aplicaciones. Ed. Masson, Barcelona, España.

Diaz N. y S. Bell, 1997. Landscape Análisis and Design. En *Creating a Forestry for the 21st Century. The Science of Ecosystem Management*. Edited by K. Kohn and J. Franklin. Washington D.C., California, USA.

Dramstad W., J. Olson y R. Forman. 1996. *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning*. Harvard University Graduate school of Design. Island press.

Flores, V. 2002. Integración del Paisaje al Camino de la Costa. Recuperación de los códigos genéticos de un territorio en el espacio público cotidiano. Tesis Proyectual para optar al grado de arquitecto en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Forman, R. y M. Godron. 1986. *Landscape Ecology*. Ed. John Wiley & Sons. USA.

Gastó, J., F. Cosio y D. Panario. 1993. Clasificación de ecorregiones y determinación de Sitio y Condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales. Red de Pastizales Andinos. Quito, Ecuador.

Gastó j., P. Rodrigo y I. Aránguiz. 2002. Desarrollo de una metodología para la representación y resolución de problemas de predios rurales. En

Gastó, J., P. Rodrigo e I. Aránguiz. *Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales*. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones. Santiago, Chile.

GENCAT, 2006. Bases per a les directrius de connectivitat ecològica de Catalunya Generalitat de Catalunya Departament de Medi Ambient i Habitatge

Gordi I Serrat, J. 2003. Gallecs, Mes de trenta anys de propostes i accions. Ed. Mediterrania, Barcelona, Espania.

Haines-Young, R., D. Green y S. Cousins. 1993. *Landscape Ecology and Geographic Information Systems*. Ed. Taylor & Francis. London, UK.

Lavers, C., R. Haines-Young y M. Avery. 1993. The use of landscape models for the prediction of the environmental impact of forestry. *Landscape Ecology and Geographic Information Systems*. Ed. Taylor & Francis. London, UK.

Maguire, D. 1991. An overview and definition of GIS, en D. Maguire, M. Goodchild y D. Rhind (eds.) *Geographical Information Systems*, vol.1 Principles, Longman, Nueva York.

Marsh, W. 1997. *Landscape Planning. Environmental Applications*. Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York, USA.

McGarigal, K., B. Marks. 1995. FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 122 p.

Naveh, Z y A. Lieberman. 1983. *Landscape Ecology: Theory and Applications*. New York, Springer-Verlag.

Risser, P. 1999. Landscape Ecology: Does the Science only need to Change at the Margin?. En *Landscape Ecological Analysis. Issues and Applications*. Ed. Springer. New York.

Rodríguez Pascual, A. 1993. Proposición de una definición profunda de SIG. En *Actas del 2º Congreso de la Asociación Española de SIG (AESIG)*, pp. 127-142, junio, 1993, Madrid.

Stow, D. 1993. The Role of GIS for Landscape Ecological Studies. En *Landscape Ecology and Geographic Information Systems*. Ed. Taylor & Francis. London, UK.

Troll, C. 1971. Landcape Ecology (geoecology) and bioceonology, a terminology study. *Geoforum* 8: 43-46.

Zonneveld, I. 1979. Land Evaluation and Land (scape) Science. Enschede, The Netherlands: International Training Center. 134p.