

**LA PLANIFICACIÓN DE CARRETERAS,  
LA DEFINICIÓN Y EL DISEÑO DEL  
PROYECTO Y EL PAISAJE”.**

**Dr. Ing. Justo Borrajo Sebastián**

**SEVILLA**

**Mayo - 2006**

**“La naturaleza, si uno la violenta o deforma, por mucha fuerza que se ponga en la acción, terminará por vencer y aplastar todo obstáculo, y la violencia más obstinada se verá forzada a ceder ante la perseverancia cotidiana y continua de la naturaleza”**

**León Bautista Alberti  
“De Re Aedificatoria” (1485)**

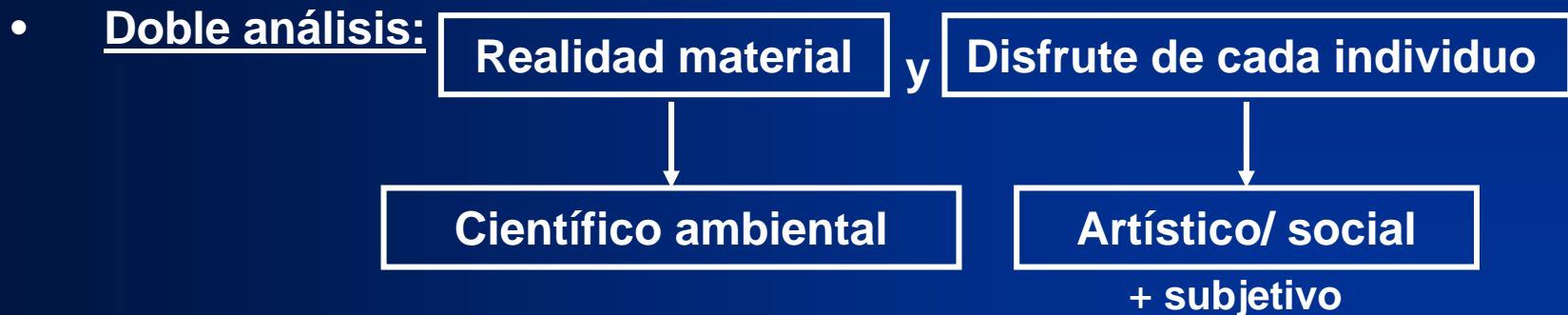
# PAISAJE (I)

- Su definición ha sido objeto de puntos de vista y formalizaciones muy diferentes, hasta acabar denotando casi cualquier cosa.
  - Expresión del medio como objeto tangible que puede usarse y disfrutarse.
  - Concepto antropocéntrico: Percepción que un observador tiene de un conjunto de relaciones físico-químicas y biológicas que subyacen en un escenario (connotaciones estéticas, primacía de lo visual, pintura).
  - Fenosistema o parte perceptible de los procesos o ecosistemas: “expresión sensible de las relaciones entre el hombre y el medio que conforman su cultura”. El paisaje está en la mente del ser humano pero también es consecuencia del territorio (aspectos racionales y emocionales).

# PAISAJE (II)

– Ecología del paisaje: factores ambientales, tanto naturales como de influencia humana, que generan cada escenario, que es una porción del terreno captado de un vistazo. Interacción entre biocenosis y biotopo.

- La naturaleza virgen es un mito antiguo y atractivo.
- Considera la cultura y tecnología humana como partes integrantes de los ecosistemas que subyacen en los paisajes: archivo histórico de la actuación del hombre.



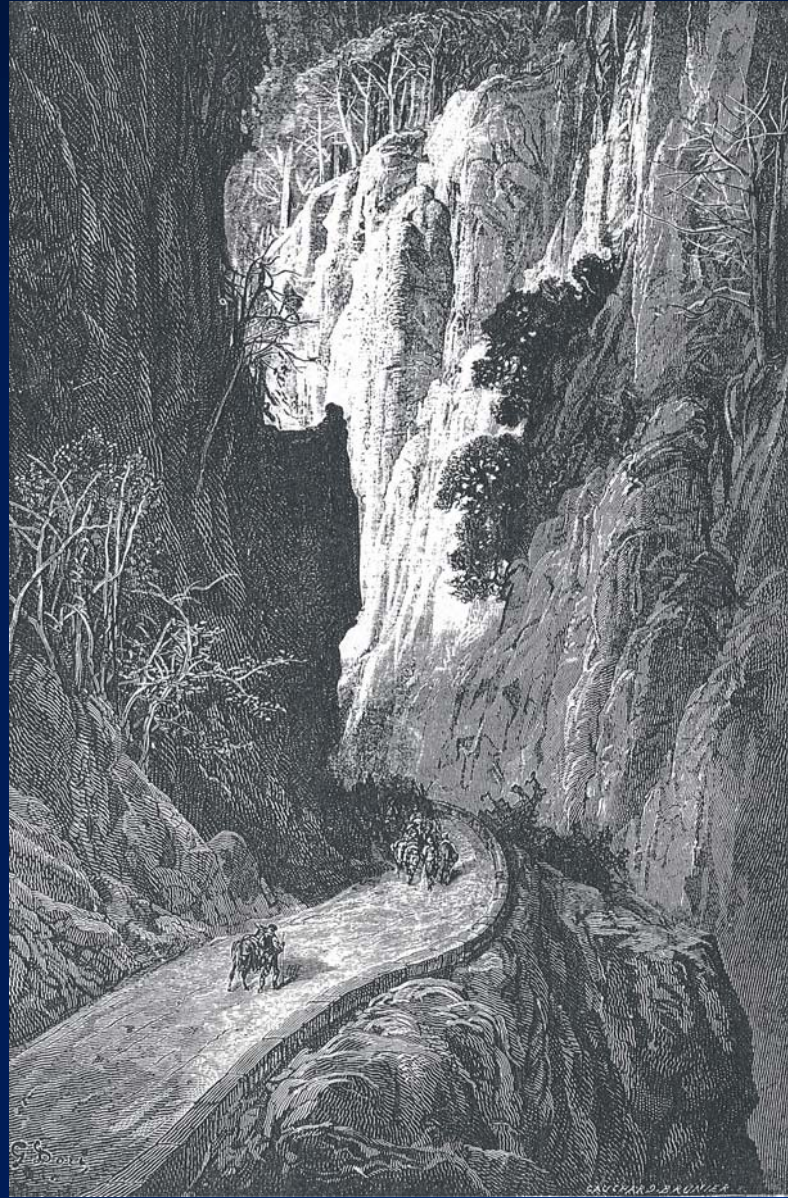
- Además, la realidad material es dinámica, evolutiva e interactiva

# PAISAJES E INFRAESTRUCTURAS (I)

- Obras de ingeniería civil surgen de la necesidad de superar o generar obstáculos para facilitar el transporte, la disponibilidad de agua o la producción de energía.
- El proyecto y construcción de las obras públicas tiene en cuenta, en general, todas las variables técnicas relacionadas con el terreno, pero la consideración de lo natural termina ahí.
- Hoy en día, habría que preguntarse ¿A qué necesidad real de la sociedad responden las obras públicas?
- La postura del hombre frente a la naturaleza ha tenido manifestaciones contrapuestas a lo largo de los siglos.

Figura 20.  
Antigua N-IV en las  
inmediaciones de Aranjuez.  
Se ha conservado el aspecto  
original, con los árboles a  
ambos lados de la carretera  
que tanta fama dieron al  
camino de Aranjuez en  
el siglo XVIII.





# PAISAJES E INFRAESTRUCTURAS (II)

– Hay que distinguir

a) Planificación territorial y de infraestructuras.

b) Actuaciones lineales que se insertan en un territorio.

c) Obras singulares, estructuras y lugares.

a) Toma como referencia áreas concretas o unidades ambientales amplias con sus estructuras territoriales y socioeconómicas que mantienen una interacción constante y recíproca.

b) Siguiendo un itinerario se tiene una serie de visiones de un paisaje: esas relaciones visuales ligan la escena a la posición del observador.

c) Relación de afinidad o contraste entre la obra y su entorno.



# PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y PAISAJE (I)

- Estudios de planificación física, orientados al aprovechamiento de las capacidades del territorio, han perdido presencia a favor de las evaluaciones de impacto ambiental de actuaciones concretas.
- La E.A.E. puede retomar el paisaje como variable a considerar en los efectos de un plan o programa de infraestructuras. Capa del Atlas de paisajes de España, junto a biodiversidad y usos del suelo.
- Los procesos socioeconómicos son las causas principales de los cambios de usos del suelo, transformando los paisajes naturales o culturales tradicionales en paisajes metropolitanos, acotados entre la industria y la tan genuina actualidad hispánica de la urbanización a ultranza.

# PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y PAISAJE (II)

- El paisaje natural o cultural queda relegado a las zonas de montaña más inaccesibles y a los humedales, al ser menos aprovechables en términos agrícolas y urbanísticos.
- Los riesgos más graves provienen del turismo y la abstracción espacial, que dan lugar a cambios de actividades, por abandono o falta de utilización, que unidos a los nuevos usos, dejan su impronta en el paisaje: Paisajes cada vez más uniformes sin carácter ni personalidad.
- El turismo produce la aniquilación de los lugares en los que se consolida, al adecuarlos a su conveniencia e introducir costumbres y modos de vida completamente desvinculados de las tradiciones allí generadas.

# PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y PAISAJE (III)

- La Administración debería comprometerse con una planificación del territorio que tuviese en cuenta prioritariamente:
  - La naturaleza y el paisaje
  - Un desarrollo económico ecológicamente viable a largo plazo
  - Un balance coste-beneficio positivo
  - Una conservación y puesta en valor del patrimonio cultural y las actitudes tradicionales.

**REALIZACION DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA  
D.G. DE CARRETERAS DE MINISTERIO DE FOMENTO.  
FASE A**

**Escala 1:50.000**

**A.1.1 Delimitación Área de Estudio**



**A.1.2 Caracterización del territorio**

- Física
- Ambiental
- Territorial
- Cultural



**A.1.3 Establecimiento de corredores compatibles y posibles**



**A.1.4 Selección de corredores**



**A.1.5 Memoria Resumen para Consultas Ambientales**

# REALIZACION DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA D.G. DE CARRETERAS DE MINISTERIO DE FOMENTO. FASE A

## OBJETIVOS

**A.1** Caracterizar el territorio del área de estudio para obtener corredores compatibles con él

- Escala 1:50.000
- Datos básicos existentes

**A.2** Realizar una primera selección de alternativas de trazado en cada corredor

- Escala 1:5.000
- Comparación cualitativa con datos de campo

# **REALIZACION DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA D.G. DE CARRETERAS DE MINISTERIO DE FOMENTO. FASE B**

## **OBJETIVOS**

- B.1 Definir y caracterizar cuantitativamente las alternativas seleccionadas en la Fase A**
  - Escala 1:5.000**
  - Datos básicos cuantitativos de campo**
- B.2 Comparar las alternativas con un método multicriterio que tenga en cuenta los aspectos**
  - Económicos**
  - Funcionales**
  - Ambientales**
  - Territoriales**
- B.3 Establecer ventajas e inconvenientes de cada alternativa, determinando las más recomendables con análisis de sensibilidad y robustez**

# **REALIZACION DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA D.G. DE CARRETERAS DE MINISTERIO DE FOMENTO. FASE C**

## **OBJETIVOS**

- C.1 Realizar los cambios que se propongan en base a la información pública y la D.I.A.**
  
- C.2 Asegurar la viabilidad de la alternativa que se proponga aprobar definitivamente**
  - Puede ser necesaria escala 1:2.000**
  
- C.3 Precisar las medidas correctoras de impacto**

# PRINCIPIOS GENERALES DE DISEÑO

- No hay recetas que sirvan para todos los casos. Es el entorno el que manda: Ecosistemas y paisajes.
- El objetivo no debe ser siempre ocultar, sino integrar.
- Hay que distinguir entre carreteras urbanas, periurbanas y en campo abierto con diferentes tipologías (autovías, autopistas, nuevas carreteras, acondicionamientos...).
- Hay que distinguir entre observación del paisaje desde la carretera y de la carretera en el paisaje (Figura 1).



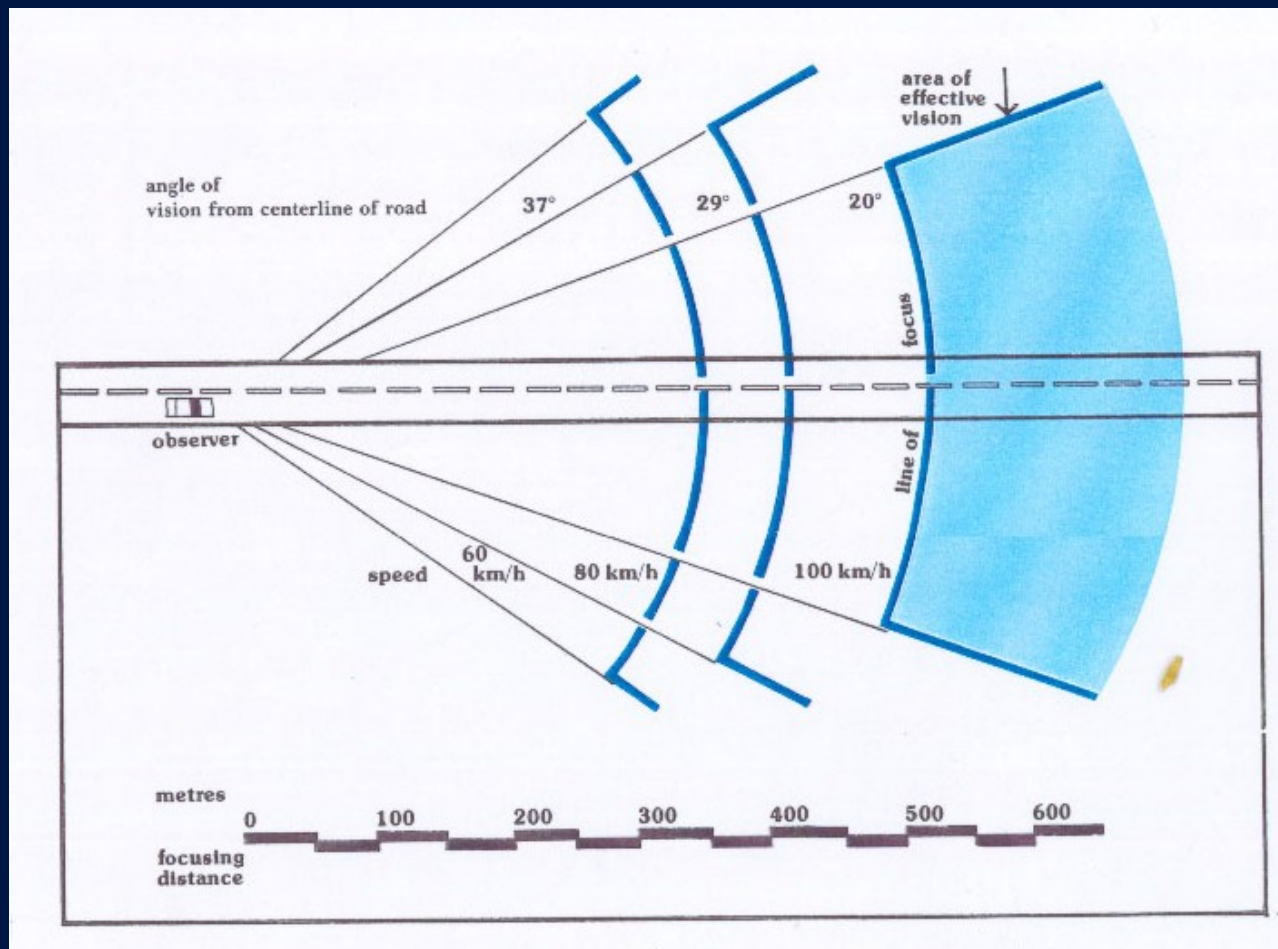


FIGURA 1

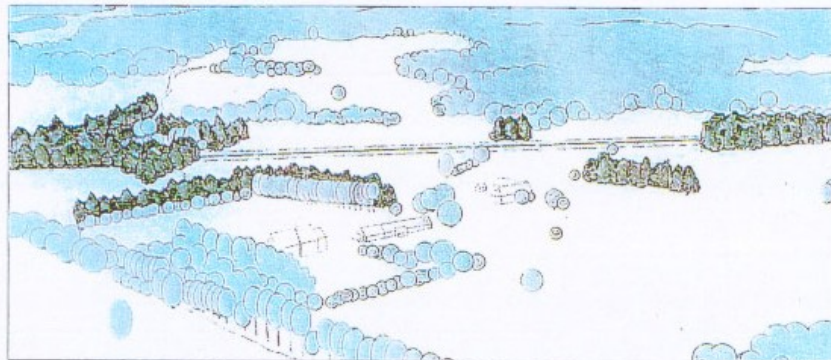
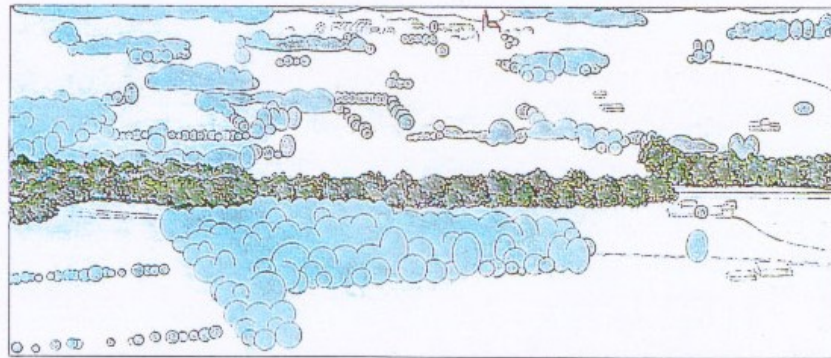
# DIRECTRICES, RECOMENDACIONES Y GUIAS

- En numerosos países existen publicaciones para la integración ambiental y paisajística de las carreteras.
- En general son consejos y ejemplos de buena y mala práctica que tienen como objetivo informar e inspirar a los proyectistas.
- En todos los casos se distingue entre ecosistema y paisaje, y entre nuevas carreteras y acondicionamientos.

# GUIA DE LA ADMINISTRACIÓN BRITÁNICA

– **Presenta fotografías y dibujos, y la sección nuevas carreteras tiene 7 partes:**

- **Forma del terreno y trazado**
- **Plantaciones, vegetación y suelos (Figura 2)**
- **Integración en los paisajes rurales**
- **El corredor de la carretera**
- **Protección de la naturaleza**
- **Patrimonio**
- **Contratos y conservación**



**FIGURA 2**

# DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES DE CANADA

- Clasifica ecosistemas y paisajes asociados en diferentes regiones y establece los condicionantes que cada uno de ellos impone para la ubicación, proyecto, construcción y mantenimiento de las carreteras.
- Principales características de los paisajes y su influencia en el proyecto:
  - Escala            → longitud de alineaciones y elementos verticales
  - Continuidad    → Estructuras y movimientos de tierras
  - Diversidad     → Puntos de orientación
  - Orden            → Horizontes perceptibles

## Ecosistemas:

- En bosques no pueden percibirse las relaciones de orden
- En zonas llanas se destacan los elementos verticales. Buscar elementos singulares que focalicen la visión para romper la monotonía: Curvas de gran radio.

# PRINCIPIOS GENERALES DE LAS GUIAS

- **La integración en el medio y en el paisaje es beneficiosa no solo para reducir los impactos físicos y sociales, sino también para reducir los costes económicos, e incrementar la seguridad y el disfrute visual de los usuarios.**
- **Todos los cambios deben ser gradualmente introducidos. El principio estético más importante en el diseño de alineaciones debe ser la continuidad.**
- **Las longitudes de las alineaciones de la carretera deben estar en relación con las que existan entre elementos singulares en el medio.**
- **Es más fácil determinar la integración conseguida en esquemas que en fotos del natural, ya que aquellos permiten destacar solamente los elementos más significativas del paisaje.**

# EL PAISAJE EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Las carreteras actuales son una realidad bifronte: Son vistas por la vecindad, pero también los viajeros que por ellas circulan ven su entorno.

# EL PAISAJE EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

- El paisaje visto desde la carretera se percibe con la psicología de la velocidad: Sólo se captan planos significativos que agradan lo bello y lo feo.
- Al aumentar la velocidad el paisaje desfila ante los ojos de forma entrecortada en zona montañosa. Los valles, los desfiladeros y barrancos son contemplados, al pasar un viaducto, como en el vacío. Con los túneles se corta el panorama y se pasa de la luz a la oscuridad....



**“Caminar en coche es ciertamente una cosa muy regalada, pero no muy a propósito para conocer un país. Además de que la celeridad de las marchas ofrece los objetos a la vista en una sucesión demasiado rápida para poderlos examinar, el horizonte que se descubre es muy ceñido, muy indeterminado y nunca bien expuesto a la observación analítica”**

**JOVELLANOS**

# EL PAISAJE EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

- Una carretera vista desde fuera crea un nuevo paisaje. En zonas abiertas puede ser un elemento vertebrador de paisajes aislados, y en zonas cerradas debe aparecer y desaparecer mágicamente
- En los estudios de Impacto Ambiental el paisaje se integra dentro del medio físico, aunque es un recurso síntesis: manifestación perceptible de la interacción del resto de recursos ambientales.

# EL PAISAJE EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Los elementos más comúnmente utilizados para establecer paisajes tipo son:

- El relieve y la orografía.
- La presencia de agua.
- La vegetación y los usos del suelo.
- La distribución de la población.
- Existencia de singularidades: Paisajes protegidos.
- Texturas, líneas, colores, formas y dimensiones.

# EL PAISAJE EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

- Los distintos elementos ambientales se combinan en cada zona de una forma determinada creando paisaje tipo, con variaciones progresivos entre ellos (zonas de transición), o cambios bruscos con límites bien definidos.
- Los elementos objetivos interrelacionan con la percepción humana (memoria emocional y cultural) y a través de un efecto de composición conforman una apreciación del conjunto.

# EL PAISAJE EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

- Cuencas de intervisibilidad: franjas del territorio desde las que sería potencialmente visible la carretera, limitadas por la distancia de alcance visual y por los obstáculos existentes en el terreno.

- El cruce o combinación de las cuencas de intervisibilidad con la sectorización por paisajes tipo dan lugar a un conjunto de Unidades Paisajísticas.

# EL PAISAJE EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

La calidad de paisaje se valora con criterios cualitativos asociados a los tipos de paisaje y cuantitativos de las cuencas de intervisibilidad

## CUALITATIVOS

- Vegetación
- Actuaciones humanas
- Presencia de agua
- Geomorfología
- Fondo escénico
- Singularidad y rareza
- Unidad/Armonía
- Colores, Texturas, Líneas y Formas

## CUANTITATIVOS

- Observadores potenciales
- Presencia de puntos de observación: N°
- Superficies visibles

# EL PAISAJE EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

- El efecto de la actuación es función de la calidad inicial y de la fragilidad del paisaje: susceptibilidad a ser transformado a causa de los cambios que introduce la carretera.

- Factores de fragilidad

- Fisionomía de la vegetación
- Importancia del relieve (pendientes)
- Extensión

# EL PAISAJE EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

## •Principales alteraciones directas sobre el paisaje de las obras de carreteras

- Desmontes y Terraplenes
- Destrucción de vegetación
- Introducción de especies vegetales alóctonas
- Incendios
- Efecto barrera
- Contaminación acústica y luminosa
- Pérdida de suelo
- Emisión de gases y polvo

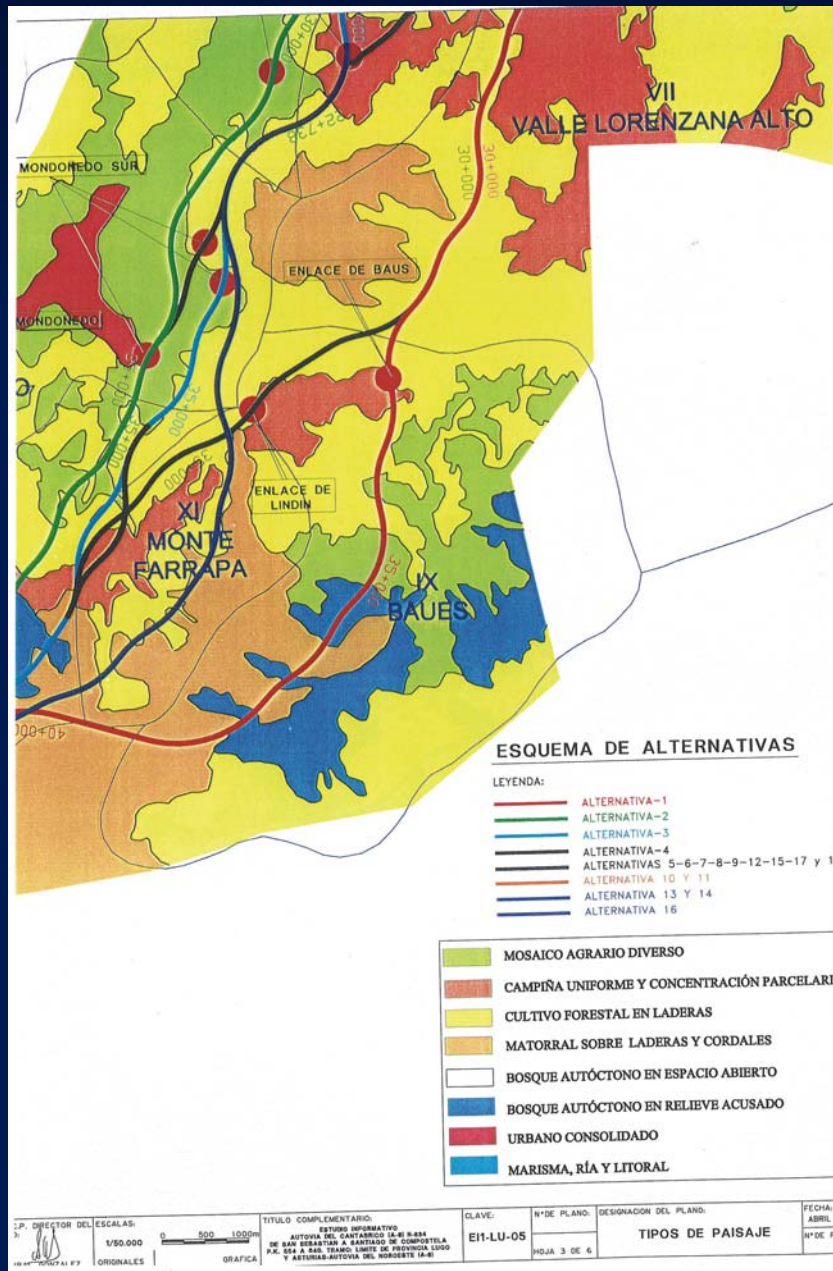
## •Principales alteraciones indirectas

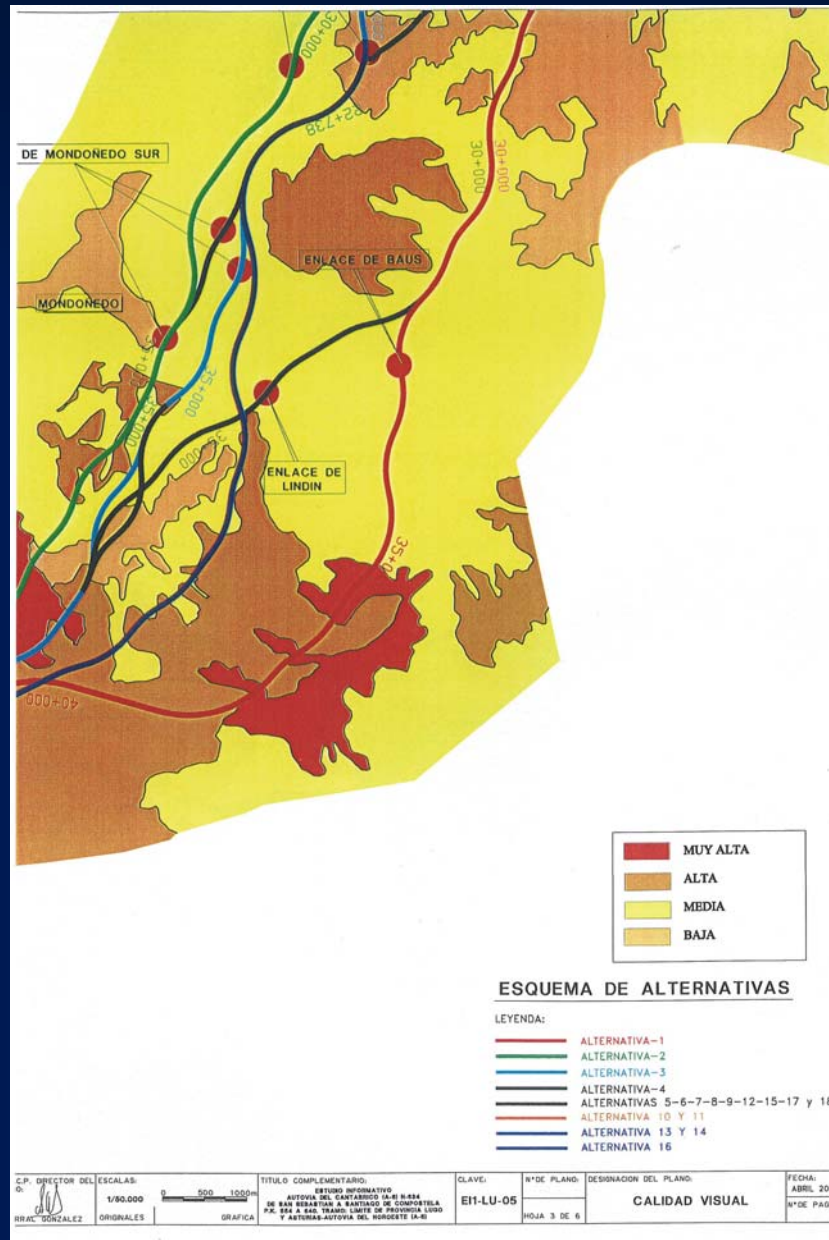
- Influencia en los ciclos energético e hídrico
- Rotura equilibrio erosión-formación de suelo
- Cambios usos del suelo y densidad de población
- Incremento de la presencia del hombre
- Reducción de la capacidad de autodepuración del ecosistema

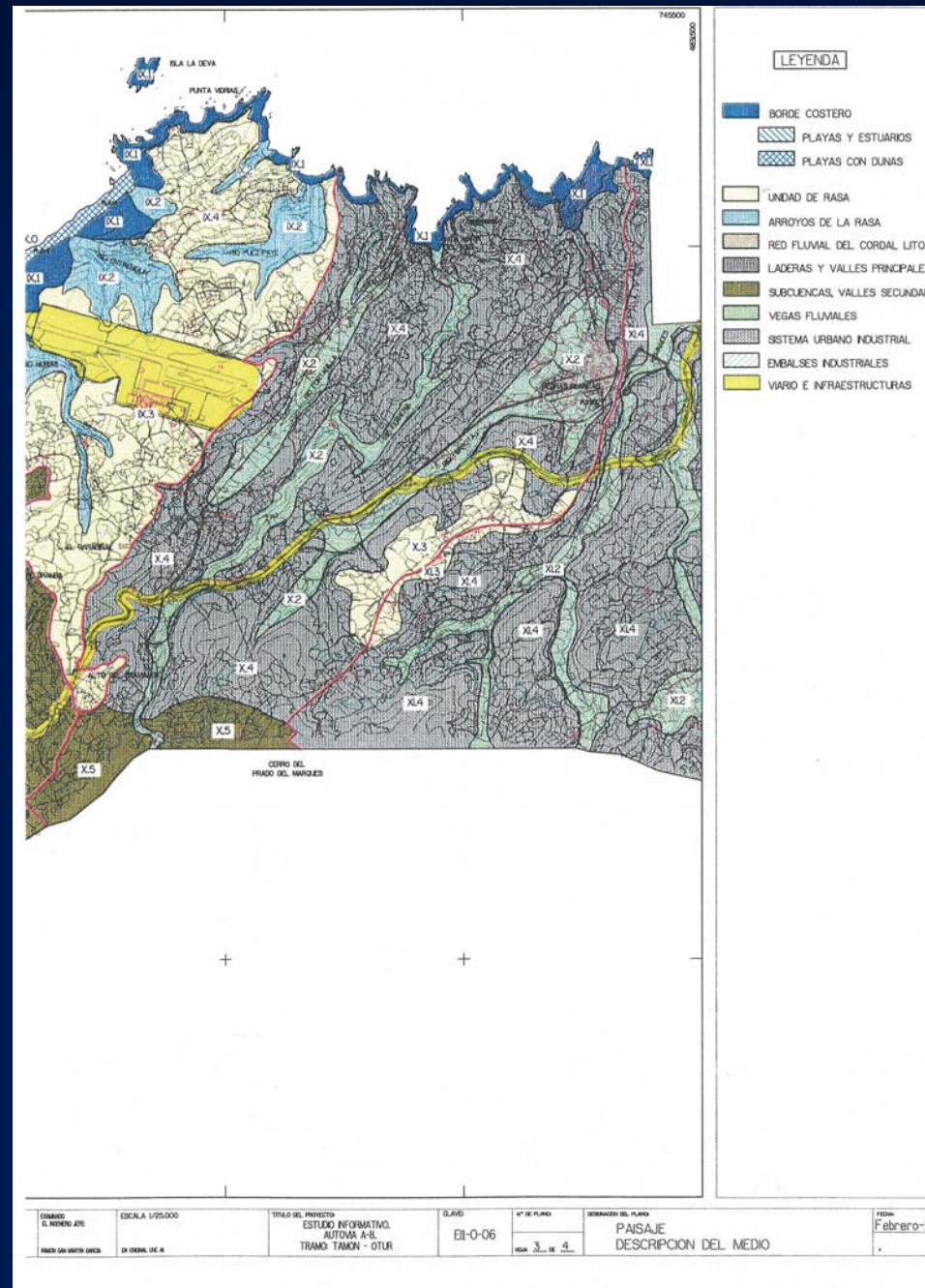


# EL PAISAJE EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

- En la valoración del impacto de la actuación es necesaria la colaboración de los equipos ambiental y de proyecto y considerar no sólo el proyecto acabado sino también el proceso de construcción con los caminos de obra, los préstamos y vertederos, las instalaciones auxiliares, etc.**
- También hay que valorar los colores, texturas, líneas y formas, dimensiones y localización de los elementos introducidos en relación con los existentes, y considerar los efectos de las sensaciones de monumentalidad, admiración y sorpresa.**
- Es mejor no traducir el paisaje a términos cuantitativos agregados, que aplanan las conclusiones del análisis.**









AUTOVIA DEL NOROESTE N-VI  
TRAMO: AMBASMESTAS- CASTRO/LAMAS  
Clave: 12-LE-3170  
TECNICAS FOTOGRAFICAS  
VUELO: 10/4/01  
REF: 142706

FIGURA 19

