

EL CONTROL DE CALIDAD EN LOS O-MAPS

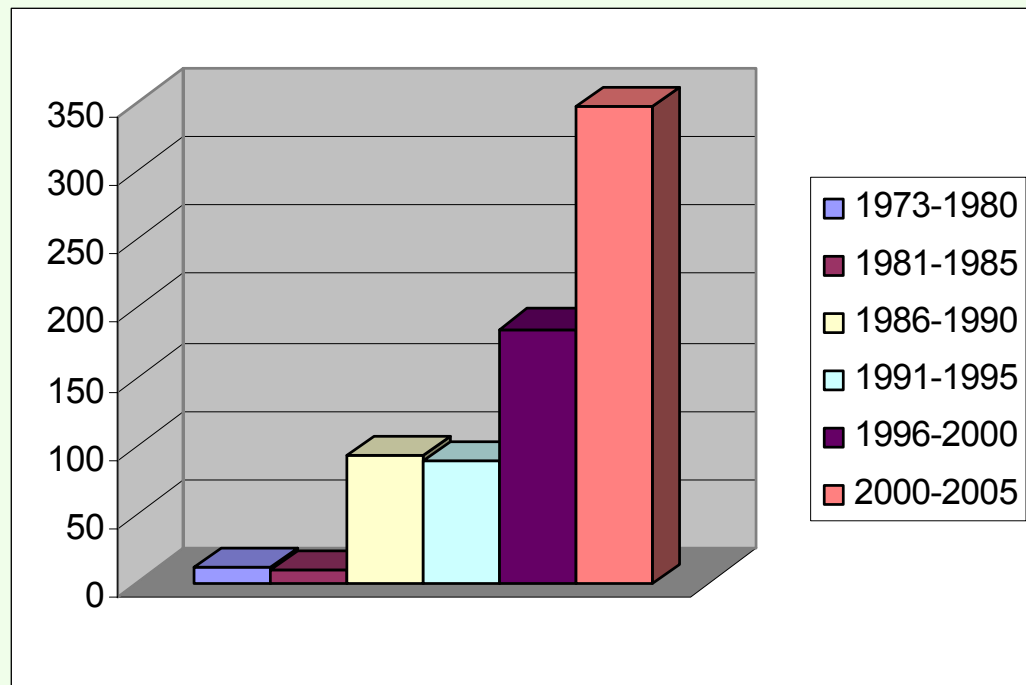
Ángel Luis Muñoz Nieto, Miguel Herrero Matías *, Mario Vidal Triquell***

**(Universidad de Salamanca) **(Federación. Española Deportes Orientación)*

1. Introducción.
2. El concepto de calidad en los mapas de orientación
3. El contexto normativo
4. Evaluación de la calidad en los mapas de orientación
5. Problemas en el control de la precisión posicional
6. Problemas en el control de la precisión temática
7. Metodología propuesta
8. Conclusiones

PRODUCCIÓN DE O-MAPS. CARACTERÍSTICAS

- En fase de crecimiento

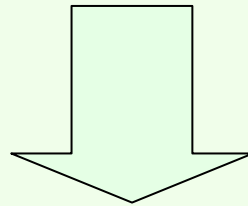


Evolución de la producción de o-maps en España.

Fuente Registro Oficial de la FEDO.

PRODUCCIÓN DE O-MAPS. CARACTERÍSTICAS

- **proceso costoso** – por la laboriosidad de los trabajos de campo
- **carácter efímero** - no rentabilizable

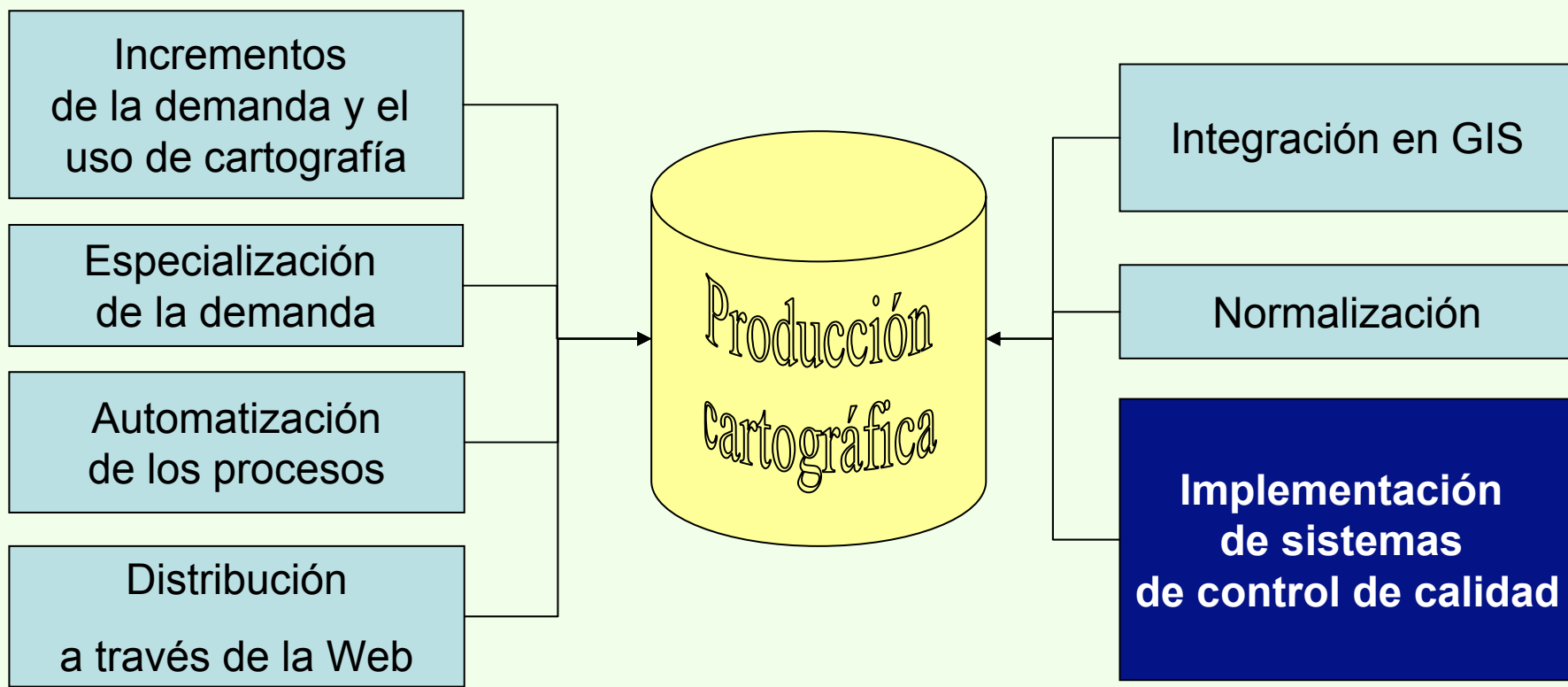


No atractiva para los empresarios del sector ni para los organismos públicos (al menos en España)

PRODUCCIÓN DE O-MAPS. CARACTERÍSTICAS

- **Limitados recursos** económicos de los clubes y federaciones.
- **Producción realizada fuera de los canales cartográficos** profesionalizados (al menos en España) realizada por expertos en el deporte de orientación

Algunas claves de la Producción Cartográfica actual





El concepto de calidad en los o-maps.

“Propiedades de un mapa que permiten apreciarlo como mejor que otros”

El concepto de calidad en los o-maps ha sido medido

- Nivel de satisfacción del cliente (encuestas usuarios)
- Nivel de ajuste a la normativa (simbologías, diseño, composición, elementos del mapa..)
- No se cuestiona la calidad de los procesos previos (mapa base)

Sin embargo debe considerarse como algo más amplio

- Un concepto medible
- Que depende tanto de los datos como de los procesos de transformación de los mismos, ajustado a la normativa, y orientado a la satisfacción del cliente (corredor)

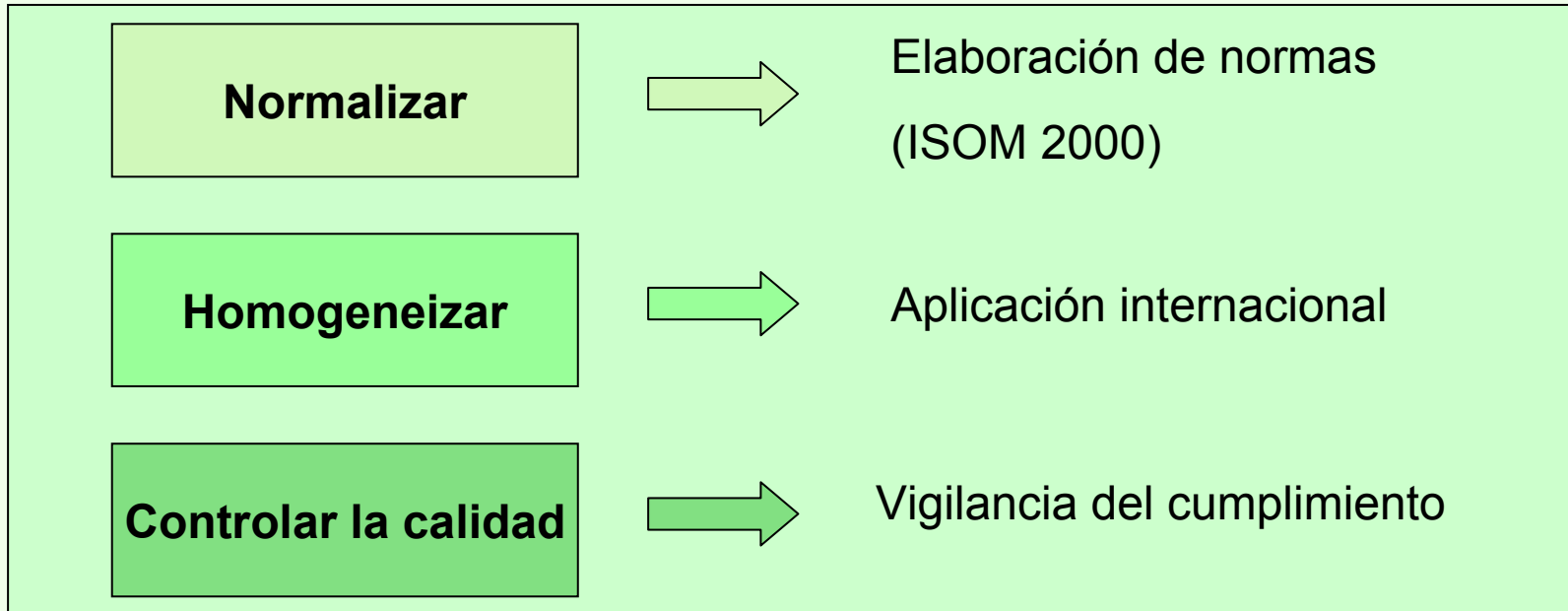


La importancia y la necesidad de la calidad en los O-Maps

- El mapa como herramienta básica de este deporte.
 - Soporte para la toma de decisiones en carrera.
 - Un buen o-map como elemento clave de la equidad deportiva
 - Se igualan las condiciones de competición
 - Se elimina el factor suerte









El concepto de calidad en los o-maps.





Evaluación de la calidad en los o-maps

Singularidad en la aplicación de **metodologías** de control de calidad a los o-maps

	Mapas topográficos	O-maps
Evaluación de experto		
Modelización de la propagación de errores		
Comparación con fuentes de mayor precisión		

Normas cartográficas internacionales:

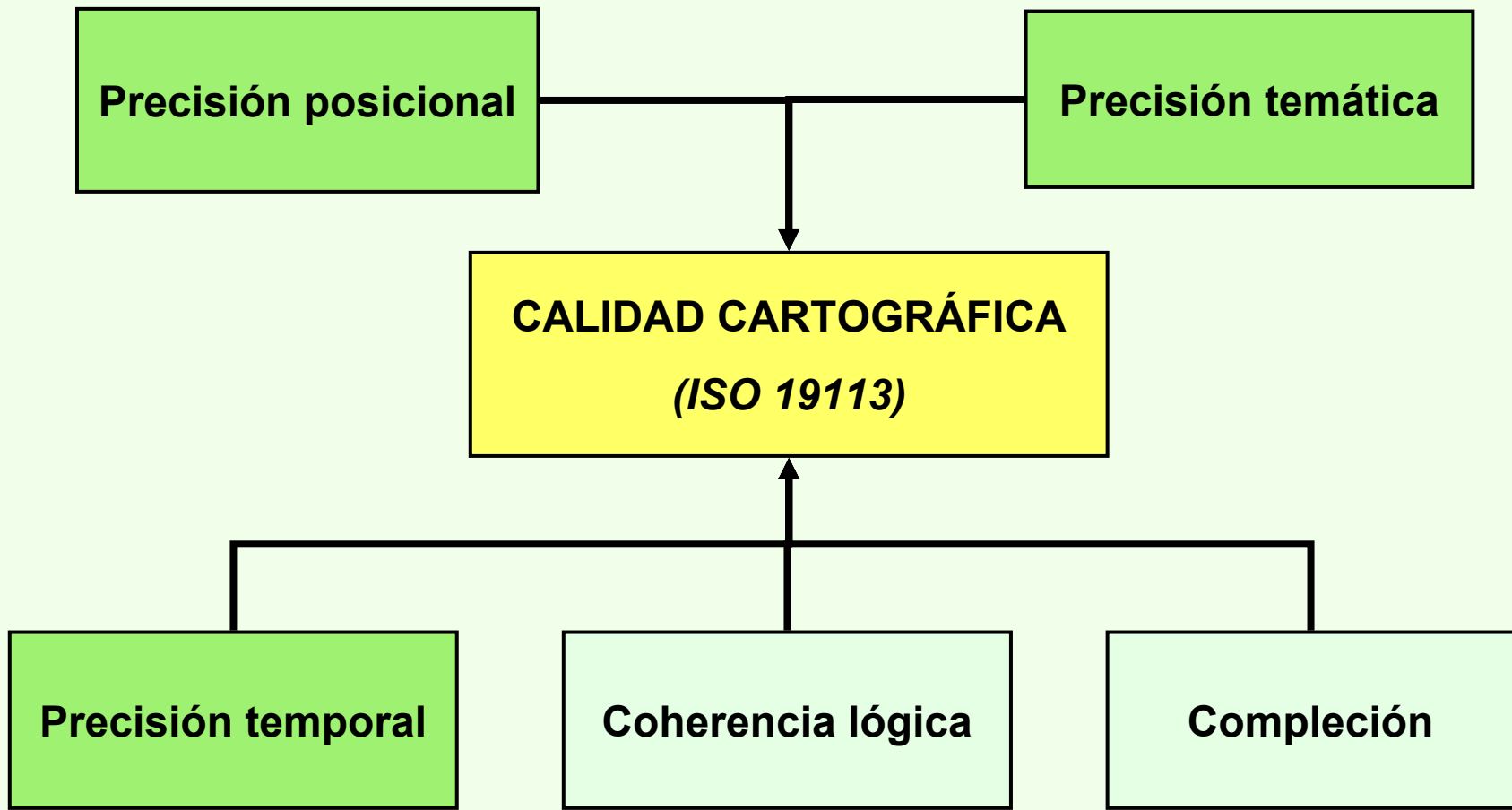
- UNE-ENV12656 “*Geographic information. Description of data. Quality*”
- ISO 19113 “*Geographic Information. Quality Principles*”.
- ISO 19114 “*Geographic Information. Quality Evaluation Procedures*”
- ISO 19115 “*Gegrafphic Information. Metadata*”.

Normas cartográficas específicas IOF-MC:

- ISOM 2000
- Normas específicas para las especialidades: ISSOM.....



Componentes de la calidad cartográfica



¿Qué posicionamiento es el más importante en un o-map ?

Absoluto



Suma de todos los errores implicados en los procesos cartográficos para la determinación de la posición de un punto en los planos x, y, z

Consecuencias métricas

- Precisión en la deducción de medidas (distancias, áreas, volúmenes, alturas, incrementos de alturas, coordenadas, etc....)

Relativo



Error en el posicionamiento entre dos puntos una vez eliminados los errores comunes entre ellos

Consecuencias no métricas

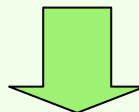
- Ubicación de Referencias
- Decisiones de navegación



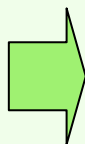
Condicionantes:

1

**Singularidad de los criterios
de representación temática**



- Vegetación
- Vías de comunicación
- Rocas y piedras
- Hidrografía
- Elementos antrópicos



- 1. Transitabilidad**
(fricción)
- 2. Visibilidad**
(referencias)
- 3. Capacidad descriptiva**
- 4. Legibilidad**



Difícilmente contrastables con otras fuentes de mayor precisión



La calidad temática en los o-maps

Condicionantes:

2

Criterios de clasificación temática



Fijados en normativa internacional propia

3

Problemas de clasificación



- **Criterios ambiguos (interpretables)**
- **Asignaciones problemáticas,**
- **Clasificaciones dependientes del criterio personal del cartógrafo**

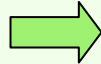


La calidad temática en los o-maps

Condicionantes:

3

Problemas de adaptación
de la simbología



Peculiaridades geomorfológicas regionales
Vs número reducido de símbolos

4

Nivel de generalización



• Necesidad de una Buena legibilidad debido a las condiciones de uso del mapa:

- Utilización en carrera
- Poco tiempo de observación
- Condiciones de estrés en la observación
- Malas condiciones de visualización, al aire libre,



La calidad temporal en los o-maps

- Definido como fecha de actualización de la toma de datos.
- Factor crítico para la competición dada la ínter actuación con el mapa
- La actualización es evaluable por clases:
 - Necesidad ineludible de actualización especialmente en los aspectos relacionados con la vegetación y la vialidad en el interior de los bosques
 - En otros elementos es más necesaria una labor de adaptación a las necesidades que una actualización (curvas de nivel)

Propuesta metodológica

CONTROL DE CALIDAD EN LOS MAPAS DE ORIENTACIÓN

TEMA	GRUPO	SUBGRUPO	INDICADORES DE CALIDAD	PROPUESTA METODOLÓGICA
ALTIMETRÍA	TOPOGRAFÍA	Curvas de nivel	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad al terreno (morfometría) 	<ul style="list-style-type: none"> Comparación con un patrón de mayor precisión (curvado a una escala mayor, MDT): Diferencias de longitudes de curvas. Distancias de curvas a puntos de una malla regular...
			<ul style="list-style-type: none"> Valor descriptivo del relieve. Morfología del curvado 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de experto. (Realizado de la separación de curvas en cambios de pendiente, énfasis en la definición de morfologías erosivas e hidrológicas.)
		Curvas auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> Valor descriptivo del relieve. Morfología. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de experto: oportunidad, incidencia en la legibilidad...
	FORMAS DEL TERRENO	Etiquetado curvas	<ul style="list-style-type: none"> Disposición (orientación) correcta 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación visual. Porcentaje bien etiquetado sobre el total.
			<ul style="list-style-type: none"> Valor descriptivo del micro-relieve y del paisaje (morfografía) 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de experto: adecuación de los niveles de generalización (omisión selectiva, simplificación, agrupamientos, etc.) a la importancia de los elementos cartografiados en la medida de su importancia como referentes para la navegación.
		Elementos especiales de implantación puntual (depresiones, muros, cuevas, surcos erosivos, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad geométrica 	<ul style="list-style-type: none"> Medida de la precisión posicional relativa en agrupaciones de este tipo de elementos o en conjuntos formados con otros tipos de elementos. Medida de la precisión posicional absoluta para elementos aislados
ROCAS Y PIEDRAS	MORFO-ESCULTURAS	Elementos singulares de implantación puntual (rocas aisladas, piedras, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> Valor descriptivo en el paisaje. Fidelidad a los criterios de categorización y dibujo establecidos por la norma 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de experto: adecuación de los niveles de generalización (omisión selectiva, simplificación, agrupamientos, etc.) a la importancia de los elementos cartográficos como referentes para la navegación.
			<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad posicional 	<ul style="list-style-type: none"> Medida de la precisión posicional relativa en agrupaciones de estos elementos o en conjuntos formados con otros tipos de elementos. Medida de la precisión posicional absoluta para elementos aislados
	MORFOLOGÍA	Elementos singulares de implantación lineal (escarpes, cortados infranqueables, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad a los criterios de categorización y dibujo establecidos por la norma 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación visual (orientación de los elementos, dimensionado de símbolos...)
			<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad geométrica 	<ul style="list-style-type: none"> Comparación de longitudes y direcciones con la verdad terreno mediante chequeos aleatorios.

Propuesta metodológica

CONTROL DE CALIDAD EN LOS MAPAS DE ORIENTACIÓN

TEMA	GRUPO	SUBGRUPO	INDICADORES DE CALIDAD	PROPUESTA METODOLÓGICA
VEGETACIÓN	TERRENOS DE CULTIVO	Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad morfométrica (recintos). Fidelidad de asignación temática Categorización de la norma (transitabilidad y visibilidad) 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de superficies de recintos. Análisis estadístico de la matriz de confusión. (problemas en zonas de transición o vegetación mixta).
		Olivares		
		Viñedos		
		Huertos		
	VEGETACIÓN NATURAL	Bosque		
	Maleza			
	Terrenos abiertos			
	SINGULARIDADES	Símbolos puntuales	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad geométrica 	<ul style="list-style-type: none"> Control de la precisión posicional absoluta y relativa
HIDROGRAFÍA	RED HIDROGRÁFICA	Elementos lineales	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad geométrica Asignación correcta 	<ul style="list-style-type: none"> Valoración del criterio de franqueabilidad mediante evaluación de experto Evaluación de superficies de recintos. Significatividad geomorfológica de la red (evaluación de expertos)
		Elementos superficiales	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad morfométrica (recintos). 	
	HIDROGRAFÍA ESPECÍFICA	Elementos puntuales (pozos, manantiales...)	<ul style="list-style-type: none"> Exactitud posicional. 	<ul style="list-style-type: none"> Control de la precisión posicional absoluta y relativa
ELEMENTOS HECHOS POR EL HOMBRE	VIALIDAD	Carreteras y ferrocarril	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad geométrica Asignación temática correcta 	<ul style="list-style-type: none"> Control geométrico Chequeos en campo
		Caminos		
		Pistas		
		Sendas		
	CERRAMIENTOS	Vallas	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación correcta del criterio de franqueabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de experto
		Muros		
	REDES DE INFRAESTRUCTURAS	Conducciones eléctricas y telefónicas	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad geométrica Asignación temática correcta 	<ul style="list-style-type: none"> Control geométrico Chequeos en campo
Conducciones de agua, gas...				

Propuesta metodológica

CONTROL DE CALIDAD EN LOS MAPAS DE ORIENTACIÓN

TEMA	GRUPO	SUBGRUPO	INDICADORES DE CALIDAD	PROPUESTA METODOLÓGICA	
	ELEMENTOS PUNTALES	Torres	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad geométrica 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de la precisión posicional absoluta y relativa 	
		Hitos			
		Abrevaderos			
	ZONAS URBANAS	Edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad geométrica Asignación temática correcta 		<ul style="list-style-type: none"> Control de recintos
		Zonas urbanizadas			
		Aparcamientos			
		Ruinas			
SÍMBOLOS TÉCNICOS	PUNTALES	Puntos de auxilio y avituallamiento, puntos de paso, salida, control	<ul style="list-style-type: none"> Posición geométrica Correlación con la tarjeta de control 	<ul style="list-style-type: none"> Controles de la precisión posicional relativa Chequeos de campo Evaluaciones de experto Encuestas a usuarios 	
	LINEALES	Ruta marcada, ruta prohibida	<ul style="list-style-type: none"> Delimitación de contornos 		
	SUPERFICIALES	Zonas prohibidas, zonas peligrosas			
COMPOSICIÓN CARTOGRÁFICA.		Legibilidad	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de satisfacción del usuario Nivel de satisfacción del trazador de carrera 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación experto. Evaluación de la densidad simbólica Valoración global del nivel de generalización Encuestas a usuarios 	
		Armonía compositiva			
		Efectividad comunicativa			
		Efectividad funcional			

Propuesta metodológica

CONTROL DE CALIDAD EN LOS MAPAS DE ORIENTACIÓN

TEMA	GRUPO	SUBGRUPO	INDICADORES DE CALIDAD	PROPUESTA METODOLÓGICA
	ELEMENTOS PUNUALES	Torres	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad geométrica 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de la precisión posicional absoluta y relativa
		Hitos		
		Abrevaderos		
	ZONAS URBANAS	Edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> Fidelidad geométrica Asignación temática correcta 	<ul style="list-style-type: none"> Control de recintos
		Zonas urbanizadas		
		Aparcamientos		
		Ruinas		
SÍMBOLOS TÉCNICOS	PUNUALES	Puntos de auxilio y avituallamiento, puntos de paso, salida, control	<ul style="list-style-type: none"> Posición geométrica Correlación con la tarjeta de control 	<ul style="list-style-type: none"> Controles de la precisión posicional relativa Chequeos de campo Evaluaciones de experto Encuestas a usuarios
	LINEALES	Ruta marcada, ruta prohibida	<ul style="list-style-type: none"> Delimitación de contornos 	
	SUPERFICIALES	Zonas prohibidas, zonas peligrosas		
COMPOSICIÓN CARTOGRÁFICA.		Legibilidad	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de satisfacción del usuario Nivel de satisfacción del trazador de carrera 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación experto. Evaluación de la densidad simbólica Valoración global del nivel de generalización Encuestas a usuarios
		Armonía compositiva		
		Efectividad comunicativa		
		Efectividad funcional		

Conclusiones

1. La evaluación de la calidad de los o-maps es una garantía de homogeneidad y equidad deportiva
2. Es necesario evaluar integralmente la calidad de los o-maps
3. Es necesario investigar en la determinación de indicadores de precisión para cada uno de los elementos del o-map así como indicadores globales
4. En concreto, se hace especialmente necesario desarrollar, definir y adaptar parámetros específicos para el control de la precisión posicional relativa.
5. Es conveniente la integración de los o-maps en GIS a fin de facilitar la evaluación de la calidad mediante el cruce con informaciones procedentes de otras fuentes.