

## EL USUARIO COMO FACTOR DE ÉXITO EN EL DISEÑO DE UN GEOPORTAL

LOLA JIMÉNEZ CALDERÓN<sup>1</sup>, JOSÉ YÉPEZ CAMPOVERDE<sup>2</sup>,  
ANTONIO VÁZQUEZ HOEHNE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Espacial Ecuatoriano, <sup>2</sup>Fuerza Aérea Ecuatoriana

<sup>1,2,3</sup>Escuela de Topografía, Geodesia y Cartografía. Universidad Politécnica de Madrid  
Campus Sur, km 7, Autovía de Valencia 28031-Madrid

<sup>1</sup>[lb.jimenez@alumnos.upm.es](mailto:lb.jimenez@alumnos.upm.es), <sup>2</sup>[jose.yepez.campoverde@alumnos.upm.es](mailto:jose.yepez.campoverde@alumnos.upm.es),

<sup>3</sup>[antonio.vazquez.hoehne@upm.es](mailto:antonio.vazquez.hoehne@upm.es)

### RESUMEN

Este trabajo pretende analizar la interacción del usuario final con un geoportal. Para este propósito, se evalúa la medida en que se cumplen las expectativas y necesidades del usuario, el grado probable de dificultad que enfrenta, así como el nivel de satisfacción que alcanza en un sitio *web*. Se analiza especialmente el caso en que el geoportal ha sido creado en base a objetivos y necesidades del promotor, pero sin tener en cuenta las expectativas, necesidades y limitaciones del usuario.

Para este fin, se realizó el análisis del portal del Sistema de Información del Atlas Nacional de España en la *web* (SIANEweb) mediante técnicas inherentes al Diseño Centrado en el Usuario (DCU). Este enfoque es particularmente útil al evaluar la capacidad de un geoportal para resolver necesidades reales del usuario. El DCU es iterativo, por lo que se puede aplicar a cada una de las etapas en el desarrollo de un prototipo, así como a un sitio ya operativo como el caso del SIANEweb, con el fin de alcanzar o mejorar la usabilidad. Dado que el sitio seleccionado se encuentra actualmente operativo, este trabajo se centra en las fases de requisitos y de evaluación y, por lo tanto, no en la planificación, diseño y desarrollo de una aplicación *web*.

Este estudio ha permitido evidenciar los problemas que impiden el rendimiento óptimo del geoportal, limitando su facilidad de uso con diferentes niveles de incidencia para el SIANEweb y condicionando la satisfacción de los usuarios. Sobre la base de los resultados alcanzados, se proponen una serie de mejoras potenciales para el SIANEweb, que se pueden extrapolar a cualquier geoportal de características similares. Estas mejoras están clasificadas para cada perfil de usuario, sin embargo, los resultados se orientan a las necesidades comunes que manifiestan los dos grupos. Así mismo, se aportan datos cuantitativos de eficacia, eficiencia y satisfacción que podrían servir como punto de partida para una evaluación comparativa futura, que denote una experiencia más eficiente, agradable y exitosa para los usuarios, una vez incorporado el SIANEweb en un proceso de mejora de la usabilidad a través del enfoque DCU.

De manera sistémica, este estudio conlleva a la reflexión sobre la importancia del punto de vista del usuario, como factor de éxito o fracaso de un sitio *web*.

Palabras clave: geoportál, DCU, análisis de usabilidad, SIANE.

## USER AS DECISIVE FACTOR OF SUCCESS IN THE DESIGN OF A GEOPORTAL

### ABSTRACT

This paper analyses the end-user interaction with the geoportál. For this purpose, the extent to which user's expectations and needs, the likely degree of difficulty facing and the level of satisfaction met at reaching a website are assessed. It is specially the geoportál case discussed here, that has been created based on developer's goals and needs, but regardless of the user's expectations, needs and constraints.

For this purpose, the analysis of the goal of the Information System of the National Atlas of Spain on the web (SIANEweb) techniques using the User Centred Design (UCD) was performed. This approach is particularly useful in assessing the ability of a geoportál to solve actual needs. The DCU can be applied to each of the stages of development of a prototype, as well as an already operative site, as the case SIANEweb. Since the selected site for the case study is currently operating, this work focuses on the phases of requirements and evaluation, and therefore not in the planning, design and development of a web application.

This study has spotlighted problems that impede the optimal performance of the geoportál, limiting its usability with different levels of incidence for SIANEweb and conditioning the user satisfaction. Based on test results, a number of SIANEweb potential improvements which can be extrapolated to any geoportál proposed are outlined. These improvements are rated for each user profile, but the results are related to common needs expressed by both groups. Also, quantitative results on effectiveness, efficiency and satisfaction could serve as a starting point for future benchmarking, denoting a more efficient, enjoyable and successful experience for users, once incorporated into a SIANEweb process, improving usability are provided through UCD approach. Systemically, this study leads to reflect on the importance of the user's point of view, as a factor of a website success or failure.

## 1. Introducción

Actualmente no existe un consenso sobre la definición de portal, aun cuando es un término ampliamente utilizado. Varios expertos lo denominan portal *web*, aplicación o interfaz (Akinci y Cömert, 2007). Según la RAE (2013a), un portal es el "espacio de una red informática que ofrece, de forma sencilla e integrada, acceso a recursos y servicios". Sin embargo, los portales hoy en día no se enfocan solamente en el acceso, sino que proporcionan verdadera integración de estos recursos y servicios en una experiencia de usuario unificada (Nielsen, 2011).

Cuando un portal involucra en sus recursos y servicios una connotación geográfica se suele denominar geoportál. Maguire y Longley (2005) clasifican los portales en dos grandes grupos, geoportales y no geoportales, por la presencia o ausencia de esta connotación

geográfica. Un geoportal es, entonces, un lugar de interacción entre el usuario y el universo de recursos y servicios de connotación geográfica contenidos en un sitio *web*, donde la interacción responde principalmente al interés de que el usuario pueda explotar con éxito este sitio *web*. De acuerdo a esto, es fácil inferir que, en el diseño de cualquier aplicación *web*, un buen prototipo deberá ser comprensible, fácil de usar, claro, intuitivo y de fácil aprendizaje para el usuario (Hassan *et al.*, 2004). Esto conduce al concepto de usabilidad como "la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado" (ISO 9241-11). Del mismo modo, pero en un contexto *web*, Nielsen (2003) define la usabilidad "como un atributo de calidad que mide lo fáciles de usar que son las interfaces *web*".

En el caso particular de los geoportales, no se suele involucrar al usuario final en todo el proceso (Moya *et al.*, 2007). En realidad es frecuente que los desarrolladores muestren una mayor preocupación por la funcionalidad e implementación del producto, otorgándole un rol insignificante al usuario dentro de este proceso (Granollers *et al.*, 2005). Para darle un rol importante al usuario, el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) plantea un enfoque que se basa en tener en cuenta la perspectiva del usuario como eje central durante todo el desarrollo de un producto (Shneiderman, 1998). Con esto, el DCU pretende la implementación de sistemas más eficientes y fáciles de utilizar (Granollers y Lores, 2004).

Como una solución del Instituto Geográfico Nacional (IGN) para llegar al mayor número de usuarios, en el año 2010 se creó un subcomponente de publicación cartográfica del Atlas Nacional de España (ANE) denominado "Sistema de Información del Atlas Nacional de España en la Web" (SIANEweb), como una aplicación que permite la consulta del ANE mediante Internet. Este subcomponente de publicación, conjuntamente con el de gestión y producción, conforman el proyecto SIANE (Pérez *et al.*, 2010).

Este artículo presenta los resultados de la evaluación de usabilidad del SIANEweb, bajo la premisa de que no se consideraron criterios de usabilidad en su diseño. Hace énfasis en la importancia del DCU para identificar en etapas tempranas los problemas que condicionan la facilidad de uso, lo que destaca la importancia del usuario como factor de éxito o fracaso en el diseño de un sitio *web*. Aporta indicios de eficacia, eficiencia y satisfacción útiles para conocer el nivel de usabilidad del SIANEweb y para insertarlo en un proceso de mejora continua de usabilidad, sirviendo de base para una comparativa futura. Aporta pautas que pueden ser útiles para el SIANEweb, pero que también pueden ser tomadas en cuenta para el diseño y la evaluación de otros sitios. Este estudio se presenta como una guía metodológica de evaluación de usabilidad especialmente útil para sitios *web* que se encuentran ya operativos.

## 2. La usabilidad en los geoportales

### 2.1. Entornos *web* y geoportal

Dentro de un corto período de tiempo, la *World Wide Web* ha alcanzado una influencia masiva en varios aspectos de nuestras vidas, casi no hay ningún aspecto que no haya sido impregnado por la *web*. Ámbitos como la industria, salud, educación, gobierno, entretenimiento la usan cada vez más como posibilidad de mejora. Como resultado, dependemos cada vez más

de una amplia gama de aplicaciones *web* (Ginige y Murugesan, 2001). Estas aplicaciones hoy en día son sistemas de *software*, complejos, interactivos, versátiles, que proporcionan facilidad para la realización de transacciones por parte de los usuarios (Kappel *et al.*, 2002).

En la actualidad, con el desarrollo tecnológico tenemos a nuestro alcance una diversidad de aplicaciones *web*, clasificadas por los expertos desde diferentes consideraciones; sin embargo, no se evidencia un consenso al respecto (Suárez, 2011). Según estudios de Kappel *et al.* (2003) y Pressman (2006), se establece una clasificación de las aplicaciones *web* en función de su complejidad y evolución histórica. En esta clasificación se encuentran los portales, como una aplicación cuyo objetivo es combinar varios recursos, tanto de información como de servicios, en un único punto de acceso. En base al estudio de Maguire y Longley (2005), la diferencia principal entre un portal y un geoportal es la connotación geográfica de los recursos y servicios a los que accede el usuario a través de la aplicación *web*. Es decir, un portal puede dividirse en geoportal y no geoportal. Así mismo, un geoportal puede ser de catálogo o de aplicación. Desde el punto de vista del usuario, que es donde se centra nuestra atención, un geoportal "*es todo el sistema*"; es la parte que el usuario ve, oye, toca y con la que se comunica; generalmente, no le importa cómo se llevan a cabo las tareas ni las funcionalidades internas que utiliza y no es consciente de aquellas que la interfaz esconde, tan sólo interacciona con el ordenador para poder realizar una tarea y obtener resultados (Granollers, 2005). Dada la evolución de las Tecnologías de Información Geográfica (TIG) en base a la necesidad de la representación y visualización de los datos a través de la *web*, el fenómeno de los geoportales se ha disparado, contando en la actualidad con múltiples opciones y herramientas a disposición de los usuarios (Sanxiao y Martínez, 2012).

## 2.2. Usabilidad

Se cree que la usabilidad pudo haber tenido sus orígenes académicos en la psicología, los factores humanos y la ergonomía (Bevan, 1995). Entre las primeras definiciones de usabilidad se encuentra la de Whiteside *et al.* (1988), con un enfoque de negocio, pero con objetivos reales de diseño y relativamente fácil de medir (Bevan, 1995). Desde el punto de vista de Bevan *et al.* (1991) la usabilidad es "*la facilidad de uso y la aceptabilidad de un sistema o producto para una clase particular de usuarios que llevan a cabo tareas específicas en un entorno específico*". El mismo autor, años más tarde, destaca que el objetivo de la usabilidad es lograr una calidad de uso, por lo que expresa la usabilidad en términos de la efectividad, eficiencia y satisfacción requerida en diferentes contextos. Para Krug (2006), el autor del libro *No me hagas pensar. Un enfoque de sentido común a la Usabilidad Web*, significa asegurarse de que algo funciona bien, de que una persona con capacidad y experiencia promedio (o incluso por debajo del promedio) puede usar algo, sea un sitio *web*, un avión de combate o una puerta giratoria, para el objetivo previsto sin que se sienta irremediamente frustrada. En relación a esto y de forma más amplia, Hassan y Ortega (2009) añaden una dimensión empírica, dependiente, relativa e incluso ética de este concepto. Concluyen finalmente que "*un producto o aplicación será usable en la medida en que el beneficio que se obtenga de usarlo (utilidad) justifique el esfuerzo necesario para su uso (aprendizaje, atención, tiempo...)*".

En cuanto al marco normativo, en la actualidad se cuenta con varios estándares de la *International Organization for Standardization* (ISO) que proporcionan un marco de referencia en el ámbito de la usabilidad, el DCU y la ergonomía. De acuerdo al estándar ISO/IEC 9126

(1991), usabilidad es un atributo de la calidad del *software*. El término es utilizado para referirse a la capacidad de un producto para ser usado fácilmente. En la parte ISO 9126-1 (2001) de este estándar, la usabilidad es analizada en términos de su comprensibilidad, aprendizaje, operatividad, atractivo y complacencia (Bevan, 1997). En el año 2011 fue revisado y sustituido por el estándar ISO/IEC 25010 (2011), más extenso. En éste se cambia básicamente la terminología de los atributos de usabilidad de un producto. Atractivo pasa a ser "*Estética de interfaz de usuario*" y comprensibilidad se denomina "*Reconocimiento*". El estándar internacional ISO 9241-11 (1998) considera la usabilidad como parte de la ergonomía y define la usabilidad en función de la eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado. Por su parte, el estándar ISO 13407 (1999), que más adelante fue revisado e incluido por ISO 9241-210 (2010), proporciona una guía para alcanzar la usabilidad mediante la incorporación de actividades de diseño centrado en el usuario durante todo el ciclo de vida de los sistemas informáticos interactivos.

La importancia de la usabilidad en las aplicaciones *web* ha sido destacada por varios expertos como un elemento determinante. De ella depende su éxito o fracaso (Perallos, 2006), por lo que, como se ha dicho anteriormente, la usabilidad en una aplicación *web* se convierte en una condición necesaria para su supervivencia (Nielsen, 2012). De ese modo, la usabilidad cobra relevancia en la búsqueda de una experiencia satisfactoria para el usuario y, a su vez, en alcanzar el éxito de un geoportail. Para alcanzar o mejorar la usabilidad en un sitio *web* se ha utilizado como punto de partida la evaluación del sitio según criterios de usabilidad, alcanzando resultados importantes. En Estados Unidos, la identificación y corrección de problemas de usabilidad de un portal gubernamental permitió su rediseño, alcanzando mejoras estadísticamente significativas. La eficiencia se incrementó en un 62% promedio y la eficacia pasó del 72% al 95%. Estos hallazgos sugieren que la inversión en usabilidad está justificada (Withrow *et al.*, 2000). Un caso con diferencia notoria antes y después de incorporar la usabilidad es el sitio *web* de la *United States Computer Emergency Readiness Team* (US-CERT), que rediseñó notablemente su sitio *web* luego de la primera evaluación de usabilidad. Posteriormente, fue realizando de forma iterativa nuevas evaluaciones y logró incrementar la eficacia para los usuarios especialistas en un 24% y para los usuarios básicos en un 20%, mientras que la satisfacción se incrementó en un 16% para usuarios especialistas y en un 93% para los usuarios básicos (Komarkova *et al.*, 2007).

### 2.3. Diseño centrado en el usuario

A pesar del desarrollo y difusión de la importancia de la usabilidad en el diseño de un sitio *web*, con frecuencia se limita la participación del usuario a la solución de problemas de interfaz, en cuyo caso se evalúa la usabilidad con los usuarios mediante el ensayo de un prototipo o incluso en un prototipo ya en funcionamiento (Bevan, 1995). Aun cuando la evaluación de usabilidad en la interfaz parecería ser suficiente en aplicaciones *web*, no lo es realmente, ya que este hecho condiciona la usabilidad a una etapa única final en todo el proceso de desarrollo de un producto. Esto puede ocasionar una serie de problemas. Considerar el punto de vista del usuario en una etapa final implica que existe solamente un margen para poder hacer cambios menores en la interfaz de usuario, por lo que, en el caso de que la evaluación revele problemas más profundos (Bevan, 1995), se requieran ingentes esfuerzos y recursos para solucionar estos problemas. Es evidente que no sólo hace falta considerar la usabilidad en el



diseño de cualquier aplicación *web*, sino también considerar al usuario en todas y cada una de las etapas del desarrollo de la aplicación.

Esto conduce al término Diseño Centrado en el Usuario (DCU) (Norman y Draper, 1986) que tuvo su origen en el laboratorio de Donald Norman en la Universidad de San Diego de California como una solución para diseñar aplicaciones *web* en un ciclo iterativo de evaluación basado en el usuario (Bevan, 1995). En la década de los ochenta se convirtió en un término ampliamente utilizado luego de la publicación del libro *User-Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction*, que abarcó una recopilación de artículos de diferentes autores sobre el diseño de sistemas informáticos desde el punto de vista de sus usuarios (Sánchez, 2011). La Asociación de Profesionales de Usabilidad (UPA) define al Diseño Centrado en el Usuario (*User Centred Design*) como un enfoque de diseño, cuyo proceso está dirigido por información sobre las personas que van a hacer uso del producto.

Aun cuando el DCU es inherente a la usabilidad, en ocasiones se tiende a confundir los dos términos. Sin embargo, la usabilidad, en una expresión simple, es un atributo de calidad del diseño, mientras que el DCU es una vía para alcanzar y mejorar empíricamente la usabilidad del prototipo (Hassan y Ortega, 2009).

#### 2.4. Los atlas y el SIANEweb

El diccionario de la Real Academia Española define al atlas como la colección de mapas geográficos, históricos, etc., en un volumen (RAE, 2013b). Por su parte, el Instituto Geográfico Nacional (IGN) presenta una definición ampliamente difundida: *"un atlas geográfico fundamental y complejo que contiene una recapitulación y una generalización de los conocimientos científicos contemporáneos en el campo de la geografía física, económica, cultural y política del país considerado. Sirve como herramienta de consulta al añadir un valor esencial para el gestor público, y al proporcionar el conocimiento de los diferentes aspectos que caracterizan el territorio en las actividades empresariales; a su vez, constituye un punto de referencia educativo para la población en general"*.

En España, el atlas nacional, que inicia sus primeras actividades en 1880, ha evolucionado en cuatro grandes etapas que se describen a continuación<sup>2</sup>:

- Reseña Geográfica y Estadística de España entre (1880-1914).
- Atlas Geográfico Estadístico (1930).
- Atlas Nacional de España publicado (1965).
- Segundo Atlas Nacional de España iniciado (1986).

En esta larga trayectoria del ANE se ejecuta el proyecto "Sistema de Información del Atlas Nacional de España" (SIANE) para dar soporte tecnológico a la producción y publicación del atlas nacional, así como a otros productos y servicios ofrecidos por el área de cartografía temática y atlas nacional del IGN. Como parte del SIANE se encuentra el subsistema de publicación, que permite la consulta del atlas a través de Internet y se denomina SIANEweb.<sup>3</sup> Este geoportail fue desarrollado bajo un diseño orientado a objetos y no se consideró el punto de vista del usuario. Su objetivo fue proporcionar acceso de manera general a todo tipo de usuarios, no siendo requeridos conocimientos específicos ni técnicos para su uso. Como objetivo

estratégico a futuro, el SIANEweb pretende ser un geoportal de cartografía temática integrado como un nodo de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE)<sup>3</sup>.

### 3. Metodología

Según la norma ISO 13407, se especifican cuatro actividades para alcanzar la usabilidad mediante el diseño centrado en el usuario: especificación del contexto de uso, especificación de requisitos, *prototipado* y evaluación. Conforme al DCU, y considerando que el SIANEweb se encuentra ya en funcionamiento, este estudio se centrará en la especificación del contexto de uso, los requisitos y la evaluación y, por tanto, no el diseño y el *prototipado*. Por ello, se han definido para este estudio dos grandes etapas: "Identificación de Requisitos", que comprende los requisitos de contexto de uso y los requisitos de usuario, y la etapa de "Evaluación".

En la figura 1 se puede observar la metodología planteada. Horizontalmente (azul) se encuentran las etapas de este estudio. En la columna central (rosa) se encuentran las actividades llevadas a cabo en cada una de las etapas. En la columna de la derecha (verde), las técnicas con enfoque DCU empleadas en cada una de las actividades y en las columnas de la zona izquierda (amarillo) se muestran los resultados obtenidos en cada actividad con el uso de la técnica mencionada.

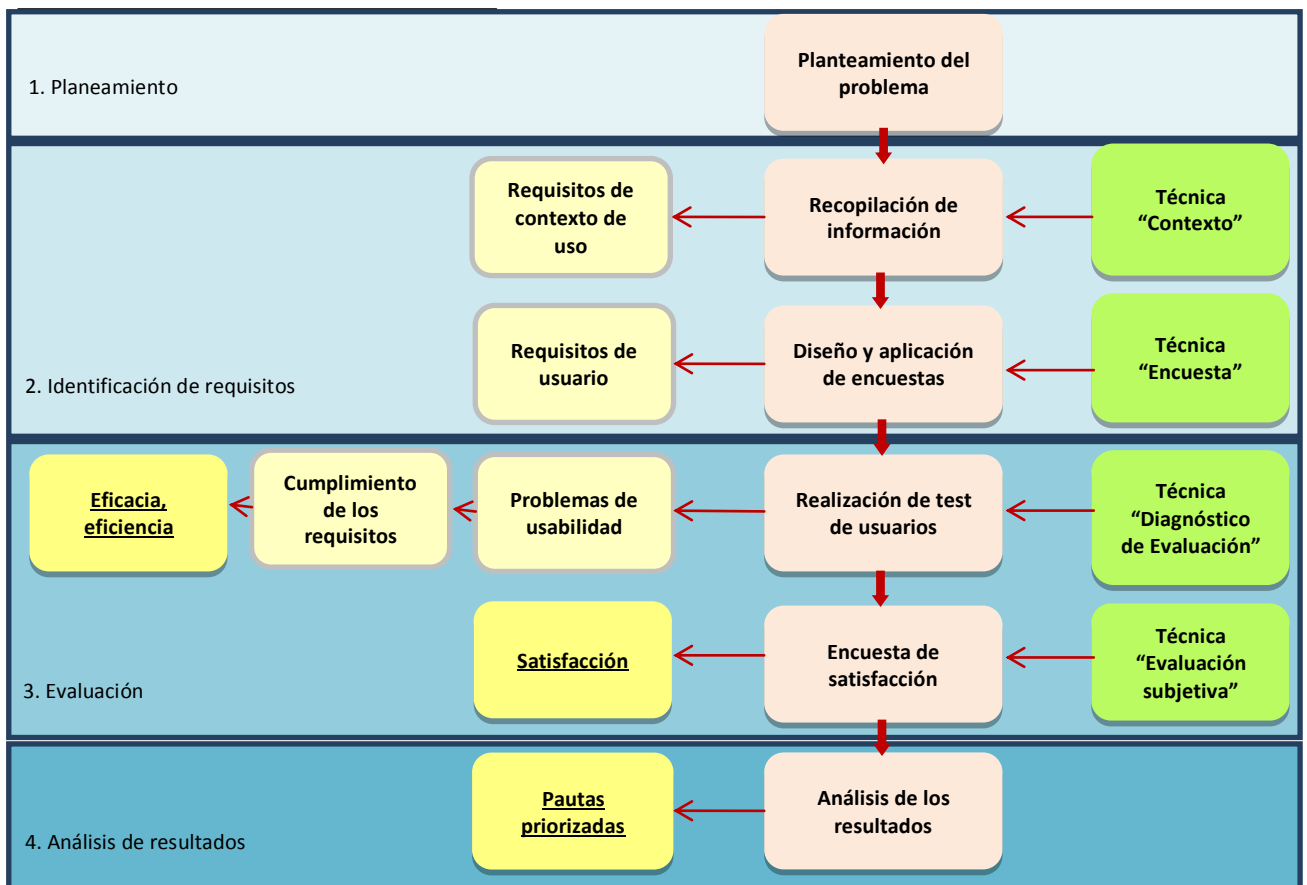


Figura 1. Metodología para evaluación del SIANEweb. Fuente: elaboración propia

### 3.1. Selección de técnicas

A pesar de que las normas disponibles aportan un marco para la aplicación del DCU en el diseño de sitios *web*, no se precisan cuáles son las técnicas a seguir para alcanzar la usabilidad.

Un estudio llevado a cabo por Bevan (2003), basado en una recopilación bibliográfica de expertos en usabilidad y experiencias obtenidas en proyectos de usabilidad de la Unión Europea, analiza comparativamente las técnicas del DCU y las presenta como conjuntos de técnicas adaptadas a las etapas descritas en la Norma ISO 13407. El autor contrasta las técnicas consideradas por UsabilityNet (2003), Nielsen (1993), Mayhew (1999) y Vredenburg *et al.* (2002).

Partiendo del análisis de Bevan (2003), las técnicas para las dos etapas generales de este trabajo (Identificación de Requisitos y Evaluación) han sido seleccionadas de acuerdo a dos criterios. Como primera consideración se ha seleccionado una técnica considerada comúnmente por todos los autores del estudio (color rojo) y, como segunda consideración, se ha tomado en cuenta que la técnica seleccionada, además, sea considerada en el núcleo básico o recomendable de técnicas (color verde) (véase [figura2](#)).

Method	UN	Nielsen	Mayhew	Vred.	
<b>Planning &amp; feasibility</b>					
Stakeholder meeting	✓				
Planning	✓	✓	✓	✓	
Cost benefit analysis	✓	✓	✓	✓	
Competitor analysis	✓	✓			
<b>Requirements</b>					
User survey questionnaire	✓		✓		
Interviews	✓	✓	✓		
Contextual inquiry/interview	✓		✓	✓	
User observation/field study	✓	✓	✓		
Analyse context of use	✓	✓	✓	✓	✓
Focus group (requirements)	✓	✓			
Brainstorming	✓				
Evaluate existing system	✓			✓	
Card sorting	✓	✓		✓	
Affinity diagramming	✓		✓	✓	
Scenarios of use/use cases	✓	✓	✓	✓	
Task analysis (analytical)	✓	✓		✓	
Set usability goals	✓	✓	✓	✓	
Design patterns	✓				
<b>Test &amp; Measure</b>					
Diagnostic evaluation	✓	✓	✓	✓	✓
Performance testing	✓	✓	✓	✓	
Subjective evaluation	✓	✓		✓	
Critical Incident Technique	✓	✓			
Pleasure	✓				

**Table 1: Recommended methods**

**Key**  
UN: UsabilityNet  
Nielsen: Nielsen (1993)  
Mayhew: Mayhew (1999)  
Vred.: Vredenburg et al (2002)

✓: described  
✓: mentioned

✓: basic or recommended

**Note**  
The methods listed in the table exclude general advice and duplications

**Figura 2. Selección de técnicas**

Fuente: Bevan (2003)

Así, en la etapa "Requisitos" se ha seleccionado la técnica "Contexto", denominada también "Análisis de Contexto de Uso", y en la etapa "Evaluación" se ha seleccionado la técnica "Diagnóstico de Evaluación", pues cumplen con los dos criterios mencionados anteriormente. Sin embargo, en un esfuerzo por profundizar un poco más el estudio, se ha considerado



importante seleccionar una técnica adicional en cada una de las etapas, como lo sugieren algunos expertos para, de este modo, complementar sus fortalezas y cubrir un mayor número de aspectos. Por ello, se ha considerado la incorporación de la técnica "Encuesta" como complemento a la técnica "Contexto" y la técnica "Evaluación Subjetiva" como complemento a la técnica "Diagnóstico de Evaluación".

La técnica "Contexto" es importante para identificar los requisitos de contexto de uso, que son los requisitos mínimos que un sitio *web* debe tener según las características y objetivos con los que fue inicialmente diseñado. Esta técnica es de gran ayuda como preámbulo para la aplicación de una "Encuesta" pues permite afinar su diseño. La "Encuesta", por su parte, es un recurso importante a la hora de saber cómo un grupo de usuarios específicos utiliza un determinado sitio *web* de características similares al del objeto de estudio, así como para examinar sus comportamientos, requerimientos y expectativas más habituales (UsabilityNet Context, 2006).

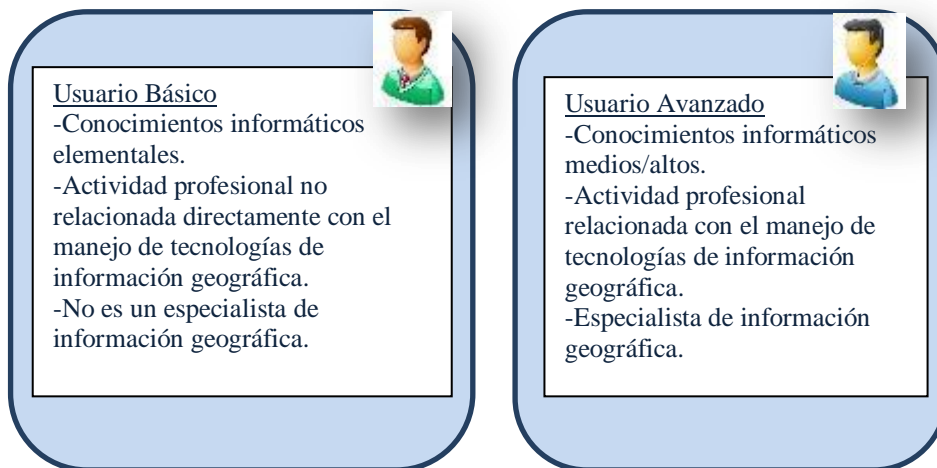
En la etapa de evaluación se ha utilizado la técnica "Diagnóstico de Evaluación" que permite, por una parte, conocer sobre las preferencias de navegación de los usuarios y las experiencias relacionadas con sitios *web* de contenidos geográficos y, por otra parte, evaluar el desempeño en la realización de una serie de tareas asignadas, previamente cronometradas, lo cual permite examinar el comportamiento real de diferentes perfiles de usuarios frente al sistema. Esta técnica es importante a la hora de identificar los principales problemas de usabilidad, además de para obtener indicios de eficiencia y eficacia (UsabilityNet Diagnóstico de Evaluación, 2006). Por otra parte, con la técnica "Evaluación Subjetiva" se puede conocer cómo se siente el usuario al interactuar con el SIANEweb y obtener indicios de satisfacción.

### 3.2. Selección de grupos de usuarios

Como se ha explicado anteriormente, existe una diversidad de técnicas disponibles para realizar un estudio de usabilidad. Desde un punto de vista generalista, estas técnicas se clasifican en dos grandes grupos, las que se realizan con expertos, denominadas frecuentemente heurísticas, y las que se realizan con usuarios reales, denominadas test de usuario. Estos últimos, más que muy convenientes, deberían clasificarse de imprescindibles (UPM, 2005; Nielsen y Loranger, 2006), ya que, aun cuando el diseñador tenga amplios conocimientos sobre usabilidad, resulta recomendable evaluar el diseño con la participación de usuarios. Esto se debe a que, conforme más tiempo dedica un diseñador a un proyecto, menor es su perspectiva de usuario y más difícilmente detectará posibles problemas (Hassan y Ortega, 2009).

Dado que el SIANEweb en su diseño no consideró un contexto de uso especificado según diferentes tipos de usuarios, se ha creído conveniente, en base al propio concepto de usabilidad, de entre los diversos perfiles de usuarios que pueden acceder a un geportal, considerar para este estudio dos grupos diferenciados, en base a los usuarios ocasionales y a los usuarios habituales descritos por Komarkova *et al.* (2009). De este modo, se ha procurado agrupar los usuarios que acceden a un sitio *web* en búsqueda de información geográfica de manera ocasional, ya sea por un interés particular, y los usuarios que acceden habitualmente porque gestionan en alguna medida información geográfica.

Los usuarios ocasionales han sido caracterizados como usuarios de perfil básico, mientras que los usuarios habituales han sido caracterizados como usuarios de perfil avanzado (véase [figura3](#)). Esta caracterización de perfiles de usuario se ha obtenido a partir de la reunión de partes interesadas en la técnica "Contexto". Los usuarios de perfil avanzado se definen de forma general como especialistas en información geográfica, mientras que los usuarios de perfil básico como no especialistas de información geográfica. El enfoque, como es evidente, consiste en que los usuarios avanzados deben reunir ciertas características particulares, mientras que los usuarios básicos, por el contrario, independientemente de su formación, no deben tener estas características de los especialistas. De otro modo sería casi imposible caracterizar al perfil de usuario básico. Esta definición de perfiles de usuario no se propone en ningún sentido como recomendación para el SIANEweb, pues su objetivo es la evaluación, es decir, poder observar cómo reaccionan estos dos grupos de usuarios frente al sitio *web*.



**Figura 3. Perfiles de grupos de usuarios**

Fuente. Elaboración propia sobre datos obtenidos de la técnica "Contexto" en base a Kormakova *et al.* (2009).

### 3.3. Aplicación de Técnicas DCU

#### 3.3.1. Etapa 1: Análisis de Requisitos

##### 3.3.1.1. Técnica Contexto

Esta técnica se basa en una reunión de partes interesadas y permite obtener información descriptiva sobre el objeto, el ámbito, la funcionalidad y las características de desarrollo del producto (SIANEweb), en su contexto de uso. Permite identificar los requisitos del contexto de uso y, de manera temprana, los requisitos de usuario. Si se observan aspectos de la Ingeniería de Requisitos, se distingue que es una disciplina que estudia ampliamente los requisitos como elementos de éxito en los proyectos de *software*, con lo cual, cobran importancia los requisitos

del producto definidos inicialmente con la participación de usuarios. De hecho, existe un gran espacio en la evolución tecnológica, donde el *software* se modifica para reflejar el cambio del cliente y usuario en un contexto de requerimientos del mercado (Sommerville, 2004).

Para llevar a cabo la reunión de partes interesadas, se elabora previamente una lista de control que contiene las actividades que se llevarán a cabo en la reunión, con el fin de conseguir el cumplimiento estricto de esas actividades en los tiempos previstos. Para la elaboración de esta lista de chequeo se ha utilizado la metodología para Análisis de Requisitos del Usuario (Macguire y Bevan, 2002), que especifica una serie de puntos a ser analizados en la reunión. Los puntos que fueron discutidos en la reunión son: identificación de usuarios y partes interesadas; características de los perfiles de usuarios; descripción del entorno técnico; descripción del ambiente físico; descripción de la organización social y medio ambiente e identificación de los objetivos del usuario. En la implementación de esta técnica participó un representante de cada grupo de usuarios: básico y avanzado, un desarrollador/administrador del sistema y dos moderadores. Más información se puede encontrar en el APÉNDICE 1.

### 3.3.1.2. Técnica de encuesta

La encuesta permite obtener información acerca de las preferencias de uso de un sitio *web* por un conjunto específico de usuarios (UsabilityNet Context, 2006). Esta información es relevante para analizar las expectativas y necesidades a las que se enfrenta el producto.

Para este estudio se han diseñado dos encuestas, una orientada a usuarios básicos y otra a usuarios avanzados (véase APÉNDICE 2). En ellas se ha considerado la identificación del problema, el objetivo de la investigación, la definición de las hipótesis y variables y la selección de la muestra, como lo sugieren varias técnicas para la elaboración de encuestas, entre ellas Santesmases (1997). Se han utilizado variables mayoritariamente cualitativas ordinales, llamadas también cuasi cuantitativas, cuyas preguntas, en gran parte, son cerradas, sin embargo, en algunos casos, se permite al usuario personalizar su respuesta mediante una caja de texto. Estas preguntas se orientaron a determinar la frecuencia del uso de un atlas *web*, los contenidos con mayor importancia para los usuarios y las funcionalidades que le ofrecen mayor facilidad de uso.

En la encuesta de usuarios básicos participaron 30 voluntarios de habla hispana, seleccionados de entre 40 usuarios. Contiene 16 preguntas y el tiempo que se estimó para su cumplimentación fue de 10 minutos, aproximadamente. Se realizó mediante entrevistas personales. De estos usuarios, el 47% pertenecía al segmento de entre 31 a 41 años; el 33% se encontraba entre 21 a 31 años; el 13% entre 41 a 51 años y el 7% entre 16 a 20 años. En cuanto a su formación y nivel de estudios: el 43% tiene formación profesional, el 33% estudios universitarios y el 7% estudios de Máster. En este grupo se destaca que el 33% de los usuarios tienen ocupación de profesores de educación primaria y el 23% trabaja en la administración pública.

En la encuesta de usuarios avanzados participaron 48 usuarios de diferentes nacionalidades de habla hispana, seleccionados de entre 120 alumnos de un curso especializado de cartografía temática que lleva a cabo anualmente el Instituto Geográfico Nacional y la Universidad Politécnica de Madrid. Contiene 28 preguntas y el tiempo estimado para su

complimentación fue de 20 minutos, aproximadamente. Se realizó mediante envío por correo electrónico. De estos usuarios el 61% están entre 31 a 41 años; el 26% entre 21 a 31 años; el 9% entre 41 a 51 años y el 4% entre 51 a 61 años. En cuanto a su nivel de formación y estudios: el 4% tiene formación profesional, el 52% tiene estudios universitarios, el 35% estudios de Máster y el 9% Doctorado. En este grupo de usuarios se destaca que más del 30% trabaja en la administración pública y alrededor del 20% trabaja en el sector privado relacionado con la cartografía.

### 3.3.2. Etapa 2: Evaluación

La evaluación es la fase más importante del proceso, ya que se validan las soluciones de diseño, es decir, si el sitio *web*, en este caso, satisface o no los requisitos. Cuando no se cumplen estos requisitos se detectan los problemas que condicionan la usabilidad (Hassan y Ortega, 2009). Del mismo modo, a través de la evaluación se conoce el nivel de gravedad que representan estos problemas para el sistema y se obtienen indicios de eficacia, eficiencia y satisfacción del sitio *web*.

Para seleccionar el número de usuarios que participaron en las técnicas de la etapa de evaluación se tomó como base una investigación anterior. Nielsen y Landauer (1993) proponen que el número de problemas de usabilidad que se encuentran en un test de usabilidad con  $n$  usuarios es:

$$P=N(1-(1-L)^n)$$

Donde  $N$  es el número total de problemas de usabilidad en el diseño y  $L$  es la proporción de los problemas de usabilidad descubiertos durante las pruebas de un solo usuario. El valor típico de  $L$  es del 31% en promedio en un gran número de proyectos que se estudiaron (Nielsen, 2000). De acuerdo a los autores de este estudio, tan pronto como se recogen los datos de un solo usuario participante ya se ha aprendido hasta ese momento casi un tercio de todo lo que hay que saber sobre la usabilidad del diseño. A medida que se agregan más y más usuarios, se obtienen menos problemas cada vez porque el mayor número de problemas se repite una y otra vez, con lo cual, según el estudio, a partir de cinco usuarios ya se puede rediseñar el sitio *web* y eliminar los problemas. Después del quinto usuario, se produce generalmente la observación de los mismos hallazgos y no se revelan nuevas pautas significativas (Nielsen, 2000). Por esta razón, se han seleccionado inicialmente cinco usuarios básicos y cinco usuarios avanzados para la etapa "Evaluación" ya que, según el estudio, en base a este número de usuarios se pueden identificar aproximadamente el 80% de problemas. A pesar de ello, se han incrementado posteriormente dos usuarios adicionales para cada perfil, con el fin de observar la variación de los resultados.

#### 3.3.2.1. Técnica de diagnóstico de evaluación

El objetivo principal de esta técnica es identificar los problemas de usabilidad, además de obtener indicios de eficiencia, eficacia y satisfacción, mediante la observación y el análisis de los procedimientos, reacciones y comentarios de los usuarios al utilizar este sistema (UsabilityNet Diagnóstico de Evaluación, 2006). Esta técnica contempla una primera etapa de preguntas al usuario sobre preferencias de navegación, sitios *web*, geoportales y otra

información con contenidos geográficos, mientras que en la segunda etapa el usuario directamente procede a desarrollar tareas previamente planificadas y asignadas. Su procedimiento es grabado, lo cual permite acceder de manera ilimitada a la actuación de los usuarios. Las tareas fueron diferenciadas en función de cada perfil de usuario: básico y avanzado. En la implementación de esta técnica se utilizó el *software scree2exe* para capturar, a través de video y audio, la actuación de los usuarios frente al SIANEweb y la facilidad de uso que este sistema les proporciona.

Inicialmente se explicó al usuario el objetivo de la técnica, las tareas específicas y los tiempos máximos, con el fin de proporcionarle confianza acerca de las dificultades que puede encontrar durante la realización de las tareas. Estas tareas fueron previamente efectuadas con el fin de asegurar que se pueden realizar y asignar tiempos máximos para la realización de cada una de ellas. Uno de los aspectos clave para darle confianza es convencerle que no se evaluará su destreza, sino los problemas del sistema con respecto al usuario.

### 3.3.2.2. Técnica de evaluación subjetiva

Esta técnica permite cuantificar el grado de satisfacción del usuario con el SIANEweb. Este factor es importante tomarlo en cuenta ya que puede influir en el hecho de que el usuario continúe o no utilizando el sistema (UsabilityNet Evaluación Subjetiva, 2006). Esta técnica permite obtener un valor porcentual del nivel de satisfacción general del usuario y es útil como complemento a la técnica "*Diagnostico de Evaluación*" (UsabilityNet Diagnóstico de Evaluación, 2006).

La evaluación subjetiva utiliza un cuestionario denominado *Sistema de Escala de Usabilidad* (SUS). Está formado por diez preguntas que pueden ser calificadas en una escala del 1 al 5, siendo 1 completamente en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo. Asigna un peso de manera particular para las respuestas obtenidas en las preguntas pares y otra para las preguntas impares. SUS es una escala *Likert* (bipolar), construida mediante la identificación de eventos que conducen a expresiones extremas en la actitud del participante. Sus autores seleccionaron las preguntas finales de entre 50 ítems potenciales. Estas preguntas cubren una variedad de aspectos de la facilidad de uso del sistema, tales como la necesidad de apoyo, la formación y la complejidad y, por lo tanto, tienen un alto nivel de validez de cara a medir la facilidad de uso de un sistema (Brooke, 1996).

Para el procesamiento se debe considerar el número de pregunta. Para las preguntas impares (1, 3, 5, 7 y 9) el puntaje ( $p$ ) se calcula restando la respuesta menos 1. Para las preguntas pares (2, 4, 6, 8 y 10) el puntaje ( $p$ ) será equivalente a 5 menos la respuesta. Una vez obtenidos los puntajes para todas las preguntas (respecto al máximo valor posible, 40) se multiplica por 2,5 y se obtiene el porcentaje total de usabilidad, cuyo rango puede ir de 0 a 100%.



#### 4. Descripción y análisis de resultados.

##### 4.1. Identificación y cumplimiento de requisitos

Mediante los resultados obtenidos se han identificado un total de 49 requisitos, clasificados de acuerdo al nivel de incidencia para el geoportal en *fundamentales* y *deseables*. *Fundamentales*, cuya incidencia es considerada por los usuarios importante para una interfaz altamente usable, y, *deseables*, que no presentan mayor incidencia para el geoportal que el de una preferencia particular, por lo que podrían ser omitidas sin mayor efecto. Desde otro punto de vista, estas necesidades se han clasificado de acuerdo a su característica más relevante: funcionalidad, contenido o usabilidad, de manera que cada requisito, además del nivel de incidencia, lleva asociada la característica sobre la que incide.

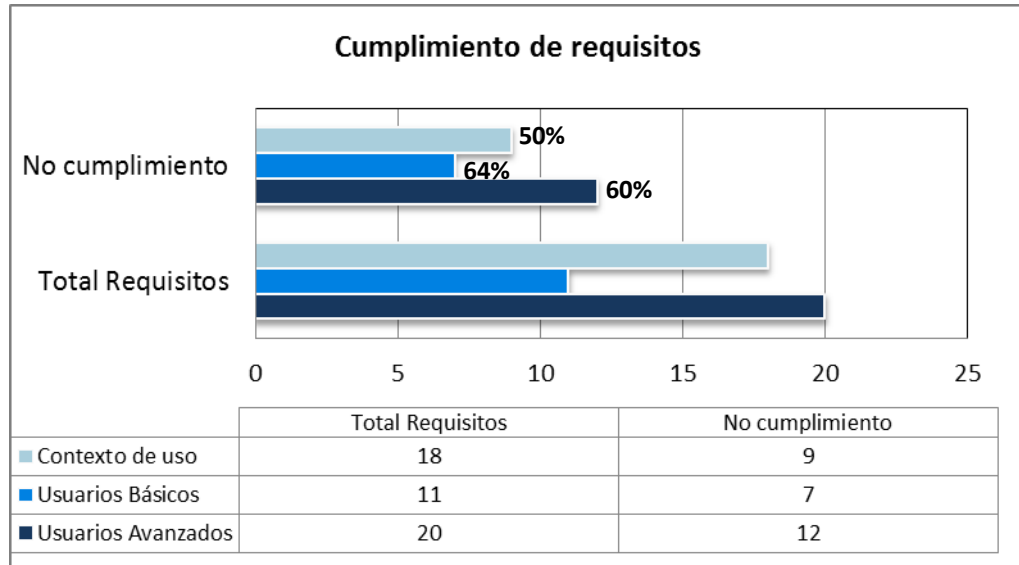
Se han identificado 18 requisitos de contexto de uso, de los cuales 14 son *fundamentales*. Se han identificado 20 requisitos de usuarios avanzados, de los cuales 11 son *fundamentales*. En el caso de los usuarios básicos, se han identificado 11, de los cuales 6 son *fundamentales*. Así mismo, se observa que ambos grupos tienen comúnmente los siguientes requisitos: versatilidad de navegadores; aviso de uso de navegador; búsqueda por menú de navegación; búsqueda avanzada; personalización de cartografía temática; creación de cartografía temática (véase [tabla1](#)).

De estos requisitos, alrededor del 50% de requisitos de contexto de uso, alrededor del 60% de usuarios avanzados y del 64% de usuarios básicos no se cumplen en el SIANEweb (véase [figura4](#)).

**Tabla 1. Requisitos comunes para usuarios básicos y avanzados**

Nombre	Incidencia	Tipo de requisito
<b>Versatilidad de navegadores:</b> los usuarios usan Chrome, Internet Explorer y Firefox.	Fundamental	Funcionalidad
<b>Aviso de uso de navegador:</b> el 79% de los usuarios avanzados y el 100% de usuarios básicos que usa Internet Explorer desconoce sobre la activación de la vista de compatibilidad de las versiones 8 y 9 de este navegador.	Fundamental	Usabilidad
<b>Búsqueda por menú de navegación:</b> entre el 45 y el 50% de los usuarios usa este tipo de búsqueda para acceder a los recursos en un sitio web.	Fundamental	Usabilidad
<b>Búsqueda avanzada:</b> entre el 35 y el 40% de los usuarios usa este tipo de búsqueda para acceder a los recursos en un sitio web.	Fundamental	Usabilidad
<b>Personalización de cartografía temática:</b> el 40% de los usuarios básicos y el 87.5% considera muy importante poder personalizar la cartografía disponible en el SIANEweb.	Deseable	Funcionalidad
<b>Creación de cartografía temática:</b> el 43% de los usuarios básicos y el 85% de los usuarios avanzados considera muy importante poder contar con un espacio de cartografía colaborativa.	Deseable	Funcionalidad, contenido

Fuente. Elaboración propia en base a encuesta de usuarios básicos y avanzados.

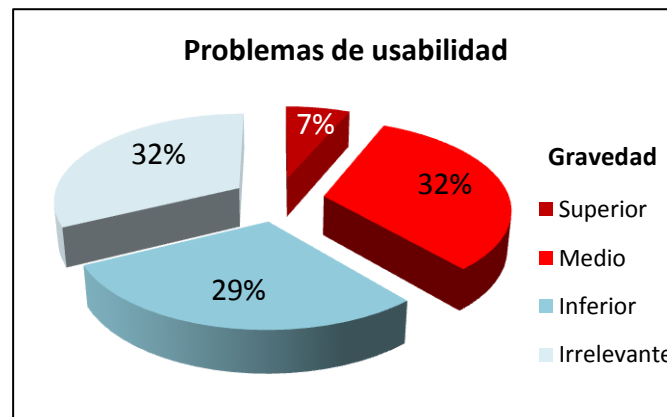


**Figura 4. Cumplimiento de los requisitos de contexto de uso, usuarios básicos y avanzados.**  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2. Problemas que condicionan la facilidad de uso

Una vez realizado el test de usuarios, se identificó y enlistó cada problema encontrado. Posteriormente, cada uno de los problemas fue analizado por tres expertos para la asignación del nivel de gravedad respecto al prototipo. Tomando como referencia la escala que propone Nielsen (1995) para este fin, con valores de gravedad que van del 0 al 4, se ha asignado el valor correspondiente de gravedad para cada problema. Dado que el nivel de gravedad 0 indica, según el autor, la inexistencia de un problema de usabilidad, el estudio se ha enfocado solamente en los problemas cuyos niveles van del 1 al 4.

Con la participación de cinco usuarios básicos y cinco usuarios avanzados se lograron identificar 25 problemas con diferentes niveles de gravedad que condicionaron el uso del sitio *web* y ocasionan impacto en el usuario. De estos, un problema es de nivel 1 (problema de nivel superior que es imprescindible eliminar); ocho problemas son de nivel 2 (problema de nivel medio que es importante eliminar); siete problemas son de nivel 3 (problema de nivel inferior cuya corrección debe tener baja prioridad) y nueve problemas son de nivel 4 (problema irrelevante, solo a nivel de imagen). Mientras que con la participación de siete usuarios básicos y siete usuarios avanzados se identificaron 31 problemas. De estos, dos problemas son de nivel 1 (problema de nivel superior que es imprescindible eliminar); diez problemas son de nivel 2 (problema de nivel medio que es importante eliminar); nueve problemas son de nivel 3 (problema de nivel inferior cuya corrección debe tener baja prioridad) y diez problemas son de nivel 4 (problema irrelevante, solo a nivel de imagen) (véase [figura5](#)).



**Figura 5. Problemas de acuerdo al nivel de gravedad para el sistema**

Fuente: Elaboración propia, sobre datos obtenidos de la técnica "Diagnóstico de Evaluación".

#### 4.3. Eficacia y eficiencia

El desempeño de los usuarios básicos y avanzados en el SIANEweb fue diferente. La eficacia medida por el número de tareas realizadas con éxito fue del 66% para usuarios avanzados y 54% para usuarios básicos. La eficiencia medida por el tiempo empleado para realizar las tareas con éxito fue mayor para usuarios avanzados, que utilizaron el 61% del tiempo máximo asignado, mientras que en el caso de usuarios básicos utilizaron el 76% del tiempo. Los usuarios avanzados mostraron mayor eficacia y eficiencia que en el caso de usuarios básicos (véase [tabla2](#)).

**Tabla 2. Eficacia y eficiencia de usuarios básicos y avanzados en el SIANEweb**

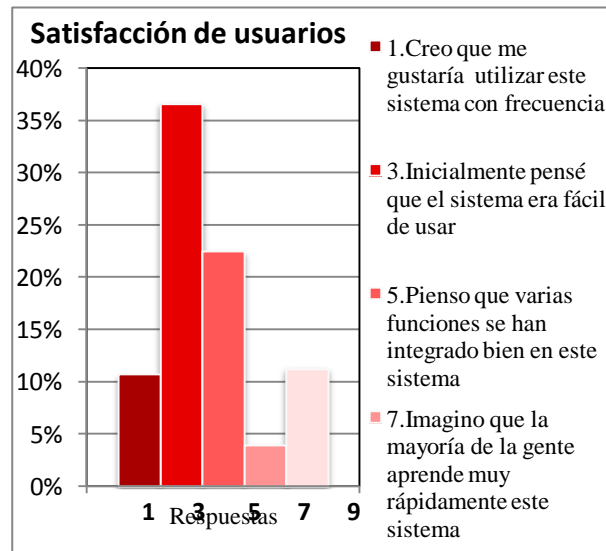
Usuarios Básicos	1	2	3	4	5	6	7	promedio
Tiempo de realización de tareas (minutos)	37	38	36	36	35	37	36	
Tiempo usado/tiempo máximo	77%	79%	75%	75%	73%	77%	75%	<b>76%</b>
Compleitud de tareas realizadas (número)	7	6	6	5	7	6	4	
Tareas cumplidas/tareas asignadas	64%	55%	55%	45%	64%	55%	36%	<b>54%</b>
Usuarios Avanzados	1	2	3	4	5	6	7	promedio
Tiempo de realización de tareas (minutos)	44	46	48	44	44	43	45	
Tiempo usado/tiempo máximo	60%	63%	66%	60%	60%	59%	62%	<b>61%</b>

Compleitud de tareas realizadas (número)	10	11	11	10	9	8	10	
Tareas cumplidas/tareas asignadas	67%	73%	73%	67%	60%	53%	67%	<b>66%</b>

Fuente: Elaboración propia, sobre datos obtenidos de la técnica "Diagnóstico de Evaluación".

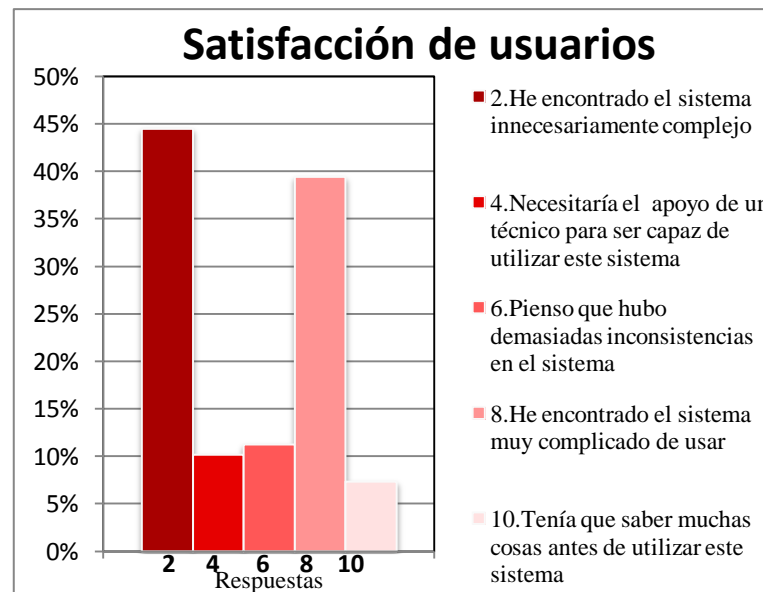
#### 4.4. Satisfacción de usuarios frente al SIANEweb.

La encuesta SUS dio como resultado el 47,5% de satisfacción para usuarios básicos y 55% de satisfacción del SIANEweb para usuarios avanzados, por lo que la usabilidad promedio en función de la satisfacción alcanza el 51,25%. De esta encuesta se destaca que, inicialmente, el 34% de usuarios básicos y el 39% de usuarios avanzados pensaron que el SIANEweb sería fácil de usar. En consecuencia, ningún usuario avanzado consideró que necesitaría la ayuda de un técnico para usar el sitio *web* y tan sólo el 20% de los usuarios básicos lo consideró necesario. Sin embargo, una vez que lo han usado, más del 30% de usuarios básicos y más del 50% de usuarios avanzados consideran al SIANEweb innecesariamente complejo, y sólo el 4% de los usuarios piensa que "los usuarios aprenden a usar fácilmente este sitio *web*". Del mismo modo, tan sólo el 7% y el 16% de los usuarios básicos y avanzados, respectivamente, se sintieron muy seguros usando el sitio *web* y sólo alrededor del 10% de los usuarios promedio usaría el SIANEweb con frecuencia. En cuanto a consistencia, tan sólo el 7% de usuarios básicos supuso que el sistema presenta varias inconsistencias, mientras que en el caso de usuarios avanzados esta consideración alcanzó el 16%, por lo que, de manera general, no se considera relevante este aspecto (véase [figura6 y 7](#)).



**Figura 6. Satisfacción de usuarios, planteamiento positivo.**

Fuente: Elaboración propia, sobre datos obtenidos de la encuesta "Sistema de Escala de Usabilidad" SUS.



**Figura 7. Satisfacción de usuarios, planteamiento negativo**

Fuente: Elaboración propia, sobre datos obtenidos de la encuesta "Sistema de Escala de Usabilidad" SUS.

## 5. Pautas priorizadas

Las siguientes pautas se pueden usar para la mejora de usabilidad del SIANEweb, sin embargo, también pueden ser útiles en el diseño y evaluación de sitios *web* de similares características.

1. **Audiencia:** el SIANEweb no puede estar orientado a "todos los usuarios", simplemente porque esto no es posible dada la diversidad de la naturaleza humana. Se debe definir la audiencia a la que se orienta y los perfiles de usuarios, con el fin de garantizar la usabilidad y la accesibilidad de esta audiencia específica.
2. **Marca institucional:** se debe crear un logo distintivo único para el SIANEweb, dado que no tienen ningún logo que lo diferencie del ANE. Se observó que el usuario accede habitualmente a través del *browser* de Internet digitando "Atlas de España", lo que le da acceso a diferentes portales, como el del IGN, CNIG, Ministerio de Fomento, y a través de estos puede ingresar al SIANEweb, pero no en todos los casos. Cuando accede por el IGN que da acceso a cartografía temática, ortofotos y otros recursos geográficos, también se genera confusión en el usuario. Se debería pensar en un dominio que lleve al SIANEweb directamente, como por ejemplo: [www.siane.es](http://www.siane.es) o [www.sianeweb.es](http://www.sianeweb.es), para evitar confusión. El 61% de los usuarios tuvieron dificultad para ingresar al sitio *web*.
3. **Versatilidad:** el SIANEweb debería funcionar correctamente de manera independiente al *browser* de Internet y no debería solicitarse al usuario configuraciones e instalaciones adicionales. Se debe pensar en requerir el mínimo esfuerzo del usuario para que obtenga la máxima satisfacción.



4. **Contenidos:** gran parte de los usuarios contesta que la información que ofrece el SIANEweb es de su interés, sin embargo, también manifiestan el deseo de poder acceder a otro tipo de información, como ortofotos e imágenes de satélite. Se podría pensar en incluir acceso a estos contenidos a través de la incorporación de servicios *web* en el marco de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE).
5. **Funcionalidades:** un gran número de usuarios quisiera poder descargar información en formato *shape* (72%). Se podría considerar la posibilidad de descarga directamente del sitio *web* o crear acceso a través del CNIG.
6. **Dispositivos de visualización:** adaptar el SIANEweb a dispositivos móviles podría significar una importante captación de usuarios nuevos y de prestar mejores servicios a los ya existentes. Hoy en día se pueden ver aplicaciones de atlas para dispositivos móviles. Alrededor del 31% de usuarios consulta información geográfica a través de este dispositivo.

## 6. Estudios futuros

Sería importante que se realicen en primera instancia varios prototipos de baja fidelidad que recojan las recomendaciones de este estudio y que sean evaluados por usuarios. Posteriormente, sería conveniente que se desarrollen prototipos de alta fidelidad en base al objetivo de diseño y los resultados de las evaluaciones. Estos prototipos deberían ser evaluados al menos por usuarios, aun cuando también podrían participar expertos. Para todo esto, deberían realizarse estudios para la aplicación de criterios de visualización en el diseño y semiología gráfica, componentes importantes a la hora de diseñar soluciones usables y que puedan comunicar eficazmente.

Poder crear un espacio "*Mi mapa*" de información geográfica voluntaria podría aportar una herramienta importante al SIANEweb y, aun cuando se aleja de los objetivos actualmente planteados, podría significar una solución futura. Sería importante considerar prestar atención a la personalización y creación de cartografía temática, considerando que más del 40% de usuarios básicos y más del 85% de usuarios avanzados considera muy importante poder realizar estas actividades, lo cual ratifica el interés creciente por la cartografía colaborativa.

En el ámbito de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), donde se produce la interacción hombre-computador, este estudio genera pautas de usabilidad que pueden ayudar en la identificación de indicadores de éxito en las IDE, como un componente que en muchas ocasiones no es considerado en el campo de investigación del monitoreo y evaluación IDE.

Finalmente, considerando que la usabilidad es un proceso iterativo, se debería continuar trabajando sobre el marco metodológico presentado en este trabajo para que el SIANEweb se circunscriba en un círculo de mejora continua acorde a los requerimientos de los usuarios y los contextos de uso que evolucionan cada vez con mayor rapidez.

## 7. Conclusiones

Este artículo presenta los resultados de la evaluación de usabilidad del SIANEweb bajo la premisa de que no se consideraron criterios de usabilidad en su diseño. Hace énfasis en la importancia del DCU para identificar en etapas tempranas los problemas que condicionan la facilidad de uso, lo que destaca la importancia del usuario como factor de éxito o fracaso en el diseño de un sitio *web*. Aporta indicios de eficacia, eficiencia y satisfacción útiles para conocer el nivel de usabilidad del SIANEweb y para implantar a este sitio en un proceso de mejora continua de usabilidad, sirviendo de base para una comparativa futura. Aporta pautas que pueden ser útiles para el SIANEweb pero que también pueden ser tomadas en cuenta para el diseño y la evaluación de otros sitios. Este estudio se presenta como una guía metodológica de evaluación de usabilidad, especialmente útil para sitios *web* que se encuentran ya operativos.

Es importante dar atención al punto de vista del usuario con el fin de ofrecerle una solución de diseño satisfactoria, sin embargo, las necesidades y expectativas del usuario deben conjugarse con los objetivos del SIANEweb a fin de alcanzar un sitio *web* exitoso para el usuario y para el Atlas Nacional de España.

La utilización de siete usuarios frente a los cinco usuarios considerados inicialmente no generó cambios en el valor total de usabilidad, sin embargo, se logró la detección de seis problemas nuevos, tres de los cuales son significativos, es decir, presentan niveles de gravedad 1 y 2. Por lo que se recomienda la utilización de siete usuarios en cada grupo dentro de la evaluación.

Se ha observado que alrededor del 50% de requisitos de contexto de uso no se cumplen, lo cual indica que actualmente el SIANEweb no responde al diseño inicial de sus promotores. Alrededor del 60% de requisitos de usuarios avanzados y del 64% de usuarios básicos no se cumplen en el SIANEweb. Una de las principales razones es la necesidad de instalar y activar herramientas para su correcto funcionamiento, así como la escasa sensación de control que los usuarios sienten al manejar el SIANEweb (menos del 11%). De manera general, se resumen los siguientes condicionantes de usabilidad identificados para este sitio *web*: marca institucional, versatilidad, contenidos, funcionalidades, dispositivos de visualización y diferenciación de perfiles de usuario.

Se han identificado 31 problemas de usabilidad en el SIANEweb, pero también se ha observado una variada diferencia de comportamientos ante el error. De la totalidad de problemas detectados, doce corresponden a niveles de gravedad 1 y 2, por lo que requieren ser tratados con especial atención. Estos doce problemas ratifican la importancia del usuario como mecanismo idóneo en el marco del DCU para identificar los problemas en etapas tempranas, pues corregirlos en un prototipo que se encuentra operativo conlleva un costo mayor que si se hubiesen identificado en etapas iniciales.

En general, los usuarios básicos mostraron menor eficacia, eficiencia y satisfacción frente al SIANEweb que los usuarios avanzados. La razón principal es que uno de los elementos importantes del sitio *web* es la visualización de mapas y los usuarios básicos no comprenden fácilmente el enfoque de capas del visor y no están familiarizados con ciertos conceptos técnicos, como metadatos, escalas, nivel de agregación, etc.

La eficacia promedio alcanzó el 60%, la eficiencia promedio el 68,5% y la satisfacción promedio 54,25%. La usabilidad promedio del SIANEweb en base a la eficacia, eficiencia y satisfacción es 59,9%.

## Referencias bibliográficas

- Akinci, H. y Cömert C. (2007): *Geoportals and their role in spatial data infrastructures*. Turkey, Department of geodesy and photogrammetry engineering. [Consulta: 12-08-2013]. Disponible en <http://www.harita.ktu.edu.tr/haritayedek/ccomert/publications/18%20Geoportals%20and%20Their%20Role%20in%20Spatial%20Data%20Infrastructures.pdf>
- Bevan, N. (1995): "Usability is quality of use", *Advances in human factors ergonomics*, 20, pp. 349-349.
- Bevan, N. (1997): *Quality and usability: a new framework*. Netherlands, Achieving software product quality, van Veenendaal, E, and McMullan, J (eds), [Consulta: 08-04-2013]. Disponible en: <http://www.usabilitynet.org/papers/qusab97.pdf>
- Bevan, N. (2003): "UsabilityNet. Methods for user centred design", *Human-Computer Interaction: Theory and Practice*, 1, pp. 434-438.
- Bevan, N.; Kirakowski, J. y Maissel, J. (1991): *What is usability?* Stuttgart, *Proceedings of the 4th International Conference on HCI*, [Consulta: 05-05-2013]. Disponible en: <http://testing345.hostoi.com/week8/whatis92-1.pdf>
- Brooke, J. (1996): "SUS-A quick and dirty usability scale", Jordan, P., Thomas, B., McClelland, I., Weerdmeester, B. (ed.): *Usability evaluation in industry*, Taylor and Francis, pp. 189-194.
- Ginige, A. y Murugesan, S. (2001): "Web Engineering: an introduction", *MultiMedia, IEEE*, 8, 1, pp. 14-18.
- Granollers, I.; Saltiveri, T.; Cañas, J. y Lorés, J. (2005): *Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario*. Barcelona, Editorial UOC.
- Granollers, T. y Lores, J. (2004): "Esfuerzo de usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el diseño centrado en el usuario", *V Congreso Interacción Persona Ordenador*, pp. 3-7.
- Hassan, Y. y Ortega, S. (2009): *Informe APEI sobre usabilidad*. Gijón, Editorial APEI. Asociación profesional de especialistas en información. Vol.3.
- Hassan, Y.; Martin, F. y Iazza, G. (2004): *Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información*. Granada, Hipertext.net, núm. 2. [Consulta: 26-10-2013]. Disponible en [http://www.upf.edu/hipertextnet/numero-2/disenio\\_web.html](http://www.upf.edu/hipertextnet/numero-2/disenio_web.html)
- ISO (1991): ISO/IEC 9126 *Software Product Evaluation - Quality Characteristics and Guidelines for the User*.
- ISO (1998): ISO 9241-11:1998. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) part 11: Guidance on usability*. Ginebra, International organization for standardization.

Jiménez Calderón, L., Yépez Campoverde, J., Vázquez Hoehne, A. (2014): "El usuario como factor de éxito en el diseño de un geoportail", *GeoFocus (Artículos)*, nº 14, p. 181-210. ISSN: 1578-5157

---

ISO (1999): ISO 13407:1999. *Human-centred design processes for interactive system*. Ginebra, International organization for standardization.

ISO (2010): ISO 9241-210 (2010). *Ergonomics of human-system interaction-part 210: human-centred design for interactive systems*. Ginebra, International organization for standardization.

Kappel, G.; Pröll, B.; Reich, S. y Retschitzegger, W. (2003): *Web engineering-systematische entwicklung von web-anwendungen*. Heidelberg, Dpunkt Verlag.

Kappel, G.; Pröll, B.; Retschitzegger, W.; Schwinger, W. y Hofer, Th. (2002): *Towards a generic customisation model for ubiquitous web applications*. Málaga, , Proc. of the 2nd International Workshop on Web Oriented Software Technology (IWWOST). [Consulta: 25-10-2013]. Disponible en [http://pitagoras.usach.cl/~eflores/lcc/cd\\_redes/IWWOST2002.pdf](http://pitagoras.usach.cl/~eflores/lcc/cd_redes/IWWOST2002.pdf)

Komarkova, J.; Jedlicka, M. y Hub, M. (2009): "Web-based geographic information systems and their usability proceedings", *World scientific and engineering academy and society (WSEAS)*, pp. 97-102.

Komarkova, J.; Visek, O. y Novak, M. (2007): "Heuristic evaluation of usability of GeoWeb sites", *Web and wireless geographical information systems*, pp. 264-278.

Krug, S. (2006): *No me hagas pensar. una aproximación a la usabilidad en la web*". Madrid, Pearson Prentice Hall.

Macguire, M. y Bevan N. (2002): "User Requirements Analysis", *IFIP - The International Federation for Information Processing*, 99, pp. 133-148.

Maguire, D. y Longley, P. (2005): "The emergence of geoportals and their role in spatial data infrastructures", *Computers, Environment and Urban Systems*, 29, pp. 3-14.

Mayhew, D. (1999): "The usability engineering lifecycle", *Human Factors in Computing Systems. ACM*, pp. 147-148.

Moya, J., Bernabé, M., Manrique, M. (2007): *La usabilidad de los geoportales: aplicación del diseño orientado a metas (DOM)*. Madrid, Grupo de Investigación Mercator – UPM. [Consulta: 26-10-2013]. Disponible en: <http://geoimasd.upm.es/investigacion/Paginas/PublicacionesDetalle.aspx?IdentPub=106>

[Nielsen, J. \(1993\): Usability engineering. Boston, Academic Press](#)

Nielsen, J. (1995): *Severity Ratings for Usability Problems*. Fremont, Nielsen Norman Group. [Consulta: 18-06-2013]. Disponible en: <http://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>

Nielsen, J. (2000): *Why You Only Need to Test with 5 Users*. Fremont, Nielsen Norman Group. [Consulta: 03-11-2013]. Disponible en: <http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>

Nielsen, J. (2003): *PR on websites: increasing usability*. Fremont, Nielsen Norman Group. [Consulta: 23-04-2013]. Disponible en <http://www.useit.com/alertbox/20030310.html>.

Nielsen, J. (2011): *Top 10 mistakes in web design*. Fremont, Nielsen Norman Group. [Consulta: 16-10-2013]. Disponible en <http://www.nngroup.com/articles/top-10-mistakes-web-design/>

Nielsen, J. (2012): *Usability 101: Introduction to usability*. Fremont, Nielsen Norman Group. [Consulta: 03-11-2013]. Disponible en <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>

Jiménez Calderón, L., Yépez Campoverde, J., Vázquez Hoehne, A. (2014): "El usuario como factor de éxito en el diseño de un geoportail", *GeoFocus (Artículos)*, nº 14, p. 181-210. ISSN: 1578-5157

---

Nielsen, J. y Landauer, K. (1993): "A mathematical model of the finding of usability problems", *Proceedings of the interact93 and chi93 conference on human factors in computing systems*, pp. 206-213.

[Nielsen, J. y Loranger, H. \(2006\): \*Usabilidad. Prioridad en el diseño web\*. Madrid, Editorial Anaya.](#)

Norman, D. y Draper, S. (1986): *User centered system design; new perspectives on human-computer interaction*. Hillsdale, Erlbaum Associates Inc.

Osorio-Madrid, X.; Bernabé, M.; Sampaio, A. y White, P. (2008): *Uso de la IDE en diferentes perfiles profesionales*. Madrid, LatinGeo UPM [Consulta: 04-02-2013]. Disponible en [http://latingeo.upm.es/intranet/CCD/Lists/DI\\_Publicaciones/Attachments/129/005.pdf](http://latingeo.upm.es/intranet/CCD/Lists/DI_Publicaciones/Attachments/129/005.pdf)

Perallos, A. (2006): *Metodología ágil y adaptable al contexto para la evaluación integral y sistemática de la calidad de sitios web*. Deusto, Universidad de Deusto, ESIDE. [Consulta: 10-08-2013]. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=19163>

Pérez, N.; Zamora, M.; Crisol, J. y Alonso, J. (2010): *Ayuda para la navegación en SIANEweb*. Madrid, Instituto Geográfico Nacional, Atlas Nacional de España [Consulta: 27-10-2013]. Disponible en: <http://www2.ign.es/siane/Ficheros/ayuda.pdf>

Pressman, R. (2006): *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. México, McGraw Hill 6a. edición.

RAE-Real Academia Española (2013a). *Diccionario esencial* (2006). Edición 22 [Consulta: 11-10-2013] Madrid, España. Disponible en <http://lema.rae.es/desen/?key=PORTAL>

RAE-Real Academia Española (2013b): *Diccionario de la Lengua Española* (2001). Edición 22. [Consulta: 11-10-2013]. Disponible en <http://lema.rae.es/drae/?val=atlas>

Sánchez, J. (2011): *En busca del Diseño Centrado en el Usuario (DCU): definiciones, técnicas y una propuesta*. No Solo Usabilidad, 10 [Consulta: 15-04-2013] Disponible en <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/dcu.htm>.

Santesmases, M. (1997): *DYANE. Diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados*. Madrid, Ediciones Pirámide.

Sanxiao P. y Martines G. (2012): *La EIEL y los geoportales: cómo poner la información a disposición de la ciudadanía*. Girona, VI Jornadas de SIG Libre [Consulta: 11-08-2013] Disponible en <http://dugi-doc.udg.edu:8080/handle/10256/4197>

Shneiderman, B. (1998): *Designing the user interface. Strategies for effective human-computer interaction*. Boston, 3d ed. Reading, MA: Addison-Wesley.

Sommerville, I. (2004): *Software engineering*. Boston, Pearson, Education, Inc., 9 ed., publishing as Addison-Wesley.

Suárez, M. (2011): *SIRIUS: Sistema de Evaluación de la Usabilidad Web Orientado al Usuario y basado en la Determinación de Tareas Críticas*. Oviedo, Universidad de Oviedo. [Consulta: 11-10-2013]. Disponible en: <http://di002.edv.uniovi.es/~cueva/investigacion/tesis/Sirius.pdf>

UPM (2005): *Tecnologías y servicios para la sociedad de la información*. Madrid, Consejo Social de la Universidad Politécnica de Madrid. [Consulta: 03-11-2013]. Disponible en: [http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Organos%20de%20Gobierno/Consejo%20Social/Actividades/tecnologias\\_servicios\\_para\\_sociedad\\_informacion.pdf](http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Organos%20de%20Gobierno/Consejo%20Social/Actividades/tecnologias_servicios_para_sociedad_informacion.pdf)



Jiménez Calderón, L., Yépez Campoverde, J., Vázquez Hoehne, A. (2014): "El usuario como factor de éxito en el diseño de un geoportail", *GeoFocus (Artículos)*, nº 14, p. 181-210. ISSN: 1578-5157

---

UsabilityNet (2003): *Usability support network*. [Consulta: 28-10-2013]. Disponible en <http://www.usabilitynet.org/home.htm>

UsabilityNet (2006): *Contexto*. [Consulta: 28-10-2013]. Disponible en <http://www.usabilitynet.org/tools/context.htm>

UsabilityNet (2006): *Diagnostico de evaluación*. [Consulta: 28-10-2013]. Disponible en <http://www.usabilitynet.org/tools/diagnostic.htm>

UsabilityNet (2006): *Encuesta*. [Consulta: 28-10-2013]. Disponible en <http://www.usabilitynet.org/tools/surveys.htm>

UsabilityNet (2006): *Evaluación subjetiva, encuesta system usability scale SUS* [Consulta: 12-10-2013]. Disponible en <http://www.usabilitynet.org/tools/surveys.htm>

Vredenburg, K.; Isensee, S. y Righi, C. (2002): *User-centered design. An integrated approach*. New Jersey, Prentice Hall.

Whiteside, J.; Bennett, J. y Holzblatt, K. (1988): "Usability engineering: our experience and evolution". Amsterdam, Handbook of Human Computer Interaction.

Withrow, J.; Brinck, T. y Sperdelozzi, A. (2000): *Comparative usability rvaluation for an e-government portal*. Michigan, Diamond Bullet Design. [Consulta: 15-11-2013]. Disponible en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.11.1831&rep=rep1&type=pdf>

## APÉNDICE 1

### Lista de Chequeo

#### A. Resumir Proyecto

- a. ¿Cuáles son los objetivos del proyecto?  
Poner a disposición del usuario los productos y servicios del ANE de una manera rápida, continua y con un grado de interactividad. Que el mayor número y tipos de usuarios hagan uso de los servicios que ofrece el ANE.
- b. ¿El sistema está destinado a? (Mercado objetivo):
- Todo tipo de usuarios con un conocimiento mínimo en informática e internet.
  - Cualquier persona interesada en la geografía y cultura de España
  - Profesionales del sector público y privado
  - Investigadores
  - Profesores, estudiantes de enseñanza media y superior
  - Medios de comunicación
- c. ¿Qué datos publica el sistema?  
Toda la información del Atlas Nacional de España. Cartografía temática, principalmente sociodemográfica y estadística.
- d. ¿Con qué frecuencia se actualizan los contenidos?  
Continuamente según necesidad.
- e. ¿De qué manera el sistema se utilizará?  
Como parte del Geoportal del IGN, en su componente ANE. Desde casa, trabajo, bibliotecas, incluso desde el móvil (desde cualquier sitio del mundo que tenga conexión a internet).
- f. ¿De qué manera el usuario puede aprender a utilizar el sistema?  
Simplemente a través de la experiencia, o mediante el uso de la ayuda o guía rápida disponibles en el SIANEweb.
- g. ¿De qué manera se instala el sistema?  
Para visualizar la página web y sus contenidos no es necesario instalar ningún software, sin

embargo en la pantalla de visores se deben instalar varios *plug-ins*.

- h. ¿Cómo se consideraría el éxito del sistema?

Con el cumplimiento de los objetivos.

- i. ¿Qué funcionalidad clave es necesaria para apoyar las necesidades de los usuarios?

Los visores

- j. ¿Se han definido objetivos de usabilidad, Cuáles son?

No, solamente se pide consejo a distintas personas del departamento

- k. ¿Qué tan importante es la facilidad de uso o la facilidad de aprendizaje?

En la actualidad es la prioridad número uno

- l. ¿Es importante minimizar los errores de usuario?

Sí

- m. ¿De qué manera los usuarios pueden obtener ayuda?

Existe una guía rápida, una ayuda y un contacto directo con el departamento

- n. ¿Hay algún concepto de diseño inicial?

Sí

- o. ¿Existe un sistema competidor?

Si, las páginas web de otros organismos del Estado también publican mapas. Uno de los objetivos es que el resto de organizaciones no tenga que elaborar cartografía, sino que haga referencias al SIANEweb.

#### B. Identificar a los usuarios y partes interesadas

Usuarios: usuario del geoportal y sus servicios.  
Administrador del sistema: responsable del diseño, prototipo y gestión del geoportal.  
Desarrollador: responsable del mantenimiento (privado).  
Parte responsable: jefe del área de cartografía del ANE.

### C. Especificar las características del usuario

- a. Tamaño del grupo de usuarios  
Población de España y de varios países de Europa
- b. Rango de edad  
Desde el bachillerato, 16 años.
- c. Lenguaje y cultura  
Español
- d. Nivel de educación  
Indistinto
- e. Limitaciones físicas  
No se han considerado
- f. Experiencia con sistemas similares  
No necesariamente
- g. Experiencia con Tecnologías de Información Geográfica  
A nivel básico
- h. Entrenamiento previo  
No requiere
- i. Motivo de uso  
Estar interesado en la geografía y cultura de España.

### D. Descripción del entorno técnico

- a. Requisitos de hardware:
  - Ordenador personal: disponer al menos de 1 GB de memoria RAM y sistema operativo Windows XP/Linux/MacOS.
  - Conexión a internet: disponer de una conexión a internet. Se recomienda una conexión ADSL.
- b. Requisitos de software:
  - Navegador web: Internet Explorer 7, Mozilla Firefox 3.6 o superiores. Internet Explorer con vista de compatibilidad activada.
  - Plug-in Adobe Flash Player: Plug-in para navegadores web.
  - Plug-in Adobe Acrobat Reader: Plug-in para navegadores web, version 9.

- Java: Java Runtime Environment, versión 6 o superior.

- c. ¿Se requieren materiales de referencia para utilizar el sistema o realizar tareas?

No

- d. Principales funcionalidades en relación al Visor de las IDE españolas, según Osorio-Madrid *et al.* (2008).

El SIANEweb cumple con el 75%, de herramientas (funcionalidades) de visualización. En cuanto a descargas, metadatos, servicio de nomenclátor y otras aplicaciones, el SIANEweb cumple con el 28% de estas herramientas, funcionalidades y servicios IDE.

### E. Describir la organización social y medio ambiente

- a. Existencia de políticas  
Sí existen políticas para publicación de datos
- b. Seguimiento del desempeño del sistema  
El seguimiento es continuo y el sistema web se actualiza cada dos meses aproximadamente. Los cambios son pequeños. De cara al usuario cada 2 o 3 meses.
- c. Retroalimentación sobre el desempeño  
Se publican mapas con frecuencia semanal. De cara al usuario en lo posterior a la recomendación, consulta o solicitud.
- d. Seguridad Informática  
Se realizan copias de seguridad frecuentemente
- e. Privacidad de los datos de usuario  
No se registran datos del usuario
- f. Disponibilidad horaria  
Ilimitada, excepto en las sugerencias y contacto.

### F. Identificar los grupos de usuarios que interactúan con el sistema/tareas

- Visualización de los contenidos, suscripciones, descargas, sugerencias y contacto: usuario externo.
- Responde sugerencias, gestiona contacto, publica contenidos, realiza mantenimiento: administrador.
- Repara averías y realiza mantenimiento: desarrollador.

- Toma decisiones: parte responsable

## APÉNDICE 2

### Encuesta de usuarios avanzados

1. ¿Qué navegador utiliza habitualmente para conectarse a internet?:

- No sabe / No contesta
- Internet Explorer
- Mozilla Firefox
- Google Chrome
- Safari
- Otro (por favor, especifique)

2. ¿Conoce usted la versión del navegador que utiliza?

- Si
- No

3. ¿Qué versión de navegador utiliza?

4. ¿Conoce usted la opción botón vista de compatibilidad que incluye el navegador Internet Explorer 8 y 9?

- Si
- No

5. ¿Con qué frecuencia utiliza el botón de vista de compatibilidad de Internet Explorer?

- Nunca
- A veces
- Habitualmente
- Siempre

6. Cuando un sitio Web le exige instalar un *plug-in* para visualizar correctamente los datos ¿qué hace?

- No sabe / no contesta
- No los instalo
- Instalo los *plug-ins* rara vez
- Siempre instalo los *plug-ins* recomendados en las páginas web
- Otra respuesta (por favor, especifique):

7. ¿Qué dispositivo/s utiliza para consultar datos de información geográfica?

- Ordenador de sobremesa
- Portátil
- Tablet
- PDA
- Móvil
- Otro (por favor, especifique)

8. ¿Consulta usted Cartografía Temática o páginas de atlas temáticos en la web?

- Si
- No

9. ¿Con qué frecuencia consulta cartografía temática en la web?

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensualmente
- Ocasionalmente
- Otro (por favor, especifique)

10. ¿Podría escribir a continuación las páginas web de cartografía temática que utiliza?

11. ¿Para qué utiliza o utilizaría un atlas?

Para investigación  Para docencia  Para consulta  Para estudios o análisis  Para otras cuestiones (por favor, especifique)

12. Si consultase un atlas en Internet, ¿podría ordenar los siguientes tipos de datos en función de la importancia que tienen para usted?

Siendo 5 "el más importante" y 1 "el menos importante"

	5	4	3	2	1
Cartografía temática cualitativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cartografía temática cuantitativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mapas dinámicos (con movimiento)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mapas en 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imágenes satélites o fotografías aéreas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Si consultase un atlas en Internet, ¿podría ordenar los siguientes tipos de datos en función de la importancia que tienen para usted?

Siendo 5 "el más importante" y 1 "el menos importante"

	5	4	3	2	1
Datos estadísticos (tablas de datos usadas en los mapas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gráficos estadísticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Textos que expliquen los contenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ilustraciones relacionadas con los contenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metadatos de cada objeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. ¿Daría importancia a otro tipo de información distinta a la señalada en las 2 preguntas anteriores?

- Sí  
 No

15. ¿Podría escribir a continuación qué otro tipo de información sería importante para usted?

16. Si consultase un Atlas en Internet, ¿podría ordenar los siguientes tipos de descargas en función de la importancia que tienen para usted?

Siendo 5 "el más importante" y 1 "el menos importante"

	5	4	3	2	1
Descarga de mapas en formato pdf	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Descarga de mapas georreferenciados (geopdf, shp)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Descarga de datos en forma de tabla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Descarga de imágenes, ortofotos o capas ráster	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Descarga de metadatos en formato estándar (xml)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. ¿Daría importancia a otro tipo de descargas distintas a las señaladas en la pregunta anterior?

- Sí
- No

18. ¿Podría escribir a continuación qué otros tipos de descargas serían importantes para usted?

19. ¿Se suscribiría a la opción de notificación de actualizaciones de los contenidos de un sitio Web sobre Cartografía Temática?

- Si
- No
- Otra respuesta (por favor, especifique)

20. ¿Considera importante poder personalizar la Cartografía Temática que existe en internet, por ejemplo, poder escoger la variable a representar (datos), poder editar los colores y formas de los símbolos, el número de intervalos, la distribución...?

- Nada importante
- Poco importante
- Importante
- Otra respuesta (por favor, especifique)

21. ¿Considera importante poder crear Cartografía Temática con sus propios datos a través de internet?

- Nada importante
- Poco importante
- Importante
- Otra respuesta (por favor, especifique)

22. De las siguientes opciones para realizar búsquedas, ¿cuál utiliza habitualmente?

	Nunca	Rara vez	Casi siempre	Sí, siempre
Menú de navegación (posibilidad de elegir entre las opciones de menú que ofrece el sitio web)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cajas de texto (posibilidad de escribir la palabra que desea buscar)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Búsquedas avanzadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mapas del sitio Web	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. ¿Utiliza algún otro tipo de búsqueda no especificado en la pregunta anterior?

- Si

Jiménez Calderón, L., Yépez Campoverde, J., Vázquez Hoehne, A. (2014): "El usuario como factor de éxito en el diseño de un geoportail", *GeoFocus (Artículos)*, nº 14, p. 181-210. ISSN: 1578-5157

---

No

24. ¿Podría escribir el/los otros tipos de búsquedas que utiliza?

25. Los siguientes datos son confidenciales:

Edad:

Sexo (H/M):

Nacionalidad:

Titulación (si la posee):

Ocupación

Estudiante

Profesor (Docencia)

Trabaja para la administración

Trabaja para una empresa privada relacionada con la cartografía

Trabaja para otra empresa privada

Desempleado/a

26. ¿Desea añadir alguna observación a esta encuesta?

Si

No

27. Escriba a continuación sus observaciones

28. Le agradecemos su participación, si es de su interés participar en futuras encuestas, escriba su correo electrónico.