



# ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL VICERECTORADO



“PROYECTOS DE INVESTIGACION”. PROY. No.

Área del proyecto:	Ciencias Básicas <input type="checkbox"/>	Ciencias Aplicadas <input checked="" type="checkbox"/>
<b>FACULTAD: FACULTA DE INGENIERIA EN SISTEMAS</b>		
<b>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INFORMATICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN</b>		
<b>LINEA DE INVESTIGACIÓN: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA GIS</b>		

<b>1</b>	<p><b>Proyecto de Investigación Interno</b></p> <p><b>Título:</b></p> <p><b>Desarrollo de un prototipo de un Geo-Visualizador Web Accesible basado en las Pautas WCAG 2.0.</b></p> <hr/> <p><b>Resumen del proyecto (máximo 200 palabras)</b></p> <p>En la actualidad, estamos siendo testigos de una nueva era de herramientas geográficas en línea: Google Maps, Google Earth, NASA World Wind, OpenStreetMap, y Microsoft MapPoint son sólo algunos ejemplos. Estas herramientas tienen una gran masa de usuarios. Por ejemplo, en las cinco mayores economías europeas, el 50% de los usuarios de Internet acceden a mapas en línea desde sus computadores personales [1]. Sin embargo, personas que sufren alguna discapacidad visual tienen problemas en acceder a la información geográfica disponible en línea. De acuerdo con estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de 285 millones de personas sufren de algún tipo de discapacidad visual, 39 millones de personas son ciegas, esto representa el 0,7% de la población mundial [2][3]. Accesibilidad Web significa que personas con discapacidad podrán hacer uso de la web. Este estudio presenta un prototipo de un Geo-Visualizador Web Accesible, con el objetivo de desarrollar una alternativa para mejorar la accesibilidad en mapas geográficos. Este trabajo se basará en las Pautas del Contenido de la Accesibilidad Web (WCAG 2.0). Con el fin de que todas las personas puedan interactuar con este tipo de datos, en especial las personas con problemas de visión.</p> <hr/> <p>Palabras clave (3-5): Accesibilidad Web; Información Geográfica; visión, Geo-Visualizador.</p>
----------	---

<b>2</b>	<b>Datos personales y académicos del Director del Proyecto</b>	
Apellidos:	CALLE JIMENEZ	Dirección particular: Ciudadela Nueva Aurora
Nombres:	TANIA ELIZABETH	Calle General Julio Andrade Oe3-164 y 17
Lugar y fecha de nacimiento:	31/12/1980	Teléfono casa: 2694874
Cargo actual en la EPN:	Profesor Auxiliar a Tiempo completo Nive 1 Grado 1	Teléfono celular: 0983990305
Fecha nombramiento definitivo:		Teléfono oficina: 2507144
Horas de dedicación al proyecto:	10	Ext. EPN: ext 2651
		Correo electrónico: tania.calle@epn.edu.ec
<b>Formación de pregrado y postgrado</b>		
<b>Títulos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Institución / Universidad/País</b>
Ingeniera en sistemas de Informáticos y de Computación	Marzo 2006	Escuela Politécnica Nacional.
Especialista en Geomática	Diciembre 2010	Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo A.C.” CentroGeo México.

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
CONSEJO ACADÉMICO**

- 2 -

Maestría en Sistemas de Información Geográfica aplicada a la Conservación y el Desarrollo Sostenible	Septiembre 2011	Universidad central del Ecuador.
Maestría en Geomática	Febrero 2012	Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo A.C." CentroGeo México.

<b>3 Datos personales y académicos del Docente colaborador</b>		
Apellidos:	Dirección particular:	
Nombres:		
Lugar y fecha de nacimiento:	Teléfono casa:	
Cargo actual en la EPN:	Teléfono celular:	
Fecha ingreso a la EPN:	Teléfono oficina:	
Horas de dedicación al proyecto:	Ext. EPN:	
	Correo electrónico:	
<b>Formación de pregrado y postgrado</b>		
<b>Títulos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Institución / Universidad</b>

<b>4</b>	<p><b>Objetivos, hipótesis y resultados esperados de esta propuesta de investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Objetivos</b></li> <li>- <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Desarrollar un prototipo de un Geo-Visualizador Web Accesible basado en las Pautas WCAG 2.0.</li> </ul> </li> <li>- <b>Específicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Analizar y estudiar las pautas de la accesibilidad en diversas plataformas geográficas tanto nacionales como internacionales con el objetivo de establecer la importancia de la Accesibilidad Web</li> <li>o Realizar un Análisis comparativo de cuales Pautas del Contenido de la Accesibilidad Web WCAG 2.0 pueden aplicarse al Geo-Visualizador.</li> <li>o Usar herramientas y lenguajes de libre difusión para el desarrollo del prototipo.</li> </ul> </li> <li>- <b>Hipótesis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o La hipótesis a partir de la cual se inicia este trabajo de investigación es que los sistemas web que presentan información geográfica no ofrecen un nivel de accesibilidad suficiente para garantizar su uso por personas con discapacidad. Para comprobar esta hipótesis se realizará un análisis comparativo a diferentes plataformas que contengan información geográfica, en este análisis se aplicará las Pautas de la accesibilidad al contenido en la Web 2.0 del W3C en diferentes plataformas.</li> </ul> </li> <li>- <b>Resultados esperados</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Una vez comprobada esta hipótesis, se propondrá desarrollar un prototipo de Geo-Visualizador, desarrollado en software libre que permita presentarlo en la web y que presente las pautas básicas de accesibilidad de WCAG 2.0, tomando como referencias la accesibilidad de las herramientas desarrolladas y presentadas en línea en la actualidad.</li> <li>o Con los resultados obtenidos se elaborará un artículo investigativo para su posterior publicación indexada (Latindex, IEEEExplorer o Scopus).</li> </ul> </li> <li>- <b>Potenciales Usuarios</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Todo tipo de usuarios, en especial para usuarios con problemas de visión.</li> </ul> </li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>Relevancia de esta propuesta de investigación con los objetivos científicos del departamento y su Línea de Investigación.</b></p>

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
CONSEJO ACADÉMICO**

- 3 -

	<p>La propuesta de investigación se enmarca dentro de los objetivos científicos y académicos del departamento. Está dentro de la línea de investigación de Sistemas de Información y de la sublínea Sistemas de Información Geográfica. El resultado de la investigación tendrá un impacto académico, social y tecnológico en la culminación del proyecto. El estudio se dirige a uno de los objetivos del Departamento de informática y Ciencias de la Computación DICC: el de crear y fortalecer redes que incentiven y auspicien el desarrollo de la investigación en la Facultad de Ingeniería de Sistemas FIS.</p>
<b>6</b>	<b>Descripción del proyecto, metodología, cronograma de trabajo y justificación del equipo requerido</b>

# ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

## CONSEJO ACADÉMICO

- 4 -

### **- Descripción del proyecto (Máximo una carilla)**

Hoy en día, al hablar de accesibilidad web se refiere a que todo sistema permita que toda persona pueda percibir, entender, navegar e interactuar con la web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, localización geográfica, idioma, cultura y capacidad personal[4] con esto, personas con discapacidades visuales, auditivas, motoras, cognitivas o personas mayores con capacidades disminuidas van a poder hacer uso de la web sin ninguna segregación.

Con el fin de ayudar a desarrollar sitios web accesibles, diferentes organismos y expertos han desarrollado guías para el desarrollo de sitios web. Una de las más famosas son las Pautas de Accesibilidad del Contenido en la Web 1.0 (WCAG 1.0) y Web 2.0 Web (WCAG 2.0) que forman parte de la World Wide Web Consortium (W3C) que explican cómo hacer el contenido web accesible a las personas con discapacidad y son reconocidos como estándares a nivel internacional, estas pautas deben incluirse en todo tipo sistemas que presentan diferente tipo de información en la web, como es la información geográfica.

La información geográfica se ha convertido en un producto de uso cotidiano. Se puede mencionar algunos ejemplos como: localizar servicios, buscar rutas y direcciones, publicar atlas electrónicos, interpretar el mapa del metro para ver que recorrido seguir entre otros. Pero manipular la información geográfica es compleja, ya que es difícil representarla por el tipo de datos que maneja como son las coordenadas geográficas, por ejemplo: es complicado hacer representaciones gráficas como mapas con solo datos tipo texto, voz o braille en alguna herramienta tecnológica que lo permita como los Sistemas de Información Geográfica, es decir que algunos tipos de datos geográficos como los cambios de temperatura, la migración de las aves, son representadas en plataformas geográficas pero no son accesibles, es decir que no se tiene acceso directo a estos datos con las tecnologías disponibles en la actualidad.

Existen soluciones de accesibilidad provisionales que se pueden implementar para muchos tipos de datos entre ellos los geográficos. Estas soluciones requieren que los datos se presenten formato basado en texto y gráfico. El formato más adecuado para el acceso y la visualización de la información dependerá obviamente de la naturaleza de la información que se presenta. Datos relativamente simples pueden ser presentados como una serie de tablas o gráficos, además del mapa. Varios proyectos están investigando métodos alternativos de acceso a la información, por ejemplo, el uso de la variable de sonido para transmitir información, o el uso de las tecnologías de "realidad virtual" para permitir que la información a ser explorado utilizando una serie de sentidos como tacto, estos sistemas se denominan hápticos. Un claro ejemplo es el uso de pantallas táctiles, las cuales tienen un sistema acústico para hacer accesibles las aplicaciones a estudiantes ciegos, implementación de interfaces táctiles, las cuales presentan una forma de comunicación y de acceso a contenidos web mediante el uso de un dispositivo de estimulación táctil sobre un guante, entre otros. Sin embargo están lejos, las implementaciones comerciales y no muy costosas de estos métodos y tecnologías.

Si bien es cierto se está trabajando en la accesibilidad de la web pero muy poco han puesto énfasis en la parte de la información geográfica y es justamente el tema de la accesibilidad web en la información geográfica que abarcará este proyecto, ya que desde el punto de vista humano no se debe segregar a ninguna persona de ninguna forma. Por tal motivo este proyecto presenta una alternativa para mejorar la accesibilidad web en los mapas geográficos a través del desarrollo de un prototipo de Geo-Vizualizador usando las pautas WCAG 2.0.

### **- Metodología y diseño de la investigación (Máximo una carilla)**

La metodología del presente trabajo de investigación utiliza el método científico definido por Francis Bacon, que es un método de investigación usado principalmente en la producción de conocimiento en las ciencias. El plan de trabajo parte del estudio del estado de arte de la accesibilidad web en plataformas geográficas; se analizará y estudiará las pautas de la accesibilidad en diversas plataformas geográficas tanto nacionales como internacionales con el objetivo de establecer la importancia de la Accesibilidad Web para el estudio de la información geográfica y plasmar cuanta importancia tiene a nivel nacional e internacional el acceso sin discriminación de ningún tipo de usuario, lo que implica la fase de la observación en la metodología.

La segunda fase de la metodología es la inducción, en este trabajo se comparará cada caso de estudio y se realizará tablas comparativas en las cuales muestran los porcentajes de las pautas de accesibilidad de contenido web que presenten los sistemas estudiados. En la fase de experimentación se desarrollará un prototipo Geo-Visualizador Accesible, que solucione los problemas de accesibilidad que presente alguna plataforma y que permita presentar la información geográfica cumpliendo con las pautas de la accesibilidad al contenido en la Web WCAG 2.0. En la última fase se presentarán conclusiones de todo el estudio realizado y si en caso existen trabajos a futuro, mencionarlos.

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
CONSEJO ACADÉMICO**

- 5 -

**Bibliografía Principal:**

- [1] Google. "What is the economic impact of Geo Services". 2013. Oxera. Available online: <http://www.oxera.com/Latest-Thinking/Publications/Reports/2013/What-is-the-economic-impact-of-Geo-services.aspx>.
- [2] World Health Organization, 2013. *World Report on Disability*. Available online: [http://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/en/index.html](http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/en/index.html).
- [3] International Agency for the Prevention of Blindness (IAPB). 2010. Technical Report. Available online: [http://www.iapb.org/sites/iapb.org/files/State%20of%20the%20World%20Sight\\_2010.pdf](http://www.iapb.org/sites/iapb.org/files/State%20of%20the%20World%20Sight_2010.pdf).
- [4] World Wide Web Consortium (W3C). 2012. *Introduction to Web Accessibility*. Available online: <http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>.
- [5] Bahram, Sina. 2013. Multimodal eyes-free exploration of maps: TIKISI for maps. ACM SIGACCESS Accessibility and Computing Homepage archive Issue 106, June 2013 Pages 3-11 ACM New York, NY, USA. DOI= 10.1145/2505401.2505402.
- [6] Wu Binzhao, Xia Bin. 2005. Mobile Phone GIS Based on Mobile SVG. In Proceedings Geoscience and Remote Sensing Symposium. IGARSS '05. 2005 IEEE International.
- [7] Kaklanis, Nikolaos. et al. 2013. Touching OpenStreetMap Data in Mobile Context for the Visually Impaired. In Proceeding CHI 2013 Mobile Accessibility Workshop. April 28. 2013. Paris France.
- [8] World Wide Web Consortium (W3C). 2012. *Web Accessibility Initiative (WAI)*. Disponible en <http://www.w3.org/WAI/>
- [9] World Wide Web Consortium (W3C). 2014. *Accessibility Features of SVG*. Available online: <http://www.w3.org/TR/SVG-access>.
- [10] W3C. 2014. Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.0. Available online: <http://www.w3.org/TR/wai-aria/>.

**Cronograma de trabajo anual**

<b>Actividad</b>	<b>MESES</b>					
	<b>1-2</b>	<b>3-4</b>	<b>5-6</b>	<b>7-8</b>	<b>9-10</b>	<b>11-12</b>
Recopilación y Análisis de libros y artículos científicos que sirvan de apoyo para la investigación.	X					
Investigar el estado de arte del tema propuesto y realizar el análisis comparativo de las Pautas de Contenido de Accesibilidad Web	X	X				
Análisis y Diseño del Prototipo de Geo-Visualizador		X	X			
Desarrollo del Prototipo del Geo-Visualizador			X	X		
Realización Análisis de Pruebas del Geo-Visualizador					X	X
Conclusiones, Recomendaciones, Trabajos a Futuro						X

El equipo tecnológico será usado el desarrollo del prototipo del Geo Visualizador.

<b>7</b>	<b>Fecha de inicio</b>
	Se iniciará el 2 de marzo del 2015.
<b>8</b>	<b>Tiempo dedicación docentes, infraestructura, equipamientos y fondos adicionales.</b>

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
CONSEJO ACADÉMICO**

- 6 -

		<b>Nombres</b>	<b>Perfil</b>	<b>Horas</b>
	<b>Director del Proyecto</b>	Calle Jiménez Tania Elizabeth	Ingeniera de Sistemas, Master en Geomática y Magister en Sistemas de Información Geográfica.	Dos semestres de 100 horas/cada semestre.
	<b>Colaboradores del Proyecto</b>	Luján Mora Sergio	PhD. Experto en Accesibilidad Web.	70 horas cada semestre
		Técnico Docente	Ingeniero de Sistemas para desarrollar en Java utilizando CSS, HTML 5, SVG, Xml, JavaScript para la manipulación de información geográfica.	20 horas semanales.

<b>9</b>	<b>Presupuesto estimado para la ejecución del presente proyecto</b>																												
	Se recomienda que los costos de los equipos, reactivos y materiales de laboratorio, <b><u>estén sustentados con proformas actuales</u></b>																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="center">Lista de ítems (por favor especifique)</th> <th align="center">Cantidad solicitada (US \$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Contratación de pasantes</td> <td align="right">5000,00</td> </tr> <tr> <td align="right"><b>Subtotal</b></td> <td align="right">5000,00</td> </tr> <tr> <td>2. Equipos</td> <td></td> </tr> <tr> <td align="right"><b>Subtotal</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Reactivos y materiales de laboratorio</td> <td></td> </tr> <tr> <td align="right"><b>Subtotal</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Literatura especializada</td> <td></td> </tr> <tr> <td align="right"><b>Subtotal</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Viajes técnicos y de muestreo</td> <td></td> </tr> <tr> <td align="right"><b>Subtotal</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Presentación de ponencias en congresos internacionales</td> <td></td> </tr> <tr> <td align="right"><b>Subtotal</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td align="center"><b>TOTAL</b></td> <td align="right">5000,00</td> </tr> </tbody> </table>	Lista de ítems (por favor especifique)	Cantidad solicitada (US \$)	1. Contratación de pasantes	5000,00	<b>Subtotal</b>	5000,00	2. Equipos		<b>Subtotal</b>		3. Reactivos y materiales de laboratorio		<b>Subtotal</b>		4. Literatura especializada		<b>Subtotal</b>		5. Viajes técnicos y de muestreo		<b>Subtotal</b>		6. Presentación de ponencias en congresos internacionales		<b>Subtotal</b>		<b>TOTAL</b>	5000,00
Lista de ítems (por favor especifique)	Cantidad solicitada (US \$)																												
1. Contratación de pasantes	5000,00																												
<b>Subtotal</b>	5000,00																												
2. Equipos																													
<b>Subtotal</b>																													
3. Reactivos y materiales de laboratorio																													
<b>Subtotal</b>																													
4. Literatura especializada																													
<b>Subtotal</b>																													
5. Viajes técnicos y de muestreo																													
<b>Subtotal</b>																													
6. Presentación de ponencias en congresos internacionales																													
<b>Subtotal</b>																													
<b>TOTAL</b>	5000,00																												
<b>10</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="center">Firma del aplicante</th> <th align="center">Lugar y Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">                       Nombre: TANIA ELIZABETH CALLE JIMENEZ                      CC: 1716247257                 </td> <td align="center">                     Quito, 2 de febrero del 2015                 </td> </tr> </tbody> </table>	Firma del aplicante	Lugar y Fecha	 Nombre: TANIA ELIZABETH CALLE JIMENEZ CC: 1716247257	Quito, 2 de febrero del 2015																								
Firma del aplicante	Lugar y Fecha																												
 Nombre: TANIA ELIZABETH CALLE JIMENEZ CC: 1716247257	Quito, 2 de febrero del 2015																												
<b>DECLARACION DEL JEFE DE DEPARTAMENTO</b>																													
<p>Esta propuesta ha sido aprobada por el Consejo del Departamento de Informática y Ciencias de la Computación, en Sesión del 02 de febrero de 2015 mediante Resolución No. 2. y las instalaciones, incluyendo personal, edificios, equipo y recursos financieros están a disposición del aplicante de acuerdo con las especificaciones que se encuentran en esta aplicación.</p>																													
 JEFE DEL DEPARTAMENTO Nombre: Ing. Bolívar Palán MSc. CC: 1801097427	Quito, 02 de febrero de 2015 (lugar y fecha)																												