

**“ANAWÉ” CREACIÓN DE UN PROTOTIPO QUE EVALUÉ EL ESTADO DE LA
ACCESIBILIDAD EN COLOMBIA**

**HENRY LEÓN PÉREZ VIRGEN
FABIÁN ANDRÉS SABOGAL OCAMPO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS: ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA
2010**

**“ANAWE” CREACIÓN DE UN PROTOTIPO QUE EVALUÉ EL ESTADO DE LA
ACCESIBILIDAD EN COLOMBIA**

**HENRY LEÓN PÉREZ VIRGEN
FABIÁN ANDRÉS SABOGAL OCAMPO**

Proyecto de grado

Director.

MAGISTER

SAULO DE JESÚS TORRES RENGIFO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

**FACULTAD DE INGENIERÍAS: ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

PEREIRA

2010

Nota Aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Ciudad, fecha

DEDICATORIA

A Dios por darnos un propósito, por ser nuestro sustento y fortaleza.

A nuestras familias por siempre estar en cada momento de nuestras vidas, ofreciéndonos su apoyo incondicional el cual fue fundamental en toda nuestra formación académica.

AGRADECIMIENTO

Al ingeniero Saulo de Jesús Torres Rengifo por su acompañamiento y supervisión de nuestro proyecto

Al ingeniero Jovanny Castaño por brindarnos su cordial apoyo en etapas fundamentales del proyecto

A nuestros compañeros de estudio y amigos por lograr hacer esta etapa de nuestras vidas inolvidable.

CONTENIDO

1.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
1.1	JUSTIFICACIÓN	19
1.2	HIPOTESIS.....	20
1.3	OBJETIVOS	20
1.3.1	Objetivo General	20
1.3.2	Objetivos Específicos.....	20
2.	MARCO REFERENCIAL	21
2.1	MARCO HISTÓRICO	21
2.1.1	Primera etapa	22
2.1.2	Segunda etapa	22
2.1.3	Tercera etapa.....	23
2.1.4	Historia en Colombia	23
2.2	MARCO CONCEPTUAL.....	25
2.3	MARCO GEOGRÁFICO	29
3.	WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES (WCAG) 2.0.....	30
3.1	ESTRUCTURA WCAG 2.0.....	30
3.1.1	Principios	30
3.1.2	Directrices	31
3.1.3	Niveles de conformidad.....	34
3.1.4	Técnicas	35
4.	ANÁLISIS	36
4.1	USUARIOS DEL SISTEMA ANAWE	36

4.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO	36
4.3	ESPECIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO	40
4.4	DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES	46
4.5	DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN	51
5.	DISEÑO.....	56
5.1	DIAGRAMA DE CLASES	56
5.2	DIAGRAMAS DE SECUENCIAS	62
5.3	DIAGRAMA DE ESTADOS	71
5.4	DIAGRAMA DE PAQUETES	72
5.5	MODELO DE DESPLIEGUE	74
5.6	MODELO DE COMPONENTES	75
5.7	MODELO DE OBJETOS	76
5.8	MODELO DINÁMICO	78
5.9	ALGORITMO DE EVENTOS	80
6.	ARQUITECTURA.....	81
6.1	MODELO ARQUITECTÓNICO	81
6.2	MENSAJES	82
7.	ESTADÍSTICA.....	85
7.1	Métricas utilizadas para la evaluación de la accesibilidad Web.....	85
7.2	Ejemplo base	86
8.	INTERFACES DE USUARIO.....	90
9.	ESCALAMIENTO DEL SISTEMA ANAWE.....	95
9.1	Corriendo el sistema ANAWE.....	95
9.2	Separando el Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).....	96

9.3	Separando el analizador	97
9.4	Separando el indexador	98
9.5	Sirviendo los archivos media en un servidor separado	98
9.6	Instalando Servidor de CachÉ.....	99
9.7	Implementando balanceo de carga y redundancia.....	100
9.8	Creciendo cada vez más.....	101
10.	CONCLUSIONES	104
	BIBLIOGRAFÍA.....	106
	ANEXOS	108

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Número de dominios en Colombia.....	24
Tabla 2 Caso de uso analizar URL.....	41
Tabla 3 Caso de uso analizar país	42
Tabla 4 Caso de uso analizar dominio.....	43
Tabla 5 Caso de uso analizar URL por dominio	44
Tabla 6 Caso de uso indexar sitio	45
Tabla 7 Atributos clase URL.....	57
Tabla 8 Métodos clase URL	57
Tabla 9 Atributos clase ResultadosEst	58
Tabla 10 Métodos clase ResultadosEst.....	58
Tabla 11 Atributos clase Interfaz.....	58
Tabla 12 Métodos clase Interfaz.....	59
Tabla 13 Atributos clase IndexadorSitio.....	59
Tabla 14 Métodos clase IndexadorSitio.....	59
Tabla 15 Atributos objeto Link	60
Tabla 16 Atributos clase Informe	60
Tabla 17 Métodos clase Informe	61
Tabla 18 Mensajes.....	83
Tabla 19 Total puntos de verificación por principio.....	85
Tabla 20 Datos	87
Tabla 21 Porcentaje perceptibilidad.....	88
Tabla 22 Porcentaje operabilidad	88

Tabla 23 Porcentaje comprensibilidad.....88

Tabla 24 Porcentaje robustez 89

Tabla 25 Porcentaje total 89

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1 Censo 2005 discapacidad en Colombia	21
Ilustración 2 Distribución dominios en Colombia.....	24
Ilustración 3 Mapa fisico político de Colombia.....	29
Ilustración 4 Actor.....	36
Ilustración 5 Diagrama casos de uso	37
Ilustración 6 Caso de uso analizar URL	38
Ilustración 7 Caso de uso analizar país.....	38
Ilustración 8 Caso de uso analizar dominio.....	39
Ilustración 9 Caso de uso analizar URL por dominio.....	39
Ilustración 10 Caso de uso indexar sitio	40
Ilustración 11 Diagrama de actividad analizar URL.....	46
Ilustración 12 Diagrama de actividad escoger país	47
Ilustración 13 Diagrama de actividad escoger dominio	48
Ilustración 14 Diagrama de actividad ingresar URL por dominio.....	49
Ilustración 15 Diagrama actividad indexar sitio	50
Ilustración 16 Diagrama colaboración ingresar URL	51
Ilustración 17 Diagrama colaboración escoger país	52
Ilustración 18 Diagrama colaboración escoger dominio	53
Ilustración 19 Diagrama colaboración ingresar URL por dominio.....	53
Ilustración 20 Indexar sitio	54
Ilustración 21 Diagrama de clases	56
Ilustración 22 Diagrama secuencia analizar URL.....	62

Ilustración 23 Diagrama secuencia alternativo analizar URL.....	63
Ilustración 24 Diagrama secuencia alternativo analizar URL.....	64
Ilustración 25 Diagrama secuencia analizar país	65
Ilustración 26 Diagrama secuencia analizar dominio	66
Ilustración 27 Diagrama secuencia analizar URL por dominio.....	67
Ilustración 28 Diagrama secuencia alternativo analizar URL por dominio	68
Ilustración 29 Diagrama secuencia alternativo analizar URL por dominio	69
Ilustración 30 Diagrama secuencia indexar sitio.....	70
Ilustración 31 Diagrama de estados	71
Ilustración 32 Diagrama de paquetes	72
Ilustración 33 Modelo de despliegue.....	74
Ilustración 34 Modelo de componentes	75
Ilustración 35 Interfaz URL	76
Ilustración 36 Interfaz país	76
Ilustración 37 Interfaz alternativa país	77
Ilustración 38 Interfaz dominio	77
Ilustración 39 Interfaz URL	78
Ilustración 40 interfaz país.....	78
Ilustración 41 Interfaz alternativa país	79
Ilustración 42 Interfaz de dominio	79
Ilustración 43 Modelo Vista Controlador	81
Ilustración 44 Diagrama de flujo ANAWE.....	82
Ilustración 45 Interfaz inicio	90
Ilustración 46 Interfaz país	91

Ilustración 47 Interfaz alternativa país	92
Ilustración 48 Interfaz dominio	93
Ilustración 49 Interfaz URL	94
Ilustración 50 Sistema ANAWE en un solo servidor	95
Ilustración 51 Separación de SGBD.....	96
Ilustración 52 Separación del modulo analizador	97
Ilustración 53 Separación del modulo Indexador.....	98
Ilustración 54 Separación del Servidor Media.....	99
Ilustración 55 Agregando un servidor de Cache	100
Ilustración 56 Agregando el balanceo de carga	101
Ilustración 57 Agregando Clústeres	103

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A. Artículo para scientia y technica (Universidad Tecnológica de Pereira)

Anexo B. Poster para el XI Congreso Internacional de Interacción persona-ordenador (Interacción 2010)

Anexo C. Evaluación de accesibilidad de los portales educativos

LISTA DE ECUACIONES

Ecuación 1 Accesibilidad.....	86
-------------------------------	----

GLOSARIO

Accesibilidad: Conjunto de características de un sitio web que facilitan su uso por parte de personas con algún tipo de discapacidad.

Aplicativo: Desarrollo Informático

Aplicativo web: Aplicativo orientado a la Web

Componente: Objeto o programa reutilizable que efectúa una función específica y que está diseñado para funcionar con otros componentes y aplicaciones.

Dominio: Sinónimo de dirección de una página principal (homepage) en Internet. El término dominio se usa asimismo para referirse a la identificación de uno o varios servidores conectados a la Red. La asignación de dominios está regulada por el llamado DNS (Domain Name System = Sistema de Nombres de Dominio).

Lenguaje: Cualquier sistema de signos destinados a la comunicación entre seres humanos, entre hombres y máquinas, o entre máquinas, que se estructura sobre un conjunto definido de reglas, convenciones y representaciones gráficas y/o fonológicas.

Media estadística: un tipo de promedio que se calcula tomando el valor medio de un conjunto de datos.

Modelo: Representación esquemática o conceptual de un fenómeno, que representa una teoría o hipótesis de cómo dicho fenómeno funciona. Los modelos normalmente describen, explican y predicen el comportamiento de un fenómeno natural o componentes del mismo.

Página: Referencia a un sitio o pagina web.

Proceso: Conjunto de acciones interrelacionadas e interdependientes que conforman la función de administración e involucra diferentes actividades tendientes a la consecución de un fin a través del uso óptimo de recursos humanos, materiales, financieros y tecnológicos.

Sistema: conjunto de elementos dinámicamente relacionados formando una actividad para alcanzar un objetivo.

Sistema ANAWE: Sistema analizador del estado de la accesibilidad web.

UML: Es un lenguaje de modelado de software, gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

URL: son las siglas de Localizador de Recurso Uniforme (en inglés *Uniform Resource Locator*), la dirección global de documentos y de otros recursos en la World Wide Web.

Usuario: En informática, un usuario es un individuo que utiliza una computadora, sistema operativo, servicio o cualquier sistema informático. Por lo general es una única persona.

Web master: Usuario del sistema ANAWE, además de ser el dueño de un sitio web en particular.

INTRODUCCIÓN

En el transcurso de nuestras carreras las líneas de investigación que nos han interesado han sido la ingeniería de software y el desarrollo web, por lo cual intentamos combinarlas y proponer un proyecto con desarrollo web para profundizar en la ingeniería web, tema el cual no se aborda de manera muy profunda en el programa.

Adicionalmente buscamos un proyecto el cual tuviera un impacto real en la sociedad por eso acudimos al ingeniero Saulo de Jesús Torres R. el cual nos brindo una excelente asesoría en cuanto a nuevas áreas de conocimiento como lo es la “Accesibilidad web”, línea de la cual surgió nuestro proyecto ANAWE.

Nuestras intenciones es generar un verdadero impacto en nuestra sociedad, y tenemos la confianza de que mediante el proyecto ANAWE lo lograremos.

SISTEMA ANAWE

Descripción:

Prototipo para una aplicación que muestra estadísticamente como se encuentra el estado de accesibilidad en Colombia con una muestra significativa.

A continuación se muestra las características básicas de ANAWE:

Características

- La principal característica de ANAWE es que los resultados estadísticos de los sitios web se mantienen en constante análisis de accesibilidad e indexación, para cuando un usuario acceda al sistema pueda sacar información valiosa y visualizar el estado de la accesibilidad de un sitio web. Si en el momento que el usuario ingrese la URL, pero aun no se haya realizado el proceso de indexación y análisis de esa URL, no podrá acceder a estos datos hasta que el proceso haya finalizado por completo.
- Los usuarios que entren a la aplicación podrán analizar el estado de la accesibilidad de una URL (tanto en su conjunto como un link en particular. Ej. URL en conjunto: <http://www.utp.edu.co>, Ej. URL como link en particular: <http://www.utp.edu.co/facultades>) siempre y cuando este contenida en la muestra escogida para Colombia.
- Además podrán seleccionar el país (Colombia) para poder observar de forma general su estado de accesibilidad.
- Los usuarios además pueden analizar el estado de la accesibilidad de una manera más específica, seleccionando el tipo de dominio que estén disponibles para el país.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La tendencia global más marcada a utilizar en el intercambio de información actualmente es el internet, lo cual permite que millones de personas accedan a este servicio a diario pero aun así otro tanto de millones de personas están limitadas a su acceso debido a diferentes dificultades. Existen entidades las cuales se encargan de desarrollar normas para la accesibilidad web, pero pocos son los que las implementan.

Colombia no es la excepción puesto que aunque existen diferentes normatividades las cuales protegen los derechos a las personas con algún tipo de discapacidad; el sector tecnológico, más específicamente los sitios web aun en su gran mayoría no cumplen con estos requisitos. Negándoles a estas personas su libre desempeño en sectores tan importantes como el laboral, educativo, salud, etc. Y aunque el gobierno siga reforzando estas normas no se notará un cambio si no existe un mecanismo que aparte de evaluar el cumplimiento de estas haga a su vez un seguimiento continuo, proporcionando de esta forma la evidencia suficiente para asegurar la igualdad sin importar las limitaciones existentes en las diferentes personas.

1.1 JUSTIFICACIÓN

El internet se ha convertido en una herramienta indispensable en el mundo de hoy involucrando todos los aspectos de nuestra vida como la educación, el trabajo, la salud, economía, etc. Proporcionándonos un mundo virtual en el cual podemos interactuar con otras personas sin importar su ubicación geográfica, comunicación sin fronteras, además de permitirnos el acceso a un sinnúmero de información.

Todo esto hace que el internet no solo nos facilite nuestra vida, sino que también potencialice algunas de nuestras habilidades por lo cual es indispensable que el mayor porcentaje de usuarios puedan tener acceso a él sin ningún tipo de inconveniente. Por lo cual es de suma importancia garantizar que los sitios web sean accesibles para el mayor porcentaje de usuarios, permitiendo de esta forma igualdad de condiciones para quienes posean algún tipo de discapacidad. Actualmente en Colombia existen leyes que garantizan la igualdad de condiciones como el acceso a la información como lo dicen en los artículos 13 y 20 de la constitución política de Colombia:

Artículo 13: *“Todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, recibirán la misma protección y trato de las autoridades y gozarán de los mismos derechos, libertades y oportunidades sin ninguna discriminación por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica.*

El Estado promoverá las condiciones para que la igualdad sea real y efectiva y adoptará medidas en favor de grupos discriminados o marginados.

El Estado protegerá especialmente a aquellas personas que por su condición económica, física o mental, se encuentren en circunstancia de debilidad manifiesta y sancionará los abusos o maltratos que contra ellas se cometan.”

Artículo 20:*“Se garantiza a toda persona la libertad de expresar y difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información, veraz, imparcial, y la de fundar medios masivos de comunicación”.*

Por lo cual es necesario un mecanismo para demostrar que en Colombia esto no se está cumpliendo a cabalidad para que el gobierno fomente y haga valer estos derechos, adicionalmente pueda realizar un continuo seguimiento de la evolución de los sitios web colombianos utilizando el mismo mecanismo.

1.2 HIPOTESIS

El promedio de las páginas principales de los portales educativos colombianos no supera el 30% de accesibilidad con el nivel de conformidad AA especificada en la WCAG 2.0.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un prototipo para una aplicación que muestre estadísticamente como se encuentra la accesibilidad en Colombia, siguiendo las pautas para el estándar de accesibilidad web establecidas por la W3C en las “Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web”.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Estudiar las pautas de accesibilidad al contenido en la web v2,
- Estudiar los diferentes parámetros y métricas de accesibilidad para la web 2.0,
- Elaborar el análisis y el diseño de software para el prototipo,
- Desarrollar el prototipo para el aplicativo,
- Divulgar el prototipo mediante medios científicos reconocidos en el país como revistas, congresos, papers entre otros.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO HISTÓRICO

Según la Organización Mundial de la Salud se estima que 650 millones de personas en el mundo¹, es decir el 10% de la población tiene algún tipo de discapacidad. Y de acuerdo con los datos obtenidos por el Censo General 2005, realizado por el DANE, aproximadamente 2.632.255 personas presentan alguna limitación permanente, lo cual equivale al 6.4% del total de la población colombiana.

Ilustración 1 Censo 2005 discapacidad en Colombia

COLOMBIA: La Discapacidad Censo General 2005		
	Población	Prevalencia
Total personas censo 2005	41.242.948	
Total personas con por lo menos una limitación	2.632.255	6,4
Personas con limitaciones para ver	1.143.992	43,5
Personas con limitaciones para caminar	770.128	29,3
Personas con limitaciones para oír	454.822	17,3
Personas con limitaciones para usar brazos y manos	387.598	14,7
Personas con limitaciones para hablar	340.430	12,9
Personas con limitaciones para entender aprender	315.601	12,0
Personas con limitaciones para relacionarse con los demás	257.573	9,8
Personas con limitaciones para su autocuidado	247.113	9,4
Personas con otra limitación	494.683	18,8

Fuente: Censo General 2005
Ver definiciones al final de la presentación

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Por otra parte la información constituye sin lugar a dudas, una parte fundamental en la vida de las personas y en las sociedades actuales. Tanto así que nos encontramos en un mundo sumergido en una globalización, en donde se puede observar una creciente integración económica política y cultura de los distintos países del siglo XXI, y por lo tanto una necesidad de que todas las personas accedan a la información. Por esta razón desde que comenzó esta globalización, distintos gobiernos y organizaciones comenzaron a actuar para proteger y garantizar el acceso de la información a las personas discapacitadas.

Historia de la accesibilidad de la web

¹ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Disability and RehabilitationTeam[en línea] <http://www.who.int/disabilities/en/> [citado en 5 de septiembre de 2009]

En la historia de la accesibilidad de la web se han presentado 3 etapas desde su momento de formulación por la necesidad del acceso a la información a todo el mundo.

2.1.1 Primera etapa

Periodo desde 1993 a 1999 en donde se dio la iniciativa para crear sitios web accesibles.

La Web fue creada alrededor de 1989 por el inglés Tim Berners-Lee y el belga Robert Cailliau mientras trabajaban en la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) en Ginebra, Suiza, y publicada en 1992.² Al día de hoy ya hace 17 años fue diseñada para ser un medio universal de comunicación entre las personas. Sin embargo, en esta época no era tan a menudo que las páginas web fueran consultadas por personas con discapacidad. Por ejemplo, los lectores de pantalla utilizados por personas ciegas no pueden leer correctamente las páginas web de los sitios.

A partir de esta problemática el World Wide Web Consortium (**W3C**) por iniciativa de su director Tim Berners-Lee crea un departamento dentro de ella Web Accessibility Initiative (**WAI**) el cual es el responsable del desarrollo de las Directrices de Accesibilidad para la Web para las personas con discapacidad.

La primera versión de estas normas se publicó en 1999. Se refieren a la Accesibilidad para el Contenido Web (**WCAG**), navegadores Web (**UAAG**) y herramientas de autoría Web (**ATAG**), estas normas se publicaron para web 1.0.

2.1.2 Segunda etapa

Periodo comprendido desde 1999 a 2008 en donde la accesibilidad web se convierte en un requisito legal para el sector público en los países.

En un movimiento legislativo en los Estados Unidos por votación en 1998 de la **Sección 508**³, con la cual se exige que todos los organismos públicos sean accesibles de acuerdo a los criterios definidos en la ley.

En Europa se unió al movimiento en 2001 el reconocimiento de las directrices de accesibilidad del W3C / WAI como estándares de facto. Luego en el 2003 en una

² WIKIPEDIA, World Wide Web [en línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web [citado en 19 de septiembre de 2009]

³ SECTION 508, Section 508 Standards [en línea]. <http://www.section508.gov/index.cfm?FuseAction=Content&ID=12> [citado en 19 de septiembre de 2009]

resolución del Parlamento Europeo decretó que todos los sitios web europeos se reunieran por lo menos el nivel 2 de estas normas.

En Francia existe el artículo 47 de la Ley N ° 2005-102, aprobada en 2005, la cual hace referencia a: *"igualdad de derechos y oportunidades, la participación y ciudadanía de personas discapacitadas"* estipula: *"Los servicios de comunicación pública en línea de los servicios del Estado, de colectividades territoriales y establecimientos públicos que dependen de éstos deben ser accesibles para personas discapacitadas"*

Finalmente, en 2008, la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad publicado por los estados de la ONU que los Estados adoptarán medidas apropiadas para garantizar el acceso a la información y la comunicación.

2.1.3 Tercera etapa

Período comprendido desde 2008 en el cual se manifiesta la preocupación de todos por la accesibilidad Web acoplando estas normas con las tecnologías en curso.

Mientras que la segunda versión de las directrices de accesibilidad del W3C / WAI se publica a finales de 2008 para la web 2.0, los estudios han demostrado que los diferentes sitios web que son accesible poseen grandes ventajas sobre los que no lo son, entre estas ventajas tenemos: La mejor referencia sobre los motores de búsqueda, fácil acceso sobre teléfonos móvil y permite nuevos usos de consulta para todos los usuarios como escuchar en un sitio web.

2.1.4 Historia en Colombia

Hasta el momento no hay ninguna regulación que establezca la obligatoriedad del cumplimiento de las Directrices de Accesibilidad para sitios Web. Sin embargo el 14 de abril de 2008 la Presidencia de la República firmó el Decreto 1151 sobre Gobierno Electrónico. Aunque el Decreto no menciona las pautas de accesibilidad, en su artículo 6° le delega al Ministerio de Comunicaciones la labor de expedir el Manual para la Implementación de la Estrategia de Gobierno en Línea. Y allí es donde muy seguramente se llenará el vacío legal, donde la accesibilidad Web aún no aparece. Bueno sería que a esta iniciativa se sumara la Vicepresidencia de la República con su Programa de Derechos Humanos y Discapacidad (ahora en manos del Ministerio de la Protección Social).

En este momento según la Nic estamento que regula los dominios .co para Colombia, dominios los cuales se otorgan a personas jurídicas legalmente constituidas en Colombia,

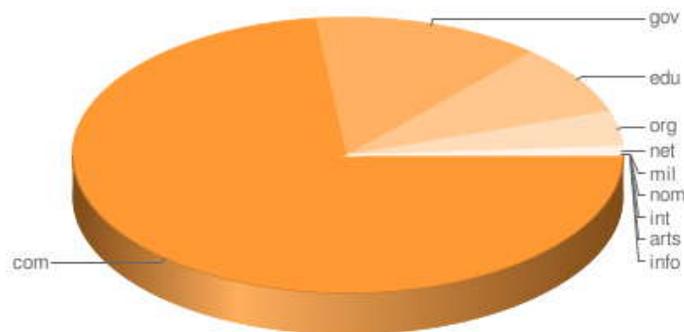
hay un total de 26860 dominios registrados a datos de 19 de septiembre del 2009 y poco a poco hay un crecimiento de este.

Tabla 1 Número de dominios en Colombia

Nivel	Número de Dominios
com.co	19173
gov.co	3721
edu.co	2280
org.co	1255
net.co	279
mil.co	128
nom.co	21
int.co	1
arts.co	1
info.co	1
Total	26860

Fuente: <https://www.nic.co/pls/dominio/estadisticas.html>

Ilustración 2 Distribución dominios en Colombia



Fuente: <https://www.nic.co/pls/dominio/estadisticas.html>

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Consortio World Wide Web (W3C):

Consortio internacional donde la organización miembro y el público en general, trabajan conjuntamente para desarrollar estándares Web.

La misión del W3C es guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento futuro de la Web.

Accesibilidad web:

Posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido y usado por el mayor número posible de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso.

En la definición, 'las limitaciones propias del individuo' no solo engloban aquellas representadas por discapacidades, sino también otras como pueden ser el idioma, conocimientos o experiencia.

Algunas de las limitaciones más frecuentes para el acceso a la información en la web son:

- Deficiencias visuales: Entre las que se encuentran la ceguera, la visión reducida y los problemas en visualización de color.
- Deficiencias auditivas: Estas deficiencias pueden ser consideradas menos limitadoras en el acceso y uso de contenidos digitales, debido a que el canal sonoro es mucho menos utilizado en interfaces web que el canal visual. Aun así, no podemos olvidar limitaciones y barreras derivadas de esta discapacidad, como es el caso del lenguaje.
- Deficiencias motrices: Son las relacionadas con la capacidad de movilidad del usuario. Estos usuarios no suelen ser capaces de interactuar con el sistema a través de dispositivos de entrada tradicionales, por lo que utilizan dispositivos alternativos.
- Deficiencias cognitivas y de lenguaje: Son usuarios que presentan problemas en el uso del lenguaje, la lectura, percepción, memoria, salud mental.

Al ser la Web un recurso muy importante en aspectos como: trabajo, educación, salud, etc. Es necesario que sea accesible para cualquier tipo de usuario ofreciendo igualdad de condiciones y proporcionando un acceso equitativo a la información.

Estándares para la accesibilidad web:

Estándar es aquello que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia.

El seguimiento de estándares en la web es bueno porque:

- Agrupan lo mejor y más apropiado de las buenas prácticas y usos del desarrollo de software.
- Engloban los “conocimientos”.
- Proporcionan un marco para implementar procedimientos de aseguramiento de la calidad.
- Proporcionan continuidad y entendimiento entre el trabajo de personas y organizaciones distintas.

En este momento existen diferentes pautas las cuales conforman un estándar para la accesibilidad web, producidas por la W3C y denominados Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG)

Bases de datos:

Es una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular.

Una base de datos es un “almacén” que permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego se pueda encontrar y utilizar fácilmente.

El término de bases de datos fue escuchado por primera vez en 1963, en un simposio celebrado en California, USA. Una base de datos se puede definir como un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada ó estructurada.

Desde el punto de vista informático, la base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulen ese conjunto de datos.

Cada base de datos se compone de una o más tablas que guarda un conjunto de datos. Cada tabla tiene una o más columnas y filas. Las columnas guardan una parte de la información sobre cada elemento que queramos guardar en la tabla, cada fila de la tabla conforma un registro.

Entre las principales características de los sistemas de base de datos se encuentran:

- Independencia lógica y física de los datos.

- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoria.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

Entre los diferentes tipos de base de datos, se puede encontrar las siguientes:

- MySQL: es una base de datos con licencia GPL basada en un servidor. Se caracteriza por su rapidez. No es recomendable usar para grandes volúmenes de datos.
- PostgreSQL y Oracle: Son sistemas de base de datos poderosos. Administra muy bien grandes cantidades de datos, y suelen ser utilizadas en intranets y sistemas de gran calibre.
- Access: Es una base de datos desarrollada por Microsoft. Esta base de datos, debe ser creada bajo el programa Access, el cual crea un archivo .mdb con la estructura ya explicada.
- Microsoft SQL Server: es una base de datos más potente que Access desarrollada por Microsoft. Se utiliza para manejar grandes volúmenes de informaciones.

Django:

Es un framework de código abierto escrito en python para el desarrollo web, Está orientado al paradigma del modelo vista controlador. Django antes de ser liberado fue utilizado para la administración de sitios web. Al tener este origen orientado a la administración Django su diseño permite de forma sencilla la creación de sitios web orientados a contenidos.

Aunque está orientado al modelo vista controlador, no quiere decir que esté atado al mismo, Django permite poder trabajar en cualquier tipo de arquitectura según la preferencia del desarrollador.

AChecker:

Es una herramienta de evaluación de accesibilidad web de código abierto. Puede usarse para dar un informe de la accesibilidad web de las páginas basadas en una gran variedad de lineamientos internacionales de accesibilidad.

2.3 MARCO GEOGRÁFICO

Ilustración 3 Mapa físico político de Colombia



Fuente: http://ssiglapp.igac.gov.co/ssigl/mapas_de_colombia/galeria/IGAC/Matis_Colombia.pdf

El proyecto se va a desarrollar en el territorio Colombiano, se va a tomar en cuenta los dominios registrados en NIC para Colombia.

3. WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES (WCAG) 2.0

ANAWE es un proyecto soportado bajo las pautas de accesibilidad WCAG 2.0 propuestas por la W3C (World Wide Web Consortium), por lo cual antes de introducirnos en el hablaremos un poco sobre esta guía.

La WCAG 2.0 son recomendaciones surgidas desde el 11 de diciembre del 2008 y son la evolución de las pautas WCAG 1.0, las cuales están orientadas a los sitios web 1.0, por lo cual en la actualidad gracias a la web 2.0 la WCAG 2.0 son las pautas tomadas en cuenta a la hora de verificar el estado de accesibilidad de un sitio web.

Las pautas WCAG 2.0 van principalmente dirigidas a:

- Desarrolladores de contenido web (webmasters, diseñadores de sitios web, etc.)
- Desarrolladores de auditoría web
- Desarrolladores de herramientas de evaluación para la accesibilidad web
- Personas interesadas en los estándares para la accesibilidad web

3.1 ESTRUCTURA WCAG 2.0

La WCAG 2.0 se forma por principios, directrices, niveles de conformidad y técnicas. A continuación hablaremos un poco más sobre estos:

3.1.1 Principios

La WCAG 2.0 posee cuatro principios básicos, en los cuales se fundamenta:

- **Perceptible:** El contenido debe ser perceptible.
- **Operable:** Los elementos de la interacción presentes en el contenido han de ser manejables.
- **Comprensible:** El contenido y los controles deben ser comprensibles.
- **Robusto:** El contenido debe ser suficientemente robusto para funcionar con las tecnologías actuales y futuras. Es el principio en el cual se fundamentan los demás principios.

3.1.2 Directrices

En total son doce, estos contienen los objetivos que deben de lograr las personas que sigan la WCAG 2.0 para construir un contenido accesible para la mayor cantidad de usuarios sin importar las discapacidades que posean. Estos objetivos permiten entender de una manera sencilla los diferentes criterios de conformidad para poder poner en práctica las mejores técnicas para la accesibilidad web.

A continuación se mostrarán las directrices correspondientes a los principios fundamentales de la WCAG 2.0, adicionalmente se listarán las pautas en las cuales se dividen cada una de estas directrices.

Perceptible

- Proporcionar alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir a otros formatos que las personas necesiten, tales como textos ampliados, braille, voz, símbolos o en un lenguaje más simple.
 - Contenido no textual.
- Medios tempodependientes: proporcionar alternativas para los medios tempodependientes.
 - Sólo audio y sólo vídeo (grabado)
 - Subtítulos (grabados)
 - Audiodescripción o Medio Alternativo (grabado)
 - Subtítulos (en directo)
 - Audiodescripción (grabado)
 - Lengua de señas (grabado)
 - Audiodescripción ampliada (grabada)
 - Medio alternativo (grabado)
 - Sólo audio (en directo)
- Crear contenido que pueda presentarse de diferentes formas (por ejemplo, con una disposición más simple) sin perder información o estructura.
 - Información y relaciones
 - Secuencia significativa

- Características sensoriales
- Facilitar a los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre el primer plano y el fondo.
 - Uso del color
 - Control del audio
 - Contraste (mínimo)
 - Cambio de tamaño del texto
 - Imágenes de texto
 - Contraste (mejorado)
 - Sonido de fondo bajo o ausente
 - Presentación visual
 - Imágenes de texto (sin excepciones)

Operable

- Proporcionar acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado.
 - Teclado
 - Sin trampas para el foco del teclado
 - Teclado (sin excepciones)
- Proporcionar a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido.
 - Tiempo ajustable
 - Poner en pausa, detener, ocultar
 - Poner en pausa, detener, ocultar
 - Sin tiempo
 - Interrupciones
 - Re-autenticación

- No diseñar contenido de un modo que se sepa podría provocar ataques, espasmos o convulsiones.
 - Umbral de tres destellos o menos
 - Tres destellos
- Proporcionar medios para ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran.
 - Evitar bloques
 - Titulado de páginas
 - Orden del foco
 - Propósito de los enlaces (en contexto)
 - Múltiples vías
 - Encabezados y etiquetas
 - Foco visible
 - Ubicación
 - Propósito de los enlaces (sólo enlaces)
 - Encabezados de sección

Comprensible

- Hacer que los contenidos textuales resulten legibles y comprensibles.
 - Idioma de la página
 - Idioma de las partes
 - Palabras inusuales
 - Abreviaturas
 - Nivel de lectura
 - Pronunciación
- Hacer que las páginas web aparezcan y operen de manera predecible.

- Al recibir el foco
- Al recibir entradas
- Navegación coherente
- Identificación coherente
- Cambios a petición
- Ayudar a los usuarios a evitar y corregir los errores.
 - Identificación de errores
 - Etiquetas o instrucciones
 - Sugerencias ante errores
 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)
 - Ayuda
 - Prevención de errores (todos)

Robusto

- Maximizar la compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas.
 - Procesamiento
 - Nombre, función, valor

3.1.3 Niveles de conformidad

Ahora bien, para cada una de las pautas anteriores se definen tres niveles de conformidad: A, AA y AAA. A continuación se dará una breve descripción de cada uno de ellos.

A: Es el nivel más bajo, y se logra cuando se cumple con todos los criterios de éxito de nivel 1 para cada una de las directrices nombradas anteriormente, o se proporciona una alternativa consecuente al nivel A.

AA: Se alcanza cuando se cumple todos los criterios de éxito 1 y 2 para cada una de las directrices nombradas anteriormente, o se proporciona una alternativa consecuente con al nivel AA.

AAA: Es el nivel más alto, se logra cuando se cumple con todos los criterios de éxito de nivel 1, 2 y 3 para cada una de las directrices que se nombraron anteriormente, o se proporciona una alternativa consecuente al nivel AAA.

3.1.4 Técnicas

Para cada una de las directrices y niveles de conformidad existen diferentes técnicas, estas son informativas y se agrupan en dos categorías: Suficientes y recomendables.

Técnicas suficientes: Son aquellas que satisfacen los niveles de conformidad.

Técnicas recomendables: Son aquellas las cuales además de cumplir con cada nivel de conformidad le permiten a los usuarios afrontar mejor las pautas, muchas de estas recomendaciones son acerca de las barreras aun existentes sobre accesibilidad las cuales no están cubiertas por los niveles de conformidad.

Los principios, directrices, niveles de conformidad y técnicas trabajan en conjunto para generar los lineamientos de cómo crear un contenido más accesible, por esta razón se motiva a los usuarios a que pongan en práctica la mayor cantidad de pautas que puedan, para que de ese modo puedan satisfacer las necesidades de un rango de usuarios mas grande.

4. ANÁLISIS

4.1 USUARIOS DEL SISTEMA ANAWE

En el sistema ANAWE solo existe un usuario del sistema. A continuación se muestra una breve descripción.

Es la persona la cual ingresa al sistema ANAWE por medio de un navegador web. Puede acceder a todas las funcionalidades de ANAWE.

Ilustración 4 Actor



Fuente: Los autores

Solo se tiene un usuario del sistema debido a dos razones: La finalidad del sistema ANAWE es brindar de forma concreta el estado de la accesibilidad a los usuarios, por lo cual no hubo la necesidad de generar diferentes roles dentro del sistema. Segundo, la información generada a partir de ANAWE es la misma para cualquier usuario que ingrese al sistema.

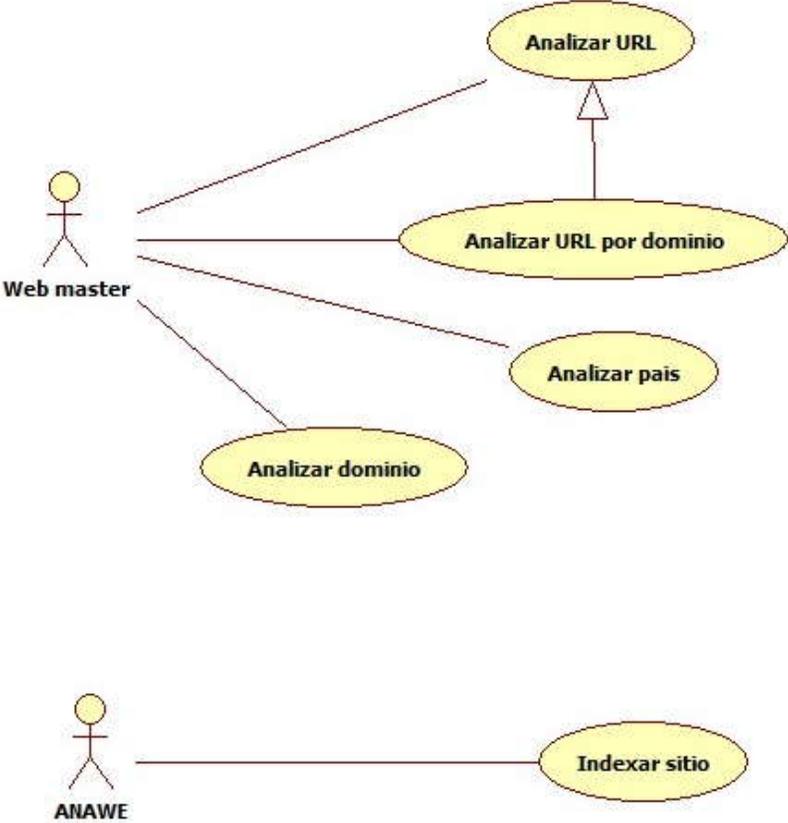
Pero a su vez el sistema ANAWE en algunos momentos se convierte en Actor al interactuar con un modulo externo llamado Indexador del cual más adelante se hablará más específicamente.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO

La interacción realizada entre el actor mencionado anteriormente y el sistema ANAWE mencionado anteriormente genera algunos casos de uso en los cuales nos enfocaremos para ir empezando a establecer todas las funcionalidades que nos ofrece el sistema.

Primero podemos observar el diagrama general de casos de uso:

Ilustración 5 Diagrama casos de uso

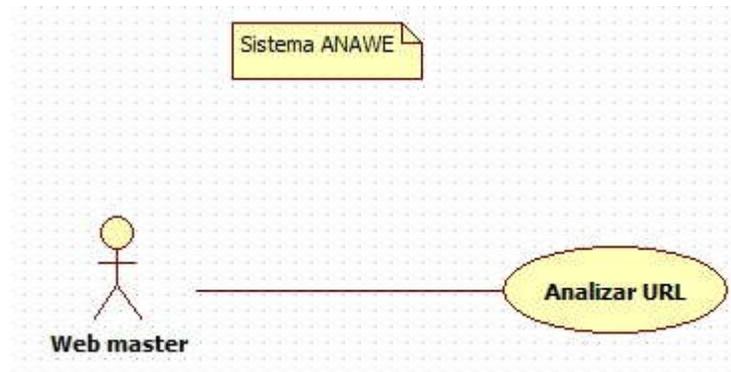


Fuente: Los autores

A continuación mostraremos los casos de uso adicionando una descripción de los mismos.

Analizar URL:

Ilustración 6 Caso de uso analizar URL

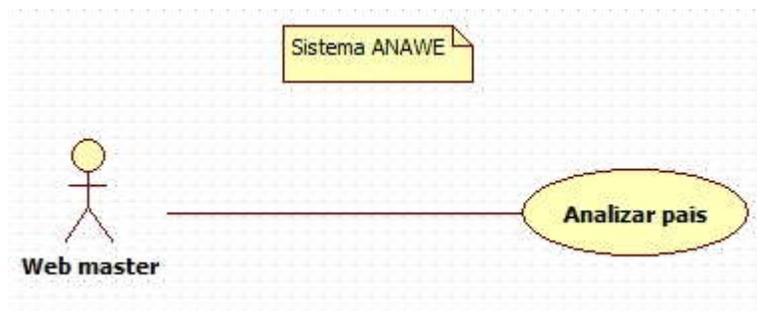


Fuente: Los autores

Para cualquier persona que este navegando en internet y acceda a ANAWE, el sistema le permite analizar el estado de la accesibilidad de sitios web; por lo cual el usuario deberá ingresar la URL que desea analizar.

Analizar país:

Ilustración 7 Caso de uso analizar país

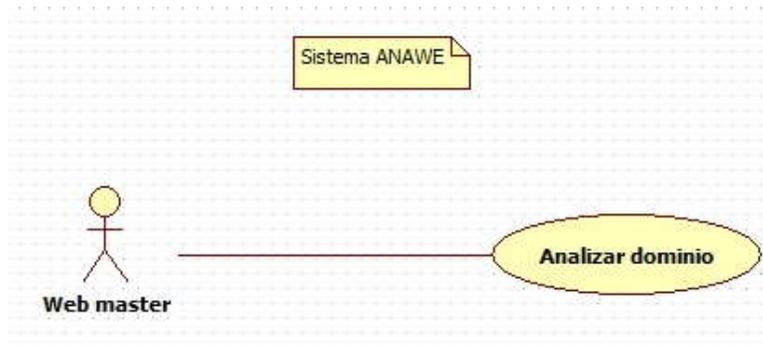


Fuente: Los autores

Adicionalmente cuando un usuario ingresa a ANAWE, puede seleccionar un país de la lista de países que se muestra en el sistema para analizar el estado de accesibilidad del mismo.

Analizar dominio:

Ilustración 8 Caso de uso analizar dominio

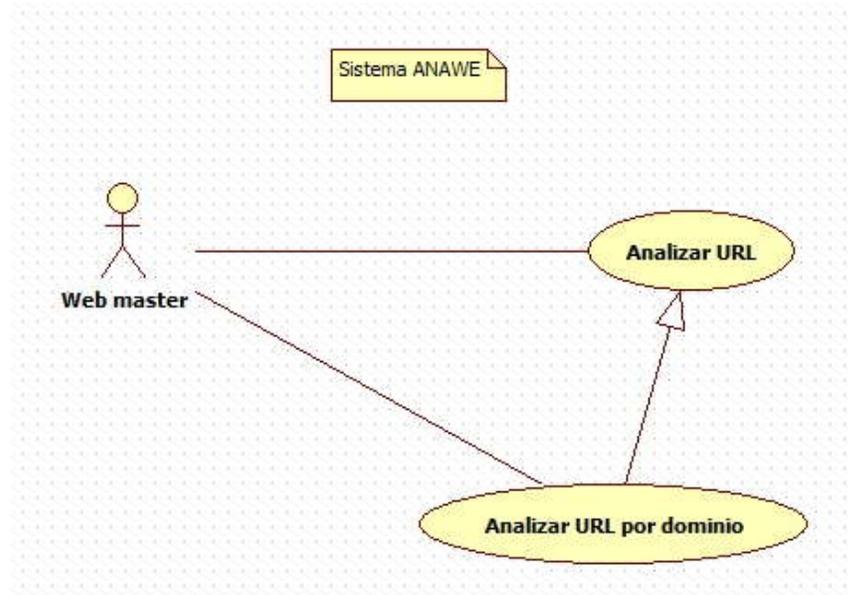


Fuente: Los autores

Cuando el sistema despliega toda la información, las estadísticas del estado de la accesibilidad del país que seleccionó le permiten seleccionar un tipo de dominio para realizar sobre este un análisis más particular sobre el estado de accesibilidad.

Analizar URL por dominio:

Ilustración 9 Caso de uso analizar URL por dominio

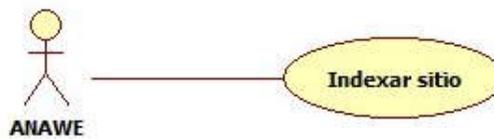


Fuente: Los autores

Por último cuando el sistema despliega el estado de accesibilidad del dominio que seleccionó le permite también poder analizar una URL específica que tenga el mismo tipo de dominio al que seleccionó previamente, para realizar el análisis.

Indexar sitio:

Ilustración 10 Caso de uso indexar sitio



Fuente: Los autores

El indexador solicita un sitio al sistema ANAWE para ser indexado y analizado, el los recibe y llama al modulo analizador para realizar el respectivo análisis del sitio. El analizador le envía los resultados al indexador el cual prepara los resultados junto a la lista de links ha indexar y los cambios efectuados para posteriormente enviarlos al sistema ANAWE para ser almacenados.

4.3 ESPECIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO

Ahora se especifican los casos de uso descritos anteriormente, mostrando las diferentes iteraciones que tiene el sistema con el usuario, de esta forma se podrá observar como el sistema responde a las peticiones del usuario.

Especificación de caso de uso: ANALIZAR URL

Tabla 2 Caso de uso analizar URL

Nombre	Analizar URL
Descripción	Este caso de uso lo ejecuta el Web master. Después de que el Web master ingresa la URL, el sistema ANAWE desplegará toda la información estadística sobre el estado de la accesibilidad web sobre la URL ingresada.
Actor	Web master
Flujo básico	
Actor	Sistema
1. Ingresar la URL 2. Activa el caso de uso	3. Captura la URL 4. Validar existencia de datos de análisis de accesibilidad de la URL en el sistema 5. Despliega los resultados
Flujo alternativo 5	
Actor	Sistema
	5. Despliega el error 6. Despliega mensaje para volver a ingresar URL
Precondición	No hay precondición
Pos condición	Sistema ANAWE Despliega los resultados

Fuente: Los autores

Especificación de caso de uso: ANALIZAR PAÍS

Tabla 3 Caso de uso analizar país

Nombre	Analizar país
Descripción	Este caso de uso lo ejecuta el Web master. El sistema muestra los países que se encuentran en el, posteriormente el Web master selecciona un país. Al seleccionar el país el sistema desplegará toda la información estadística sobre el estado de la accesibilidad web del país que eligió. Además de desplegar dominios disponibles.
Actor	Web master
Flujo básico	
Actor	Sistema
2. Selecciona un país 3. Activa el caso de uso	1. Despliega los países 4. Muestra todos los resultados, según el filtro obtenido por el país que el web master seleccionó 5. Despliega los dominios disponibles
Precondición	Listado países
Pos condición	Sistema ANAWE Despliega los resultados. Despliega los dominios

Fuente: Los autores

Especificación de caso de uso: ANALIZAR DOMINIO

Tabla 4 Caso de uso analizar dominio

Nombre	Analizar dominio
Descripción	Este caso de uso lo ejecuta el Web master. El sistema muestra los dominios que se encuentran en el, posteriormente el Web master selecciona un tipo de dominio. Al seleccionar el dominio el sistema desplegará toda la información estadística sobre el estado de la accesibilidad web del dominio que eligió, además de desplegar la opción de ingresar una URL bajo los parámetros de país y dominio.
Actor	Web master
Flujo básico	
Actor	Sistema
2. Selecciona un dominio 3. Activa el caso de uso	1. Despliega los dominios 4. Muestra todos los resultados según el filtro obtenido por el dominio que el web master seleccionó 5. Despliega la opción de ingresar una URL bajo los parámetros de país y dominio
Precondición	Listado dominios
Pos condición	Sistema ANAWE Despliega los resultados. Despliega la opción para ingresar una URL bajo los parámetros de país y dominio.

Fuente: Los autores

Especificación de caso de uso: ANALIZAR URL POR DOMINIO

Tabla 5 Caso de uso analizar URL por dominio

Nombre	Analizar URL por dominio
Descripción	Este caso de uso lo ejecuta el Web master. Después de que el Web master ingresa la URL, el sistema ANAWE desplegará toda la información estadística sobre el estado de la accesibilidad web sobre la URL ingresada.
Actor	Web master
Flujo básico	
Actor	Sistema
1. Ingresar la URL 2. Activa el caso de uso	3. Captura la URL 4. Validar existencia de datos de análisis de accesibilidad de la URL en el sistema 5. Despliega los resultados
Flujo alterno 5	
Actor	Sistema
	5. Despliega el error 6. Despliega mensaje para volver a ingresar URL
Precondición	Estar bajo los parámetros de país y dominio
Pos condición	Sistema ANAWE Despliega los resultados.

Fuente: Los autores

Especificación de caso de uso: INDEXAR SITIO

Tabla 6 Caso de uso indexar sitio

Nombre	Indexar sitio
Descripción	Este caso de uso lo ejecuta el sistema ANAWE. El indexador solicita un sitio para indexarlo y analizarlo, después de recibir los resultados por parte del analizador el modulo indexador envía la información pertinente al sistema ANAWE para almacenarla.
Actor	Sistema ANAWE
Flujo básico	
Actor	Sistema
2. Recibe solicitud 3. Activa caso de uso 4. Envía sitio 5. Recibe información	1. Solicita sitio 6. Captura sitio 7. Selecciona links internos 8. Envía links al analizador 9. Recibe resultados 10. Realizar estadísticas 11. Prepara resultados, lista links ha indexar, cambios 12. Envía resultados, lista links ha indexar, cambios
Precondición	
Pos condición	Modulo indexador envía información al sistema ANAWE para su almacenaje.

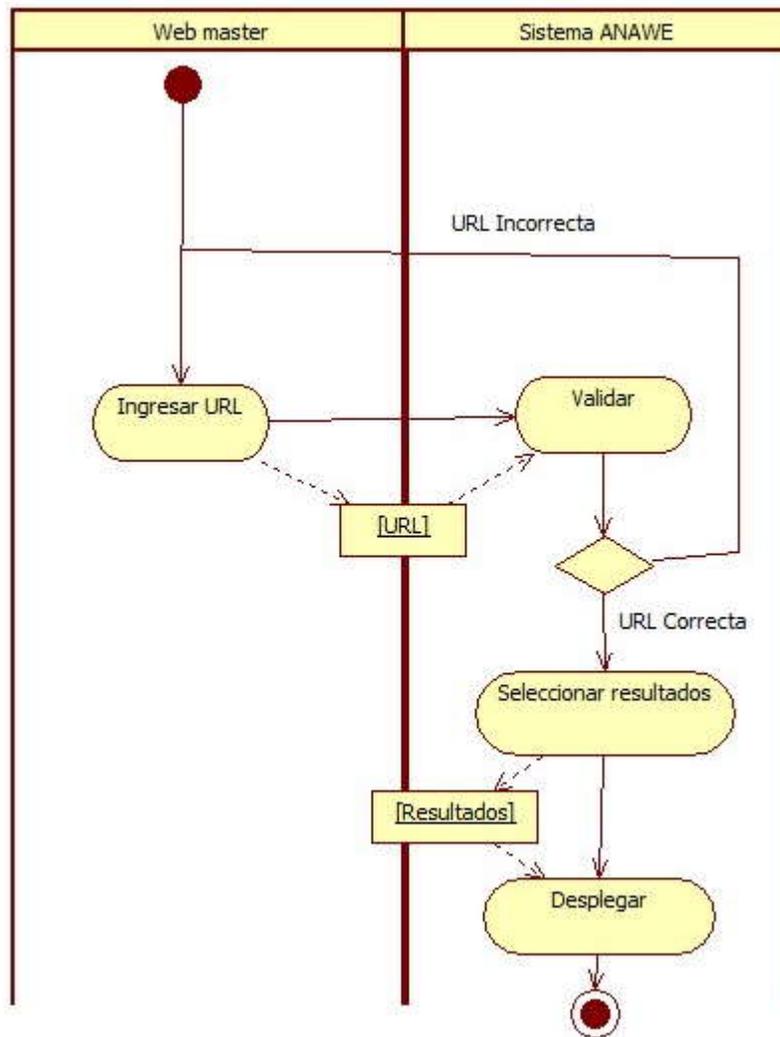
Fuente: Los autores

4.4 DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

Ahora ya teniendo una descripción de los casos de uso, además de la especificación de iteraciones de forma textual, es conveniente ir identificando las tareas realizadas tanto por el sistema como por el usuario, además de que a partir de este diagrama se empiezan a generar los primeros objetos del sistema.

Ingresar URL:

Ilustración 11 Diagrama de actividad analizar URL



Fuente: Los autores

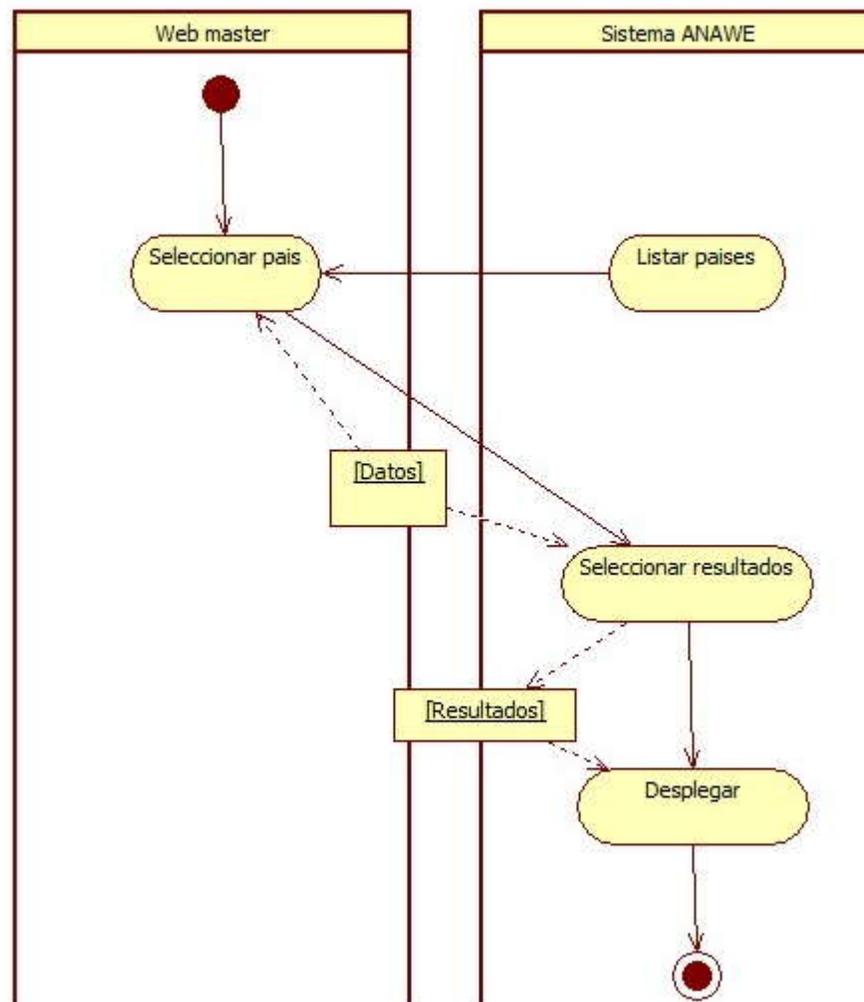
El web master ingresa una URL la cual es validada por el sistema ANAWE, si esta es correcta el sistema continúa desplegando toda la información obtenida anteriormente por el indexador. Si la URL es incorrecta el web master debe volver a ingresar la URL.

En este diagrama se generan los siguientes objetos:

- URL: Objeto el cual contiene la URL ingresada por el web master.
- Resultados: Objeto el cual se crea al procesar la URL, contiene los resultados finales, estadísticas, graficas, etc.

Escoger país:

Ilustración 12 Diagrama de actividad escoger país



Fuente: Loa autores

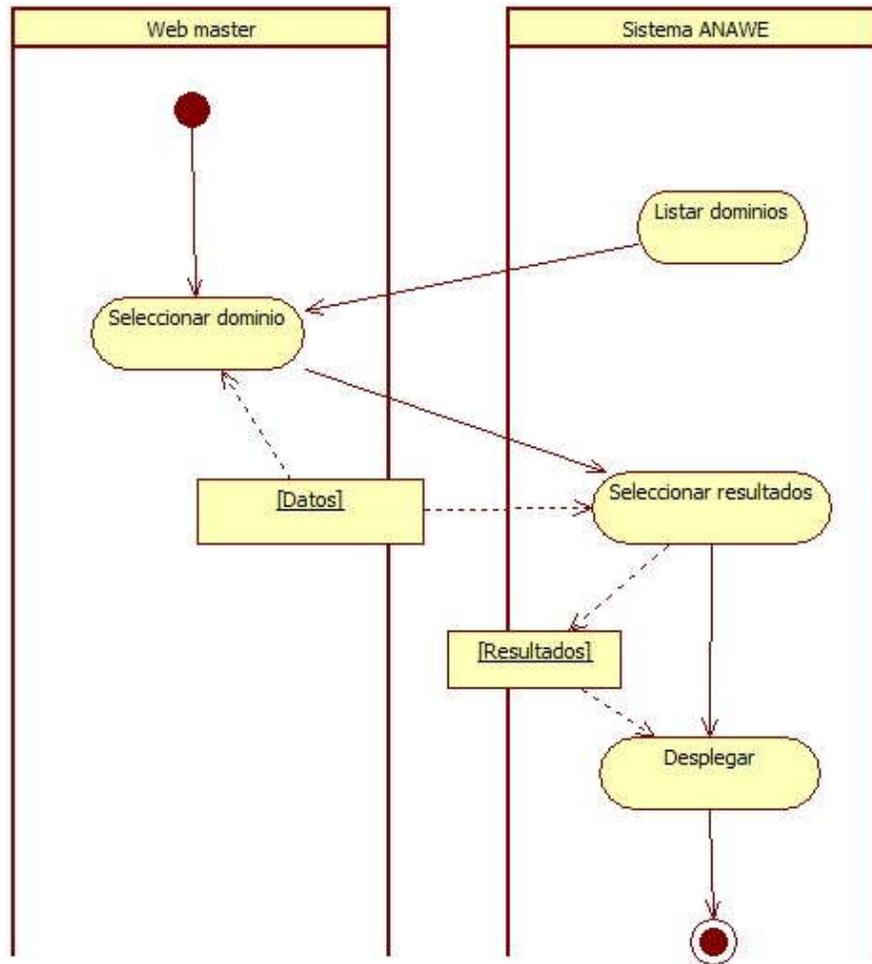
El sistema ANAWE, muestra por pantalla los países a los cuales se le puede realizar el análisis, el web master selecciona el país de su preferencia. El sistema ANAWE recibe este país del cual despliega la información obtenida por el indexador además de algunas opciones extras.

En este diagrama se generan los siguientes objetos:

- Datos: Objeto el cual contiene los posibles países a seleccionar
- Resultados: Objeto el cual se crea al procesar el país. Contiene los resultados finales, estadísticas, graficas, etc.

Escoger dominio:

Ilustración 13 Diagrama de actividad escoger dominio



Fuente: Los autores

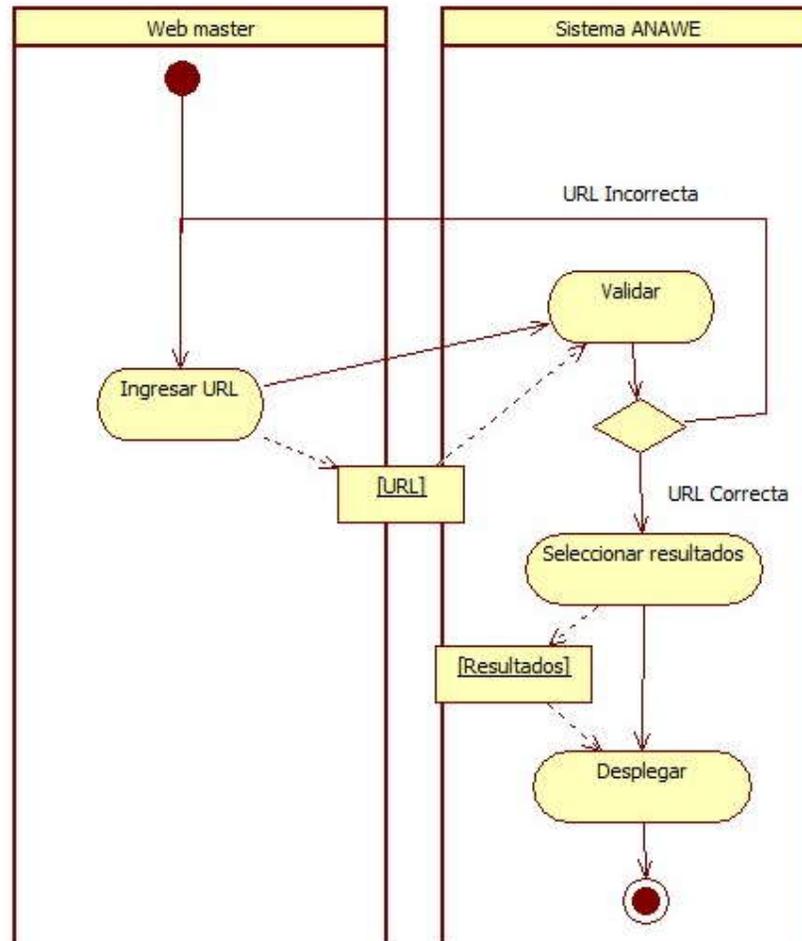
El sistema ANAWE, muestra por pantalla los dominios a los cuales se le pueden observar el análisis, el web master selecciona el dominio de su preferencia. El sistema ANAWE recibe este dominio el cual despliega la información obtenida por el indexador además de una opción extra.

En este diagrama se generan los siguientes objetos:

- Datos: Objeto el cual contiene los posibles dominios a seleccionar
- Resultados: Objeto el cual se crea al procesar el dominio. Contiene los resultados finales, estadísticas, graficas, etc.

Ingresar URL por dominio:

Ilustración 14 Diagrama de actividad ingresar URL por dominio



Fuente: Los autores

El web master ingresa una URL, pero especifica según el país y el dominio escogidos con anterioridad.

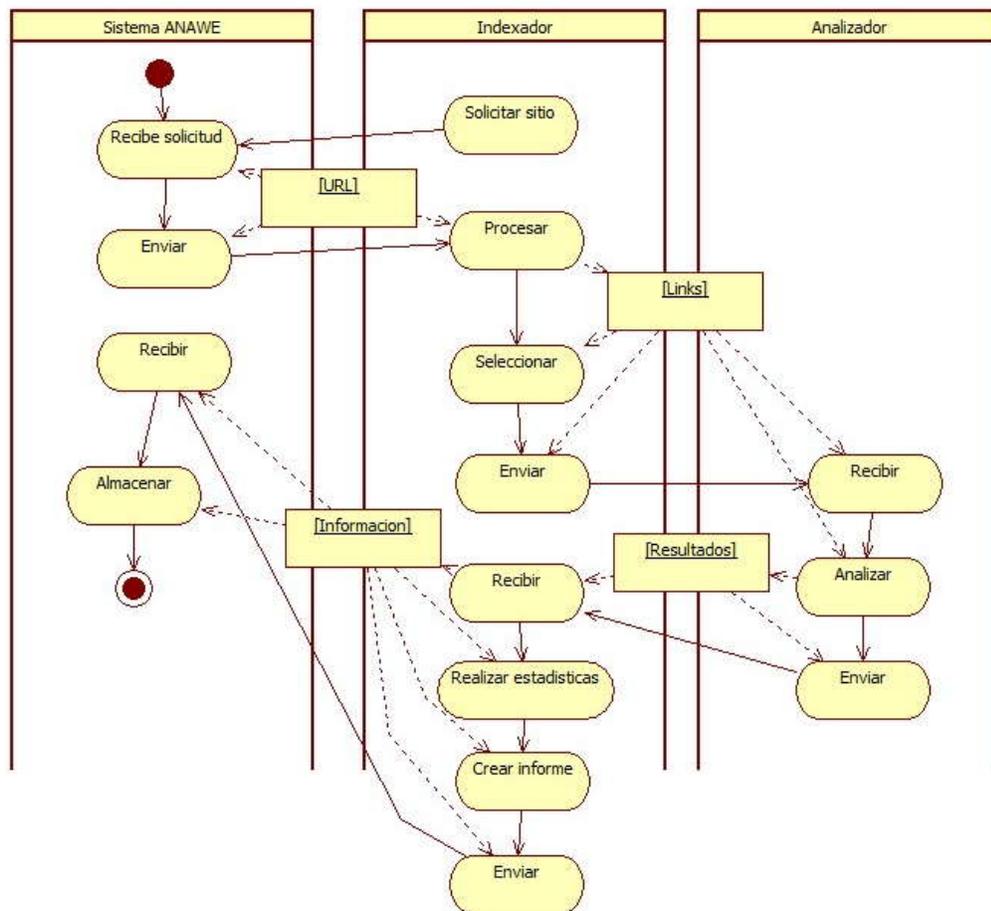
La URL es validada por el sistema ANAWE, si esta es correcta el sistema continúa desplegando toda la información obtenida anteriormente por el indexador. Si la URL es incorrecta el web master debe volver a ingresar la URL.

En este diagrama se generan los siguientes objetos:

- URL: Objeto el cual contiene la URL ingresada por el web master.
- Resultados: Objeto el cual se crea al procesar la URL, contiene los resultados finales, estadísticas, graficas, etc.

Indexar sitio:

Ilustración 15 Diagrama actividad indexar sitio



Fuente: Los autores

El indexador solicita un sitio para indexarlo y analizarlo, después de recibir los resultados por parte del analizador el modulo indexador almacena el sitio indexado y los resultados recibidos

En este diagrama se generan los siguientes objetos:

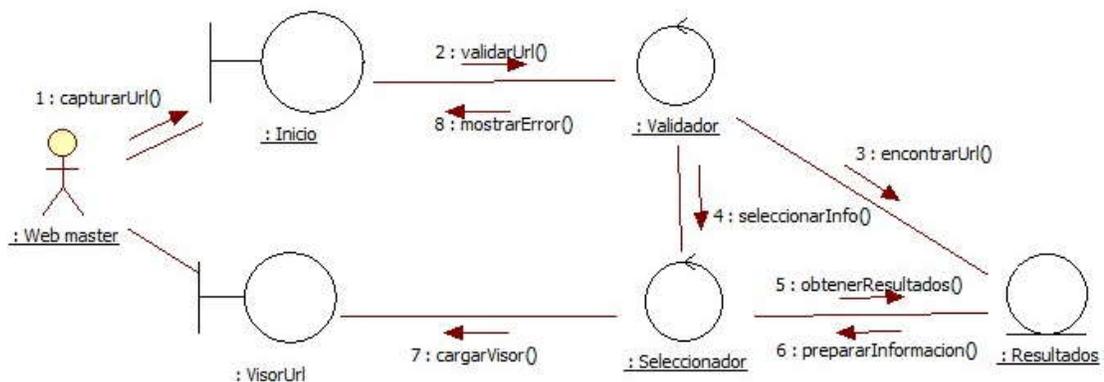
- URL: Objeto el cual contiene la URL ha ser indexada y analizada.
- Links: Objeto el cual contiene los links pertenecientes a la URL recibida
- Resultados: Objeto el cual se crea al realizar el análisis de los diferentes links, contiene los resultados finales.
- Información: Objeto el cual contiene los resultados, el informe con los cambios realizados y con la URL indexada para posteriormente ser almacenada.

4.5 DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN

Con los diagramas de colaboración se pretende asignarle responsables a las actividades diagramadas anteriormente para su desarrollo. Además de que gracias a este diagrama se empieza a identificar las clases de análisis. Estas clases a medida que se vaya refinando el modelo del sistema irán aumentando.

Ingresar URL:

Ilustración 16 Diagrama colaboración ingresar URL



Fuente: Los autores

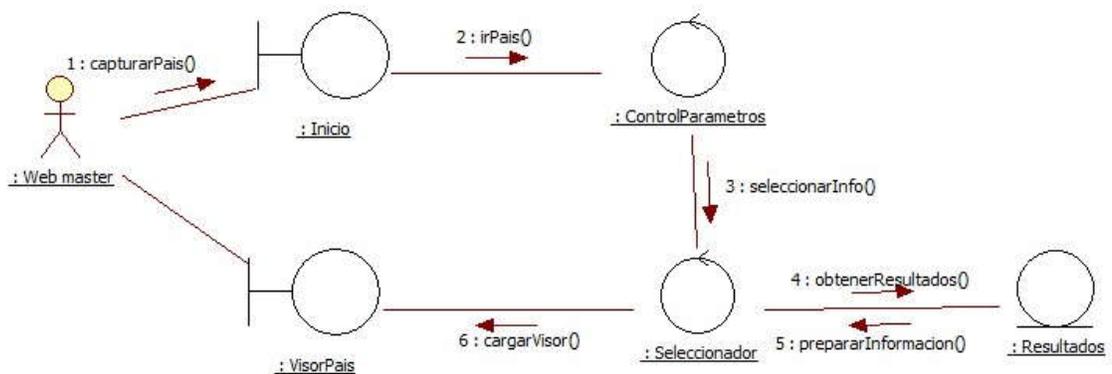
Con este diagrama podemos observar como las clases de análisis empiezan a interactuar, además de las responsabilidades que estas van adquiriendo en los procesos internos del sistema.

En este diagrama se visualizan las siguientes clases de análisis:

- Inicio
- VisorUrl
- Validador
- Seleccionador
- Resultados

Escoger país:

Ilustración 17 Diagrama colaboración escoger país



Fuente: Los autores

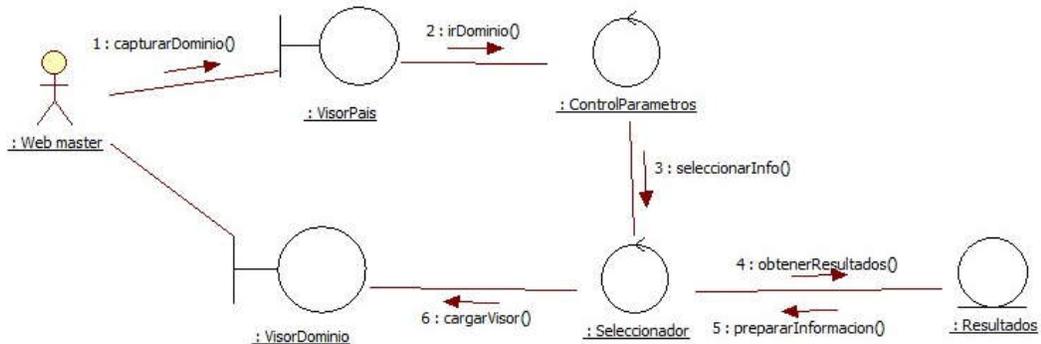
En este diagrama se puede observar quienes tienen las responsabilidades de ejecutar las acciones para el caso de uso Escoger país, además de cómo estos responsables colaboran entre sí.

Las clases de análisis que se visualizan son:

- Inicio
- VisorPais
- ControlParametros
- Seleccionador
- Resultados

Escoger dominio:

Ilustración 18 Diagrama colaboración escoger dominio



Fuente: Los autores

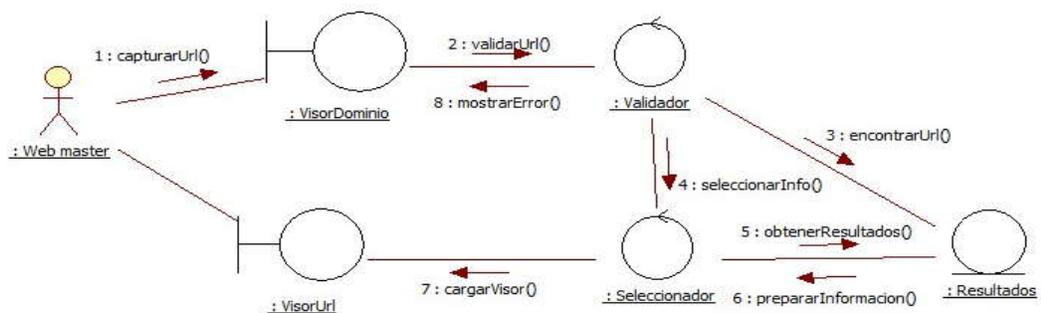
En este diagrama podemos observar grandes similitudes entre el caso de uso Escoger dominio y Escoger país, además teniendo en cuenta el diagrama de actividades se puede ir pensando en asociar algunas clases de análisis.

Las clases de análisis que se visualizan son:

- Inicio
- VisorDominio
- ControlParametros
- Seleccionador
- Resultados

Ingresar URL por dominio:

Ilustración 19 Diagrama colaboración ingresar URL por dominio



Fuente: Los autores

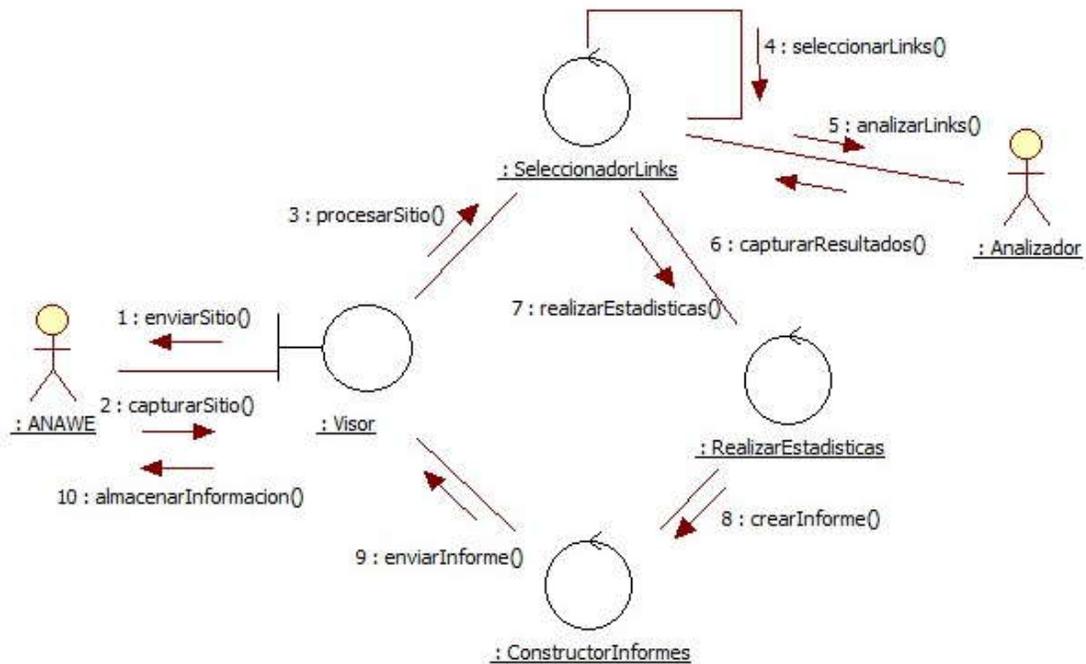
En este diagrama podemos observar grandes similitudes entre el caso de uso Ingresar URL por dominio e Ingresar URL, además teniendo en cuenta el diagrama de actividades se puede ir pensando en asociar algunas clases de análisis.

Las clases de análisis que se visualizan son:

- Inicio
- VisorUrl
- Validador
- Seleccionador
- Resultados

Indexar sitio:

Ilustración 20 Indexar sitio



Fuente: Los autores

En este diagrama se puede observar como el modulo Indexador necesita del modulo Analizador para realizar todas las funciones requeridas, además se puede observar como el Sistema ANAWE es el único que accede a la base de datos.

Las clases de análisis que se visualizan son:

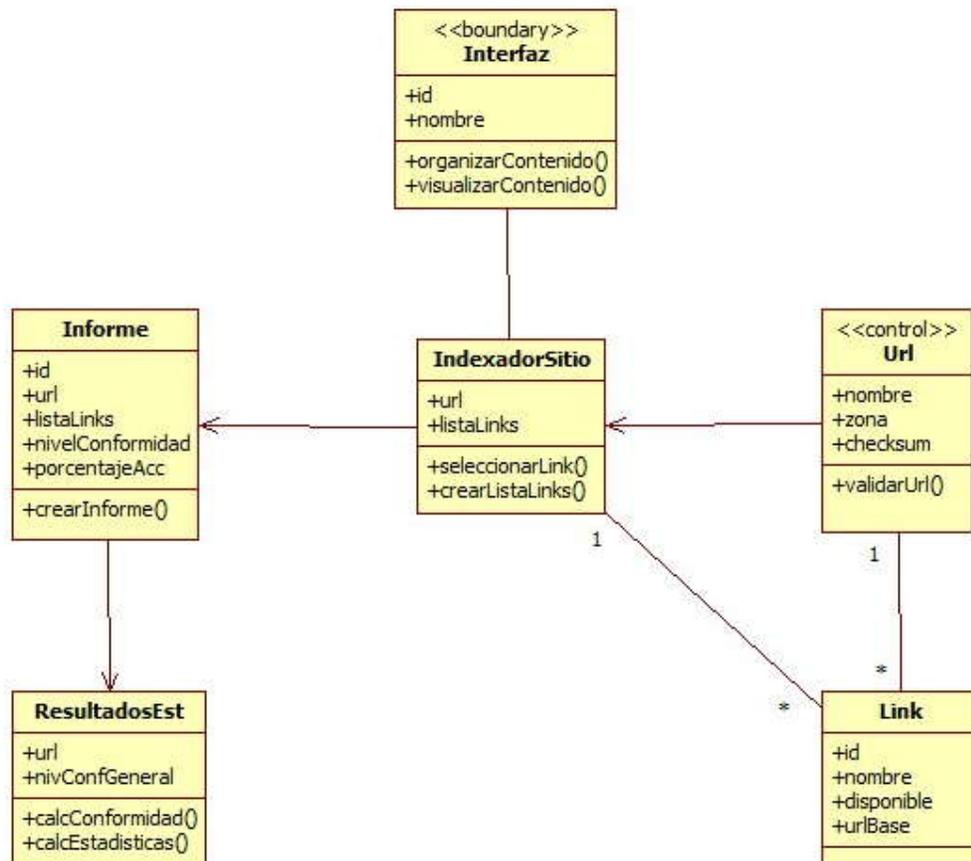
- Visor
- SeleccionadorLinks
- RealizarEstadisticas
- ConstructorInformes

5. DISEÑO

Después de haber refinado un poco los casos de uso mediante los diagramas de actividades y de colaboración se generaron algunas clases de análisis. Ahora para seguir refinando nuestro sistema desarrollamos el diagrama de clases para de esta forma poder asignar responsabilidades de una manera más óptima.

5.1 DIAGRAMA DE CLASES

Ilustración 21 Diagrama de clases



Fuente: Los autores

En esta estructura podemos apreciar como mediante la clase de tipo interfaz “Interfaz”, se enmarca toda la funcionalidad de nuestro sistema ANAWE.

A continuación se dará una breve descripción de cada clase con sus respectivos métodos y atributos, siempre y cuando los tenga.

Url

Descripción: Clase de tipo control la cual permite capturar la URL ingresada por el usuario, sacar la información requerida y posteriormente validar si la URL se encuentra indexada.

Atributos:

Tabla 7 Atributos clase URL

Nombre	Tipo
Nombre	String
Zona	String
Checksum	String
Fecha	Date time

Fuente: Los autores

Métodos:

Tabla 8 Métodos clase URL

Nombre	Descripción
validarUrl()	Es el encargado de capturar la URL ingresada por el usuario, además de validar si esa URL ingresada esta indexada o no.

Fuente: Los autores

ResultadosEst

Descripción: Clase de tipo control la cual permite calcular las diferentes estadísticas sobre los test de accesibilidad, según los principios de perceptibilidad, operatividad, comprensibilidad y robustez. Esta clase es muy importante dentro del sistema ANAWE ya que esta clase provee las evidencias sobre el estado de la accesibilidad en los sitios web.

Atributos:

Tabla 9 Atributos clase ResultadosEst

Nombre	Tipo
url	String
NivConfGeneral	String

Fuente: Los autores

Métodos:

Tabla 10 Métodos clase ResultadosEst

Nombre	Descripción
calcConformidad()	Es el encargado de calcular en forma general en qué nivel de conformidad se encuentra el sitio al cual se le realizó el test de accesibilidad.
calcEstadisticas()	Es el encargado de calcular los diferentes porcentajes del sitio al cual se le realizó el test de accesibilidad según los principios de perceptibilidad, operatividad, comprensibilidad y robustez.

Fuente: Los autores

Interfaz

Descripción: Esta es una clase tipo interfaz la cual generaliza a las clases “Inicio”, “VisorPais”, “VisorDominio” y “VisorUrl”. Me permite visualizar todos los eventos generados en el sistema ANAWE.

Atributos:

Tabla 11 Atributos clase Interfaz

Nombre	Tipo
Id	Integer
Nombre	String

Fuente: Los autores

Métodos:

Tabla 12 Métodos clase Interfaz

Nombre	Descripción
visualizarContenido()	Este método es el encargado de cómo su nombre lo indica visualizar el contenido por medio del navegador web.
organizarCampos()	Este método es el encargado de organizar el contenido para posteriormente poder ser visualizado.

Fuente: Los autores

IndexadorSitio

Descripción: Clase de tipo control la cual permite procesar el sitio enviado por parte del sistema ANAWE para seleccionar los links disponibles para posteriormente enviarlos al modulo ANALIZADOR. Con los resultados enviados por parte del modulo ANALIZADOR la clase indexador envía los datos hacia la clase INFORME.

Atributos:

Tabla 13 Atributos clase IndexadorSitio

Nombre	Tipo
url	String
listaLinks	String

Fuente: Los autores

Métodos:

Tabla 14 Métodos clase IndexadorSitio

Nombre	Descripción
seleccionarLink()	Es el encargado de procesar el sitio recibido para así ir seleccionando los links que van a ser evaluador por parte del modulo ANALIZADOR.
crearListaLinks()	Es el encargado de mirar si un link esta o no disponible para posteriormente crear una

	lista con todos los links disponibles del sitio recibido.
--	---

Link

Descripción: Objeto el cual me permite tener toda la información necesaria de los links seleccionados, además de almacenar si se encuentran o no disponibles.

Atributos:

Tabla 15 Atributos objeto Link

Nombre	Tipo
Id	Integer
nombre	String
Disponible	Boolean
urlBase	String

Fuente: Los autores

Informe

Descripción: Esta clase tiene como función única recopilar la lista de links indexados, además de la evidencia necesaria para poder ser enviada al sistema ANAWE para su posterior almacenamiento.

Atributos:

Tabla 16 Atributos clase Informe

Nombre	Tipo
id	Integer
url	String
listaLinks	String
nivelConformidad	String
porcentajeAcc	Integer

Fuente: Los autores

Métodos:

Tabla 17 Métodos clase Informe

Nombre	Descripción
crearInforme()	Método utilizado para preparar toda la información necesaria sobre los resultados arrojados por el modulo ANALIZADOR, además de la lista de links indexados para poder ser enviados al sistema ANAWE.

Fuente: Los autores

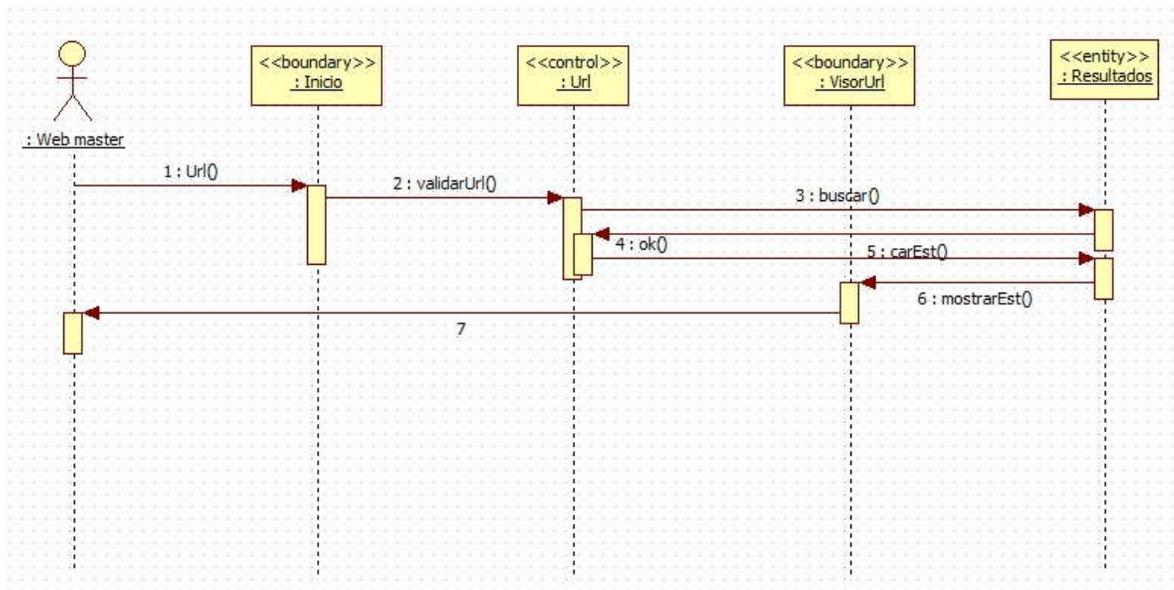
En el capítulo de Análisis, vimos cuales son las actividades a realizar, quienes las desarrollan y de qué manera colaboran entre sí. Ahora bien, veremos de una forma más clara y precisa mediante los diagramas de secuencia estas actividades, teniendo en cuenta además los diferentes escenarios en los cuales se desarrollan estas actividades.

5.2 DIAGRAMAS DE SECUENCIAS

Caso de uso: Analizar URL

Escenario normal: Cuando la URL es válida y ya está indexada.

Ilustración 22 Diagrama secuencia analizar URL

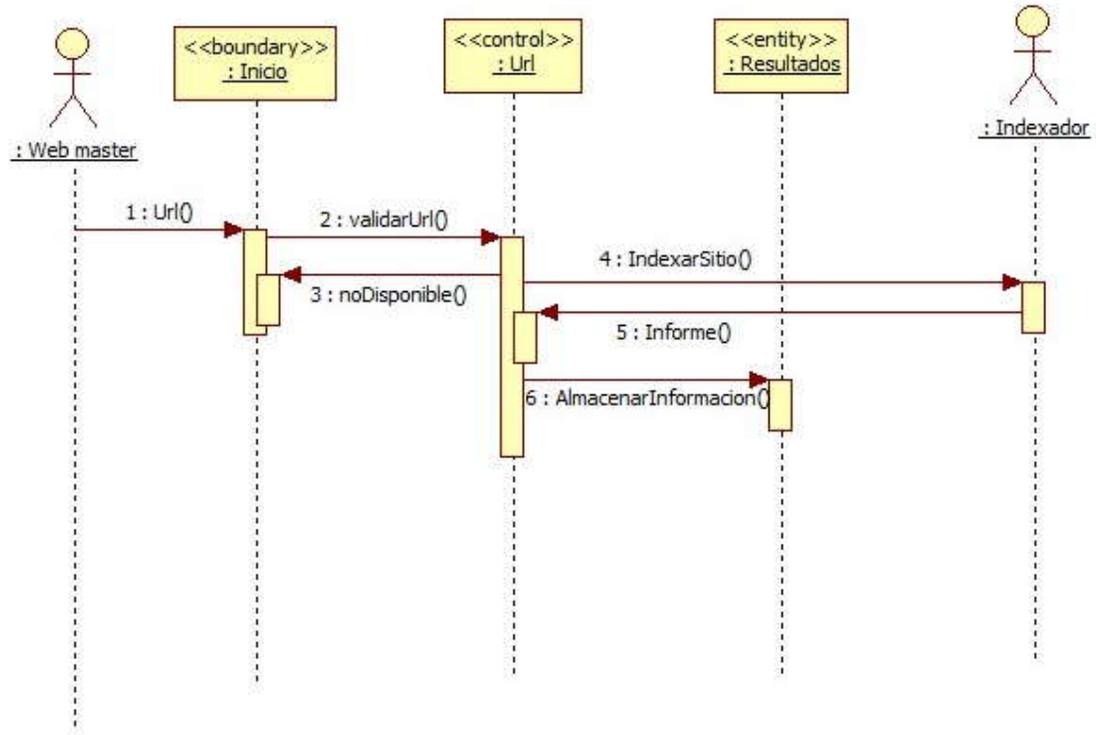


Fuente: Los autores

Desde ANAWE el Web master inicia el proceso de analizar una URL, con lo cual procede a ingresarla. El objeto de la clase “Url” captura dicha URL la cual valida, al ser una URL correcta el objeto verifica si se encuentra indexada dicha URL, al estar indexada se realiza una petición a la base de datos para obtener todos los resultados estadísticos para finalmente ser mostrados.

Escenario Alternativo: Cuando la URL es válida pero aun no ha sido indexada

Ilustración 23 Diagrama secuencia alternativo analizar URL



Fuente: Los autores

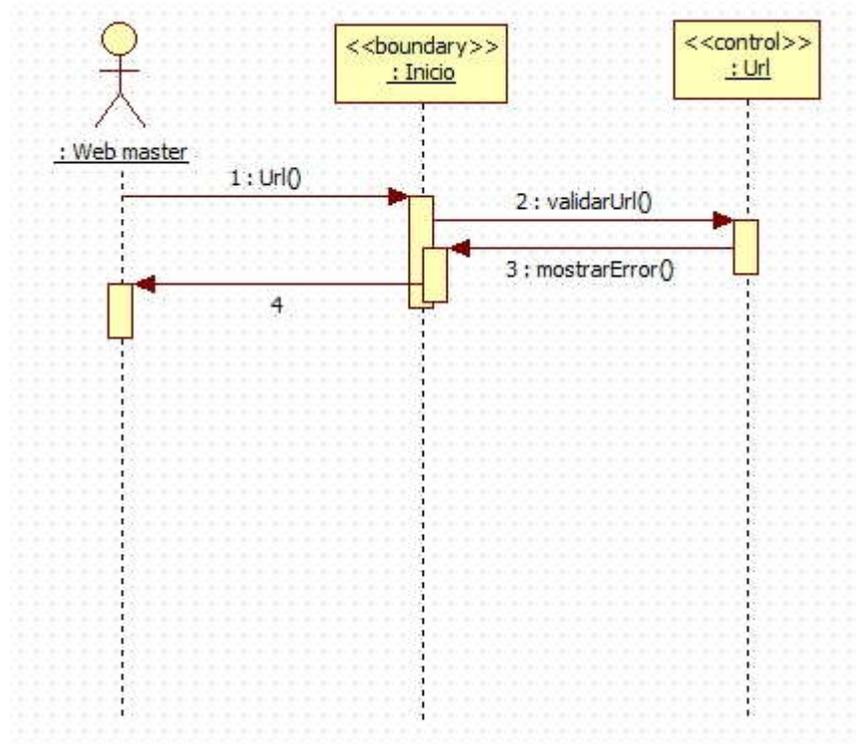
Desde ANAWE el Web master inicia el proceso de analizar una URL, con lo cual procede a ingresarla. El objeto “Url” captura dicha URL la cual valida, al ser una URL correcta el objeto verifica si se encuentra indexada dicha URL, como no se encuentra indexada se muestra un mensaje de no disponibilidad mientras se realiza la indexación respectiva.

Para la indexación se llama al modulo INDEXADOR el cual envía un informe con toda la información deseada.

Al finalizar estas actividades, todos los resultados son almacenados en la base de datos para posteriormente poder ser consultados.

Escenario alternativo: Cuando la URL es incorrecta

Ilustración 24 Diagrama secuencia alternativo analizar URL



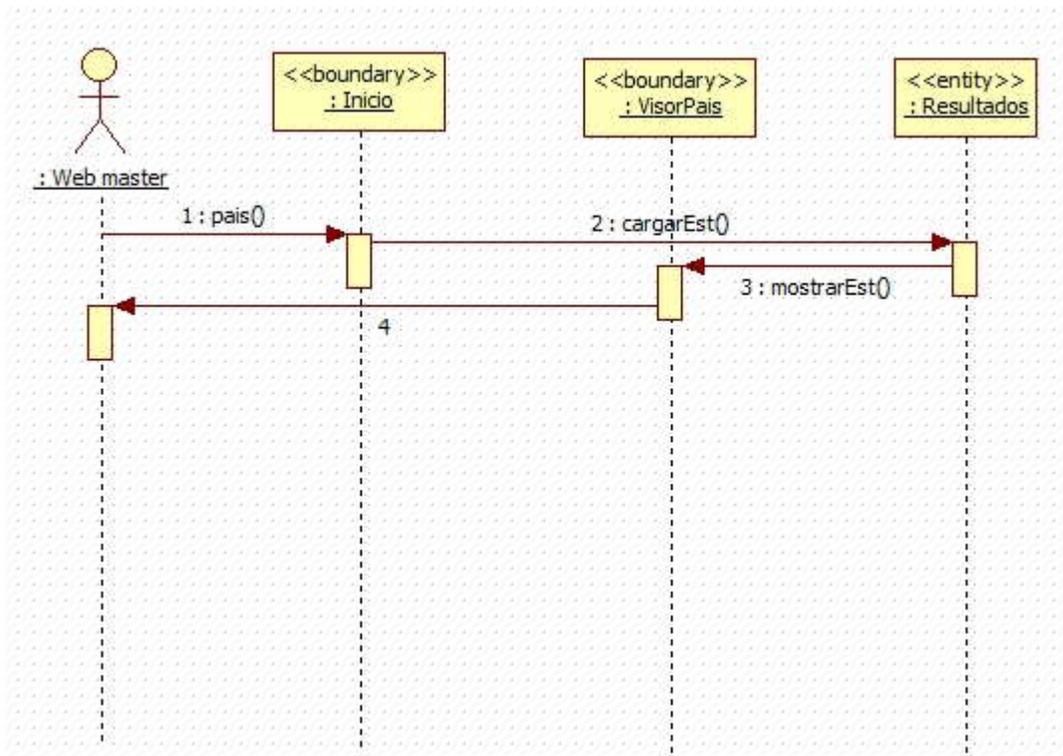
Fuente: Los autores

Desde ANAWE el Web master inicia el proceso de analizar una URL, con lo cual procede a ingresarla. El objeto “Url” captura dicha URL la cual valida, al ser una URL incorrecta se muestra un mensaje de error explicando que la URL no es válida y sugiriendo que ingrese una nueva URL.

Caso de uso: Analizar País

Escenario normal: Cuando un país es seleccionado por el Web Master

Ilustración 25 Diagrama secuencia analizar país



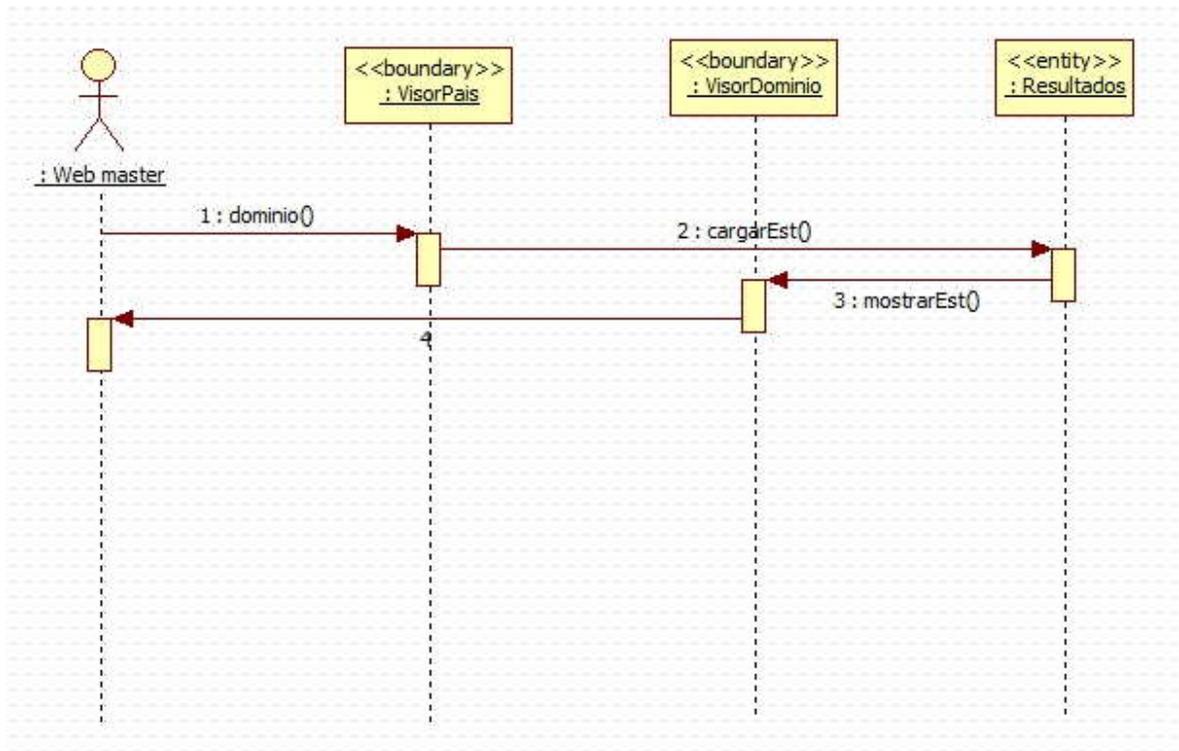
Fuente: Los autores

Desde ANAWE el Web master inicia el proceso de analizar el estado de accesibilidad de una zona en particular (País), por lo cual selecciona de la lista desplegada de ANAWE la zona deseada. Se envía una consulta a la base de datos para cargar los resultados estadísticos de la zona seleccionada las cuales son visualizadas.

Caso de uso: Analizar Dominio

Escenario normal: Cuando un tipo de dominio es seleccionado por el Web master

Ilustración 26 Diagrama secuencia analizar dominio



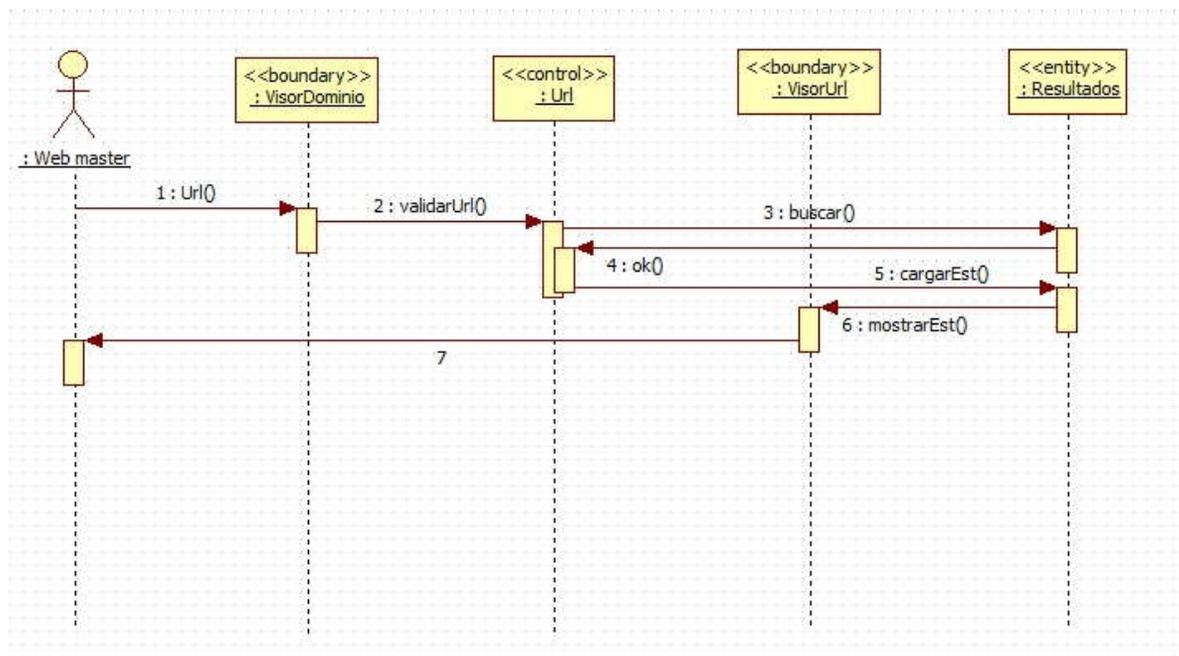
Fuente: Los autores

Desde ANAWE el Web master inicia el proceso de analizar el estado de accesibilidad de un dominio, por lo cual el Web master selecciona un tipo de dominio de los que ANAWE ofrece para realizar el estudio del estado de la accesibilidad. Se envía una consulta a la base de datos para cargar los resultados estadísticos del dominio seleccionado, con el fin de ser visualizados.

Caso de uso: Analizar URL por dominio

Escenario normal: Cuando una URL es válida y esta indexada

Ilustración 27 Diagrama secuencia analizar URL por dominio

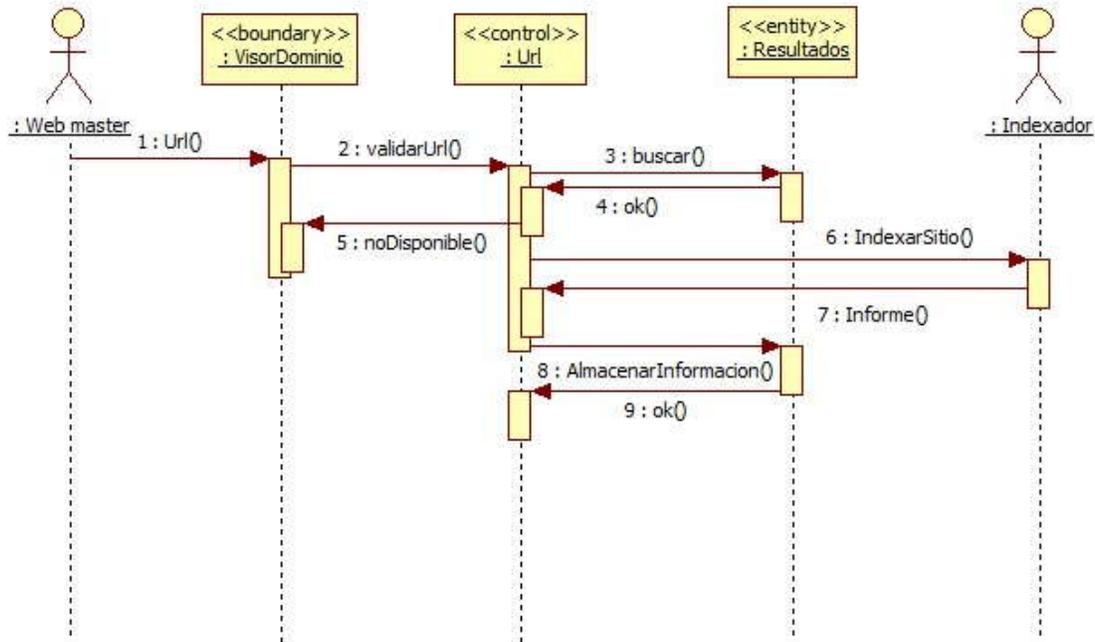


Fuente: Los autores

Desde la interfaz grafica donde se visualizan los resultados del estado de accesibilidad de un dominio en particular el Web master inicia el proceso de analizar una URL por un dominio específico, con lo cual procede a ingresarla. El objeto de la clase “Url” captura dicha URL la cual valida, al ser una URL correcta el objeto verifica si se encuentra indexada dicha URL, al estar indexada se realiza una petición a la base de datos para obtener todos los resultados estadísticos para finalmente ser mostrados.

Escenario alternativo: Cuando la URL es válida pero no se encuentra indexada

Ilustración 28 Diagrama secuencia alternativo analizar URL por dominio



Fuente: Los autores

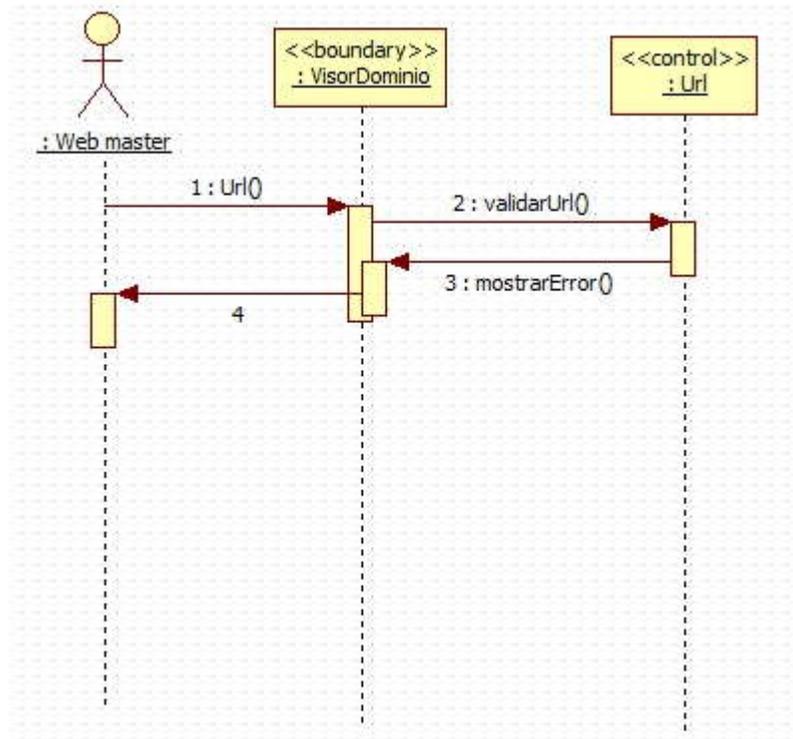
Desde la interfaz grafica donde se visualizan los resultados del estado de accesibilidad de un dominio en particular el Web master inicia el proceso de analizar una URL por un dominio específico. El objeto “Url” captura dicha URL la cual valida, al ser una URL correcta el objeto verifica si se encuentra indexada dicha URL, como no se encuentra indexada se muestra un mensaje de no disponibilidad mientras se realiza la indexación respectiva.

Para la indexación se llama al modulo INDEXADOR el cual envía un informe con toda la información deseada.

Al finalizar estas actividades, todos los resultados son almacenados en la base de datos para posteriormente poder ser consultados.

Escenario alternativo: Cuando la URL es incorrecta

Ilustración 29 Diagrama secuencia alternativo analizar URL por dominio



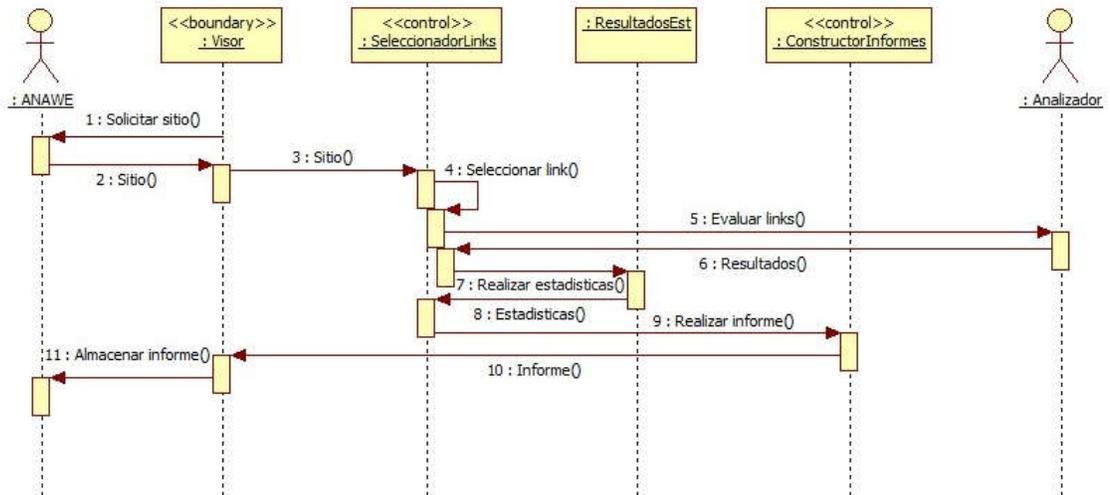
Fuente: Los autores

Desde la interfaz grafica donde se visualizan los resultados del estado de accesibilidad de un dominio en particular el Web master inicia el proceso de analizar una URL por un dominio específico. El objeto “Url” captura dicha URL la cual valida, al ser una URL incorrecta se muestra un mensaje de error explicando que la URL no es válida y sugiriendo que ingrese una nueva URL.

Caso de uso: Indexar sitio

Escenario normal: Cuando El indexador selecciona los links e indexa todo el sitio.

Ilustración 30 Diagrama secuencia indexar sitio



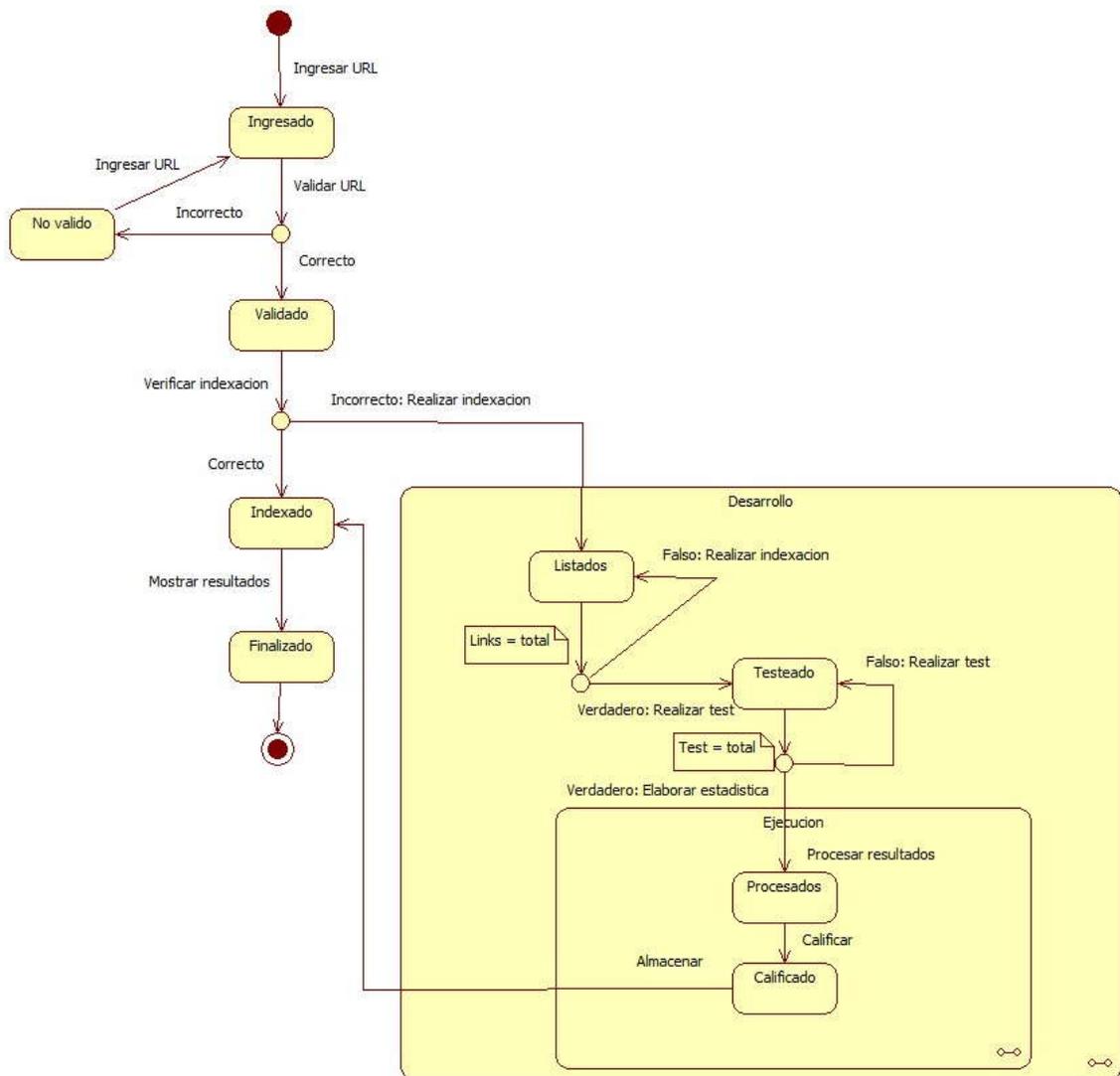
Fuente: Los autores

El modulo INDEXADOR solicita el sitio para indexar al sistema ANAWE, cuando el INDEXADOR captura el sitio prosigue a seleccionar los links que están correctos para enviarlos al modulo ANALIZADOR para realizar su respectiva evaluación, cuando el ANALIZADOR envía los resultados, se desarrollan sus respectivas estadísticas para crear el informe final con toda la información necesaria para que el sistema ANAWE pueda almacenarla.

5.3 DIAGRAMA DE ESTADOS

Durante todo el proceso el sistema ANAWE pasa a muchos estados los cuales se ven reflejados en el siguiente diagrama de estados.

Ilustración 31 Diagrama de estados



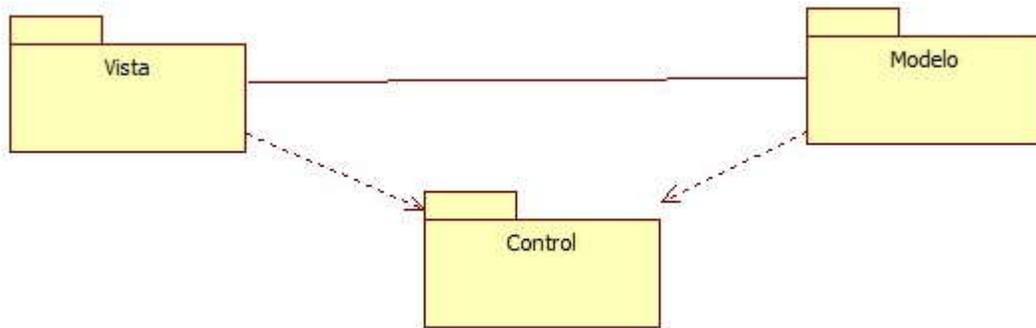
Fuente: Los autores

El diagrama de estados se realizo con la finalidad de dar a conocer de una manera más específica las acciones internas que realiza el sistema ANAWE en el análisis del estado de la accesibilidad de los sitios web.

5.4 DIAGRAMA DE PAQUETES

Después de haber realizado la mayor parte del diseño de nuestro sistema ANAWE, y al poder observar en su totalidad sus clases, se genero el siguiente diagrama de paquetes los cuales contienen las clases del sistema ANAWE.

Ilustración 32 Diagrama de paquetes



Fuente: Los autores

En el diagrama de paquetes se observa como los paquetes Modelo y Vista dependen de Control, ya que el paquete Control como su nombre lo indica contiene todas las clases que controlan todas las funcionalidades del sistema ANAWE.

Paquete Vista:

Es el paquete donde están contenidas todas las clases de interfaz del sistema ANAWE.

- Interfaz

Paquete Control:

Es el paquete donde están contenidas las clases que cumplen con las funciones de control en nuestro sistema ANAWE, separando de esta forma la lógica del manejo de datos con las diferentes funcionalidades.

- Url
- IndexadorSitio
- Informe
- ResultadosEst

Paquete Modelo:

Contiene la base de datos, se eligió este tipo de empaquetado para separar los datos de los diferentes módulos del sistema.

- Resultados

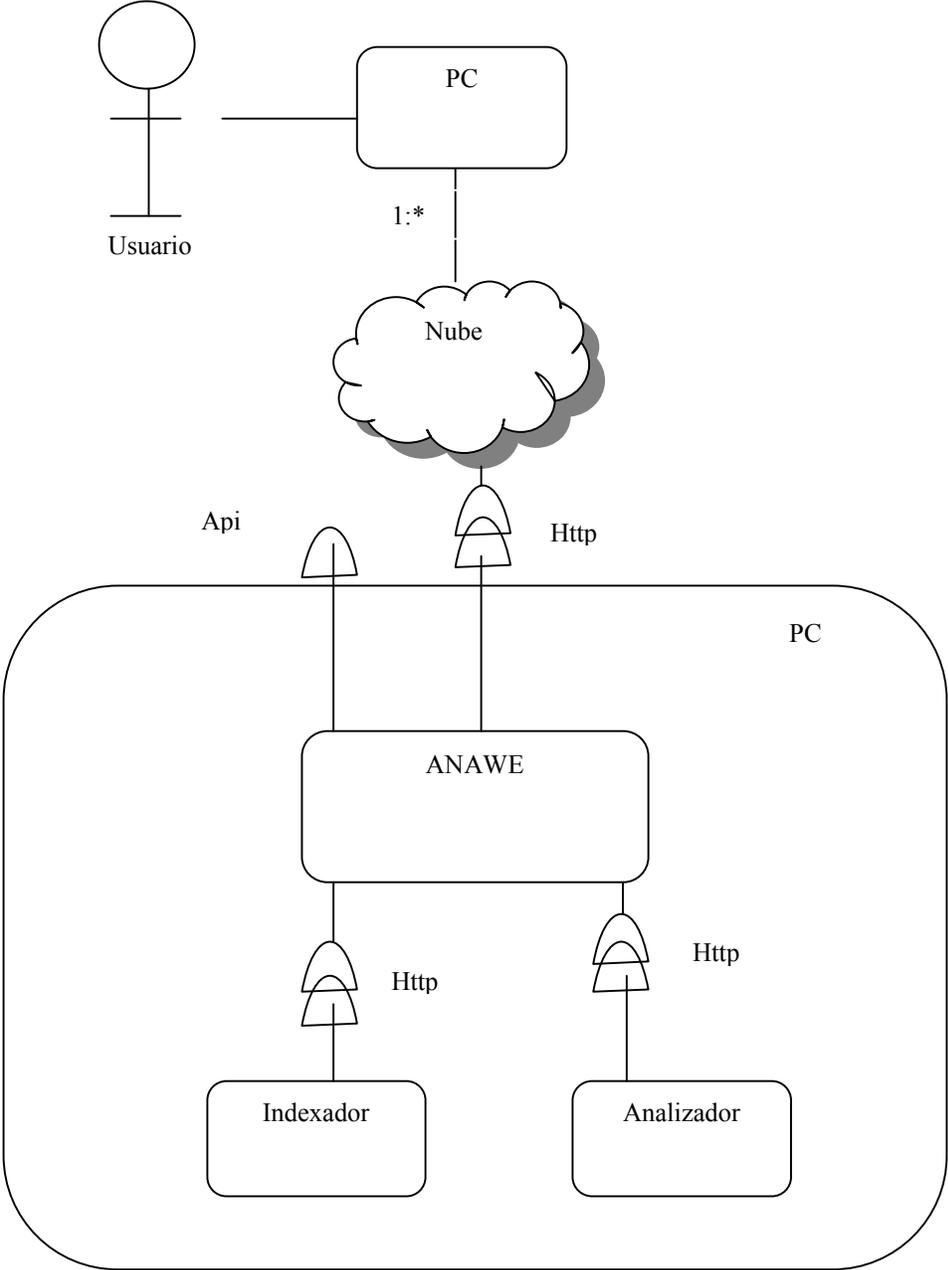
Después de haber terminado con la etapa de análisis y la etapa de diseño se puede observar que mientras que en la etapa de análisis se tiene en cuenta el modulo ANALIZADOR el cual es muy importante para nuestro sistema ANAWE en la etapa de diseño no se tiene en cuenta; Esto se debe a que este modulo ANALIZADOR fue incluido de uno ya existente y no había la necesidad de diseñar una solución para su posterior codificación.

Las razones por las cuales se decidió incluir un modulo existente en vez de desarrollar uno propio fueron:

- Ya existía
- Es gratuito
- Realiza todas las funcionalidades que requiere el sistema ANAWE
- Su implantación no requiere de mucho esfuerzo
- Es eficiente

5.5 MODELO DE DESPLIEGUE

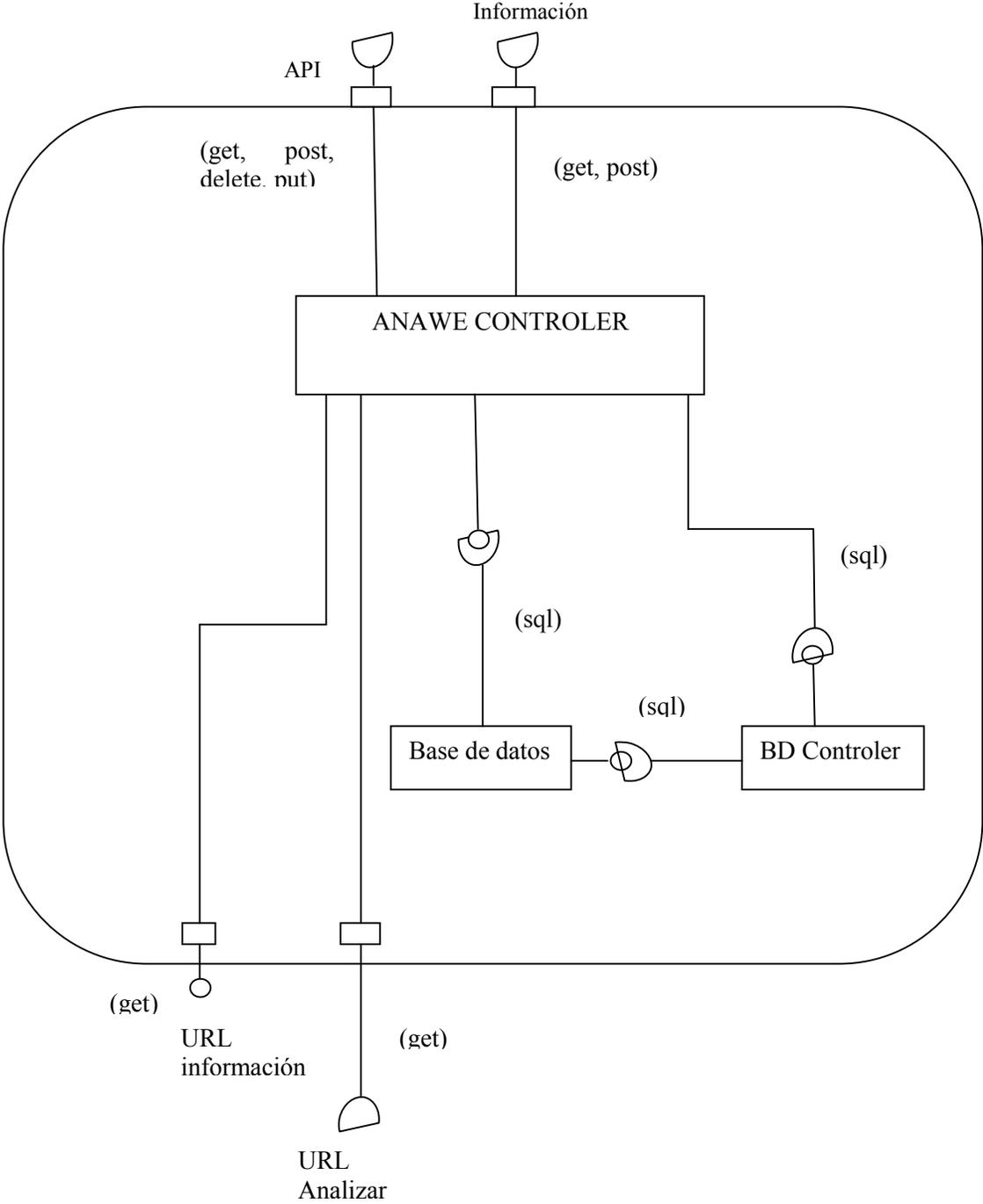
Ilustración 33 Modelo de despliegue



Fuente: Los autores

5.6 MODELO DE COMPONENTES

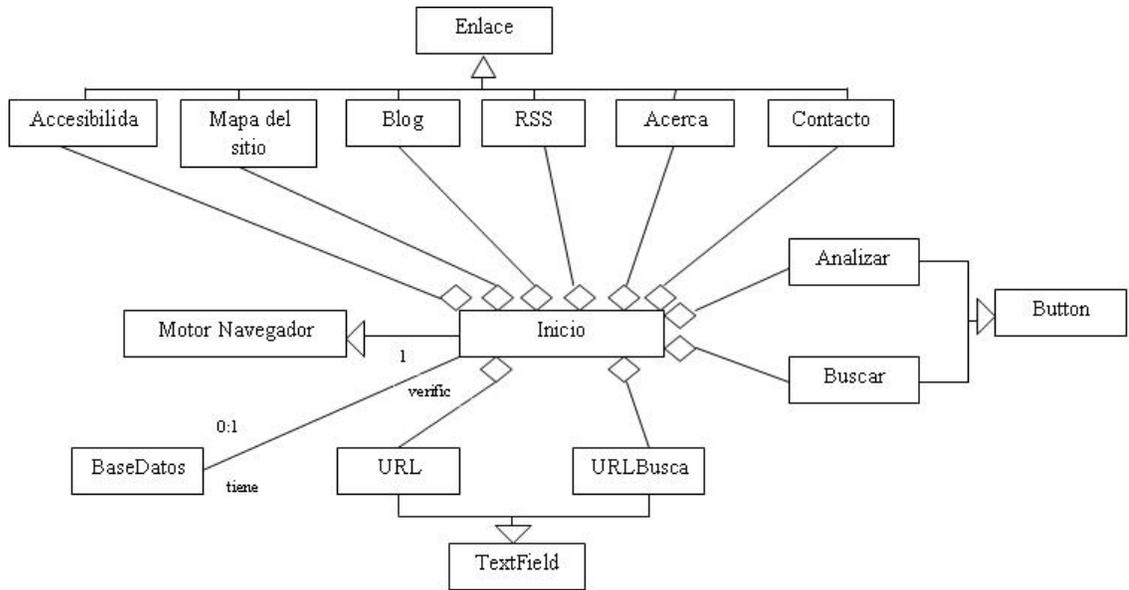
Ilustración 34 Modelo de componentes



Fuente: Los autores

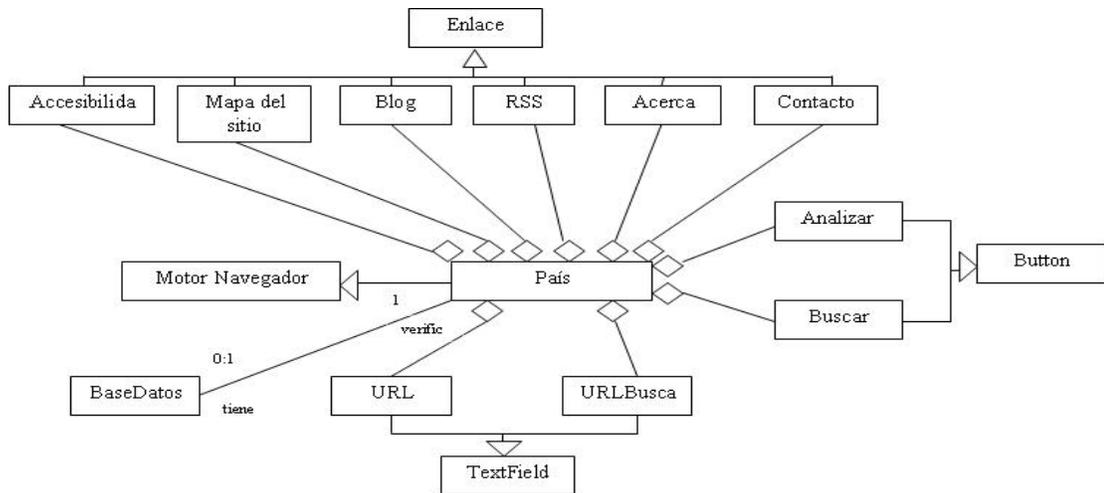
5.7 MODELO DE OBJETOS

Ilustración 35 Interfaz URL



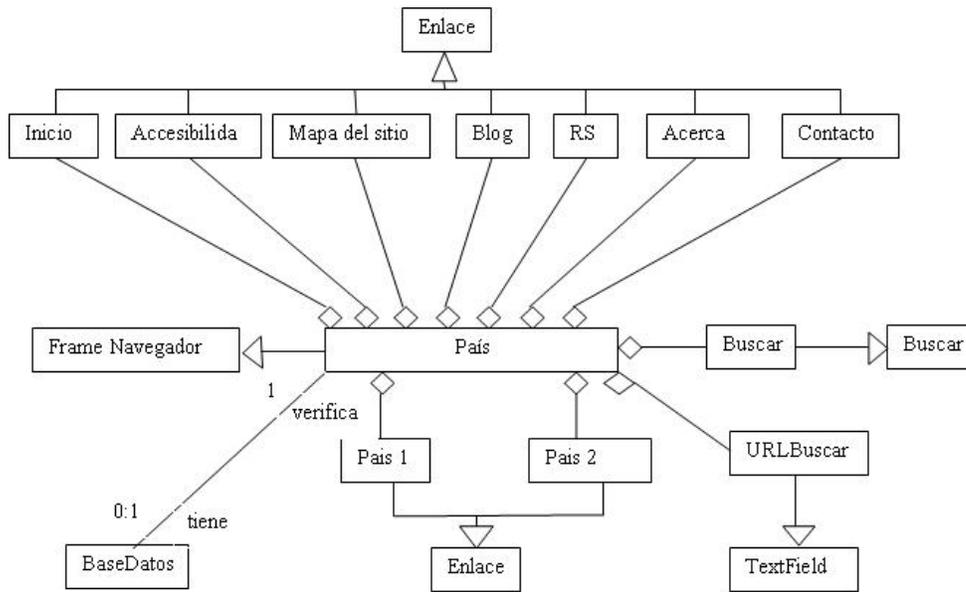
Fuente: Los autores

Ilustración 36 Interfaz país



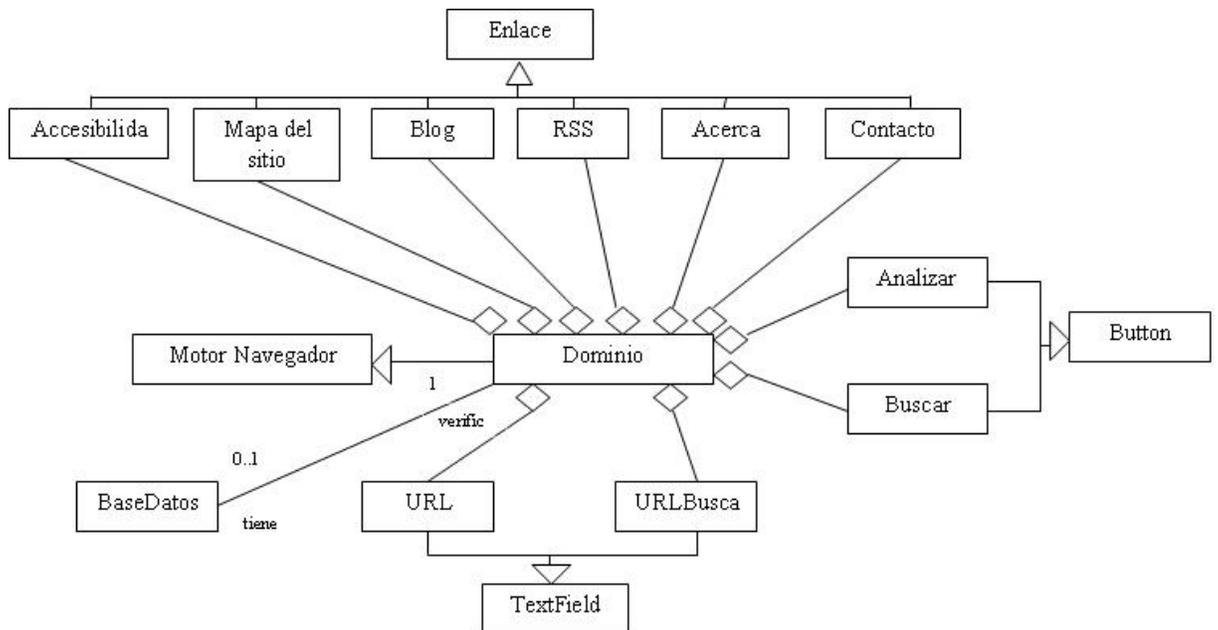
Fuente: Los autores

Ilustración 37 Interfaz alternativa país



Fuente: Los autores

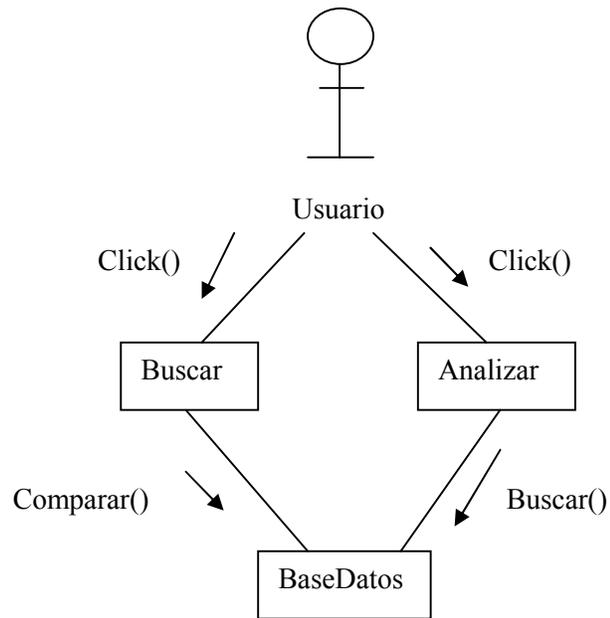
Ilustración 38 Interfaz dominio



Fuente: Los autores

5.8 MODELO DINÁMICO

Ilustración 39 Interfaz URL



Fuente: Los autores

Ilustración 40 interfaz país

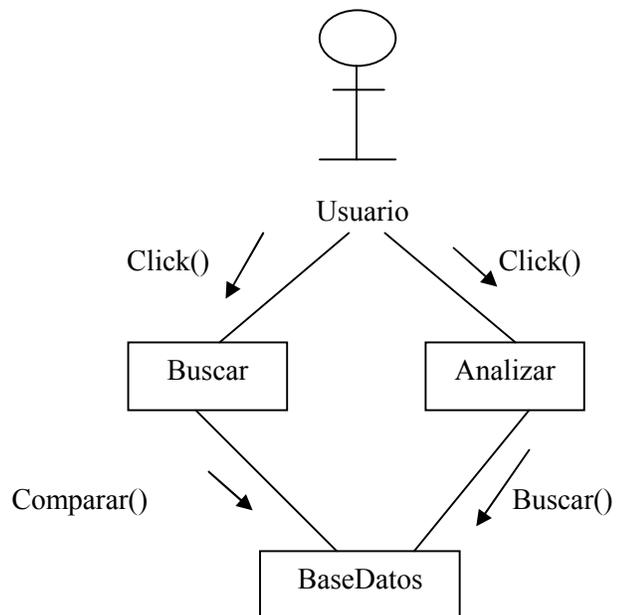
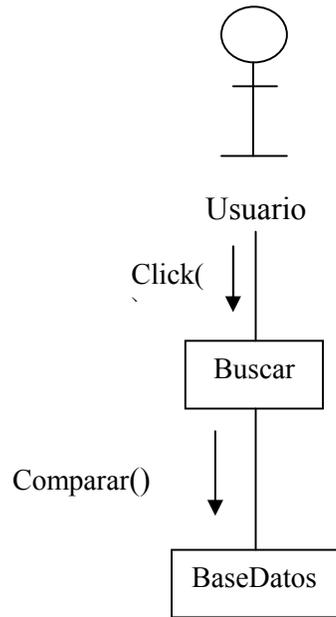
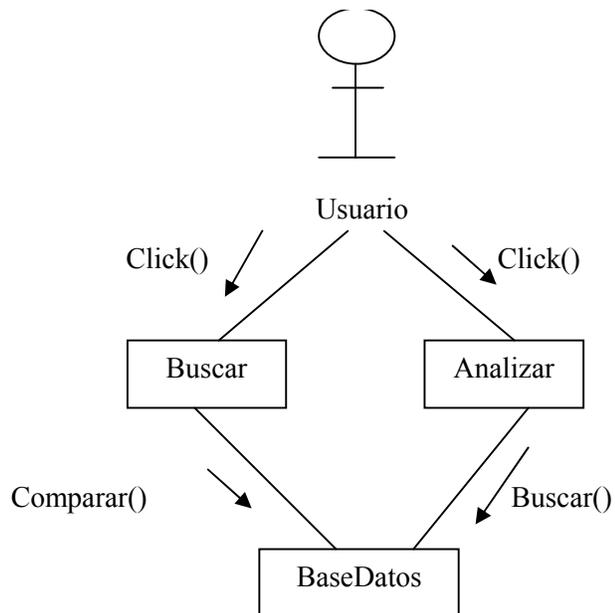


Ilustración 41 Interfaz alternativa país



Fuente: Los autores

Ilustración 42 Interfaz de dominio



Fuente: Los autores

5.9 ALGORITMO DE EVENTOS

```
Comparar(url) {  
    var datos_url;  
    if( datos_url = obtener_url(url) ) {  
        // Si existe URL  
        return datos_url;  
    } else {  
        // No existe URL  
        return "Error URL no encontrada";  
    }  
}
```

```
Buscar(url){  
    var datos_url;  
    datos_url = obtener_url(url);  
    return datos_url;  
}
```

6. ARQUITECTURA

ANAWE contará con una arquitectura controlada por medio de eventos y está compuesta por tres capas de las cuales se hablará a continuación.

6.1 MODELO ARQUITECTÓNICO

ANAWE tendrá como base el modelo vista controlador (MVC). Modelo de tres capas compuestas por: Modelo, Vista y Control. Se decidió implementar este modelo arquitectónico debido a las grandes ventajas que traería para el sistema ANAWE. A continuación se nombrarán algunas de estas ventajas.

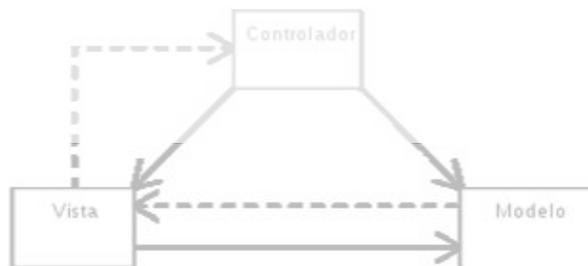
- Facilidad para desarrollar prototipos rápidos
- Clara separación entre la interfaz, el modelo de datos y la lógica de control
- Desarrollos más escalables
- Reutilización de componentes

Otra razón por la cual se acogió este modelo arquitectónico fue gracias a que el framework de desarrollo Django utiliza este mismo modelo, por lo cual sería mucho más intuitivo trabajar bajo dicho framework a la hora de implementar el sistema.

Estructura MVC:

El modelo vista controlador se estructura de la siguiente forma:

Ilustración 43 Modelo Vista Controlador



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador

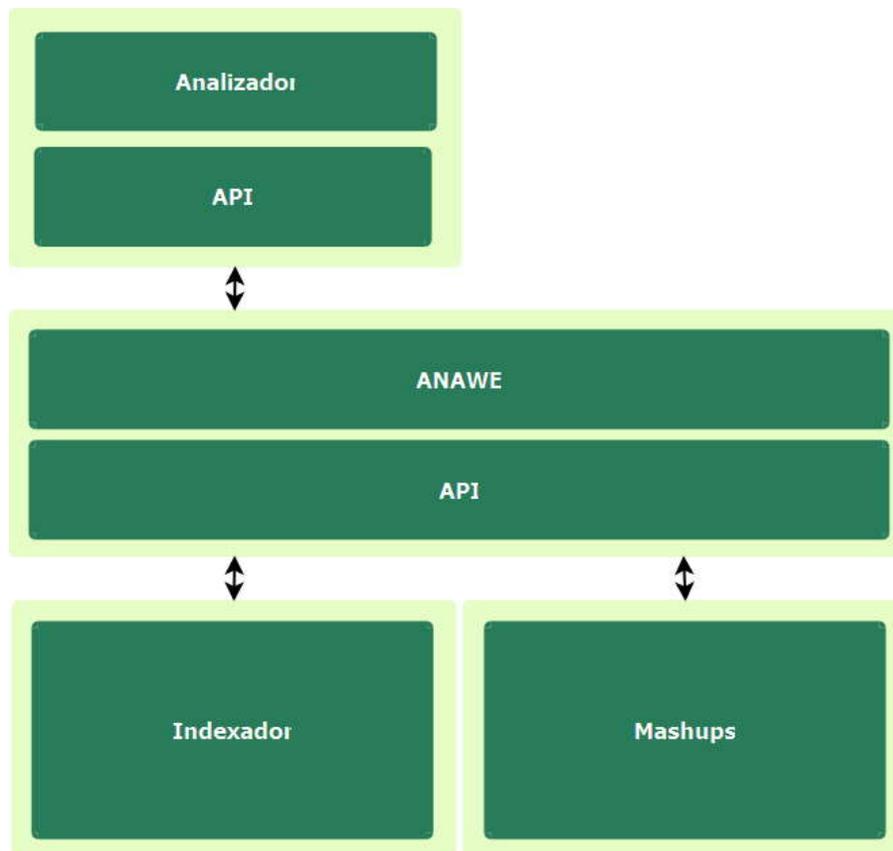
Controlador: Es la capa responsable de cómo su nombre lo dice controlar la lógica del sistema, manejando y respondiendo las solicitudes por parte del usuario, procesando la información requerida. Esta capa tiene una asociación directa tanto con la Vista como con el Modelo, tal y como se puede apreciar en la Ilustración 43 Modelo Vista Controlador.

Vista: Es la capa responsable de mostrar de forma gráfica la información que provee el sistema para la interacción con el usuario. Para el caso del sistema ANAWE al ser una aplicación web las vistas están representadas por las páginas en HTML.

Modelo: Es la capa responsable de la información que maneja la aplicación, en este caso el sistema ANAWE. En si esta capa contiene los datos los cuales al ser asociados conforman la información la cual será entregada al usuario o al mismo sistema.

6.2 MENSAJES

Ilustración 44 Diagrama de flujo ANAWE



Fuente: Los autores

El sistema ANAWE utilizará como mensajes entre los usuarios finales el formato text/html y también implementa RESTful APIs como lo muestra la Ilustración 44 Diagrama de flujo ANAWE. Para la comunicación entre del indexador y terceras aplicaciones (Mashups) el formato de comunicación JSON, YAML, Python Pickle, XML y HATEOAS, esto permitirá que terceras aplicaciones extiendan las funcionalidades del ANAWE y se comunicará con el analizador mediante una API en donde el formato de petición será:

Tabla 18 Mensajes

Parámetros	Descripción	Valor por defecto
Uri	La URL a validar	Ninguno, debe ser enviado.
Id	La "Web Service ID" genera en el analizador. Esta identificación es una cadena de 40 caracteres de largo.	Ninguno, debe ser enviado.
Guide	Cada pauta separada por ,	BITV1: abreviación de la pauta bitv-1.0-(nivel-2);
		508: abreviación de la pauta section-508;
		STANCA: abreviación de la pauta stanca-act;
		WCAG1-A: abreviación de la pauta wcag-1.0 (nivel-A);
		WCAG1-AA: abreviación de la pauta wcag-1.0 (nivel-AA)
		WCAG1-AAA: abreviación de la pauta wcag-1.0 (nivel-AAA)

		WCAG2-A: abreviación de la pauta wcag-2.0 (nivel A)
		WCAG2-AA: abreviación de la pauta wcag-2.0 (nivel AA)
		WCAG2-AAA: abreviación de la pauta wcag-2.0 (nivel AAA)
Output	Dispara en diferentes formatos de salida del validador. Si no estuviera definida, el habitual formato HTML será enviado. Si se establece rest, la interfaz REST será disparado.	html , rest
Offset	La línea en donde se quiere comenzar la validación del código html que sale de la URL	0

7. ESTADÍSTICA

A continuación se mostrará de una forma más extensa y clara el proceso del estudio estadístico en el sistema ANAWE para llegar a la calificación del estado de accesibilidad de los sitios web.

7.1 MÉTRICAS UTILIZADAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD WEB

El análisis de la URL entrega información de tres tipos; problemas detectados (X1), recomendaciones de advertencia (X2) y posibles correctivos que se deben realizar manualmente (X3) para cada uno de los 61 puntos de verificación de accesibilidad de las 12 pautas de la WCAG 2.0, distribuidas en cuatro principios: Perceptibilidad, Operabilidad, Comprensibilidad y Robustez.

Cada punto de verificación perteneciente a un nivel de conformidad para la accesibilidad así: A, AA, AAA como aparece en la Tabla 11:

Tabla 19 Total puntos de verificación por principio

Principio	# Puntos de Verificación			
	A	AA	AAA	Total
Perceptibilidad	10	4	8	22
Operabilidad	9	3	8	20
Comprensibilidad	5	5	7	17
Robustez	2			2
Total Puntos de Verificación				61

Fuente: Los autores

Para el cálculo de la métrica de evaluación de accesibilidad se establece la siguiente relación:

Ecuación 1 Accesibilidad

$B1 / (X1 + X2 + X3 + B1)$ presentado en porcentaje

Fuente: Los autores

Donde:

- B1 Puntos detectados buenos, $B1 = TP1 - X1$
- TP1 total de puntos del nivel de conformidad en evaluación
- X1 problemas detectados en el mismo nivel de conformidad en evaluación
- X2 número Recomendaciones advertencias
- X3 puntos que se deben evaluar manualmente.

Este cálculo se realiza para cada nivel de conformidad A, AA, AAA en cada principio donde el promedio de los tres niveles determina el grado accesibilidad del Principio. Así mismo el grado de accesibilidad total se obtiene con el promedio de los cuatro principios.

Nota: cuando el valor X1 es mayor o igual a TP1 la accesibilidad es cero porque supera en errores el número de puntos a verificar.

Con objeto de fomentar una competencia para la accesibilidad entre los sitios Web se usará la palabra ACCESIBLE.

Los resultados se utilizarán con valores porcentuales de 0 a 100 dada la accesibilidad del sitio Web y se categorizará para completar la palabra ACCESIBLE así:

- 0 a menos de 20 Categoría INACCESIBLE.
- 20 a menos de 30 Categoría A.
- 30 a menos de 40 Categoría AC.
- 40 a menos de 50 Categoría ACC.
- 50 a menos de 60 Categoría ACCE.
- 60 a menos de 70 Categoría ACCES.
- 70 a menos de 80 Categoría ACCESI.
- 80 a menos de 90 Categoría ACCESIB
- 90 a menos de 100 Categoría ACCESIBL.
- 100 Categoría ACCESIBLE.

7.2 EJEMPLO BASE

Para poder observar un poco más detalladamente este proceso, se mostrará paso a paso el estudio estadístico sobre una URL

Nombre URL: <http://www.utp.edu.co>

El primer paso es capturar la URL junto con la fecha y la hora de ingreso.

Tabla 20 Datos

Fecha	Hora	Página (URL)
6 de octubre de 2010	11:00:00 p.m.	http://www.utp.edu.co

Ahora teniendo estos datos se empieza a realizar el test de accesibilidad sobre los 4 principios definidos por la WCAG (perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez) que a su vez tienen asociados 3 niveles de conformidad (A, AA, AAA). Cada uno de estos niveles de conformidad poseen tres categorías (problemas, advertencia y sin revisar). Cabe resaltar que el test se basa sobre unas pautas definidas por W3C en el documento WCAG 2.0, las cuales son comúnmente llamadas puntos de verificación.

Como una URL tiene internamente muchos sub links, el test evalúa uno a uno cada link interno para posteriormente sacar un resultado ponderado sobre todo el conjunto de links internos de tal suerte que se pueda calificar de forma general el estado de la accesibilidad del sitio web.

Los resultados obtenidos después de realizar este test fue:

Tabla 21 Porcentaje perceptibilidad

PERCEPTIBILIDAD											
A			AA			AAA			A	AA	AAA
10			4			8			22		
Problemas	Advertencias	Sin revisar	Problemas	Advertencias	Sin revisar	Problemas	Advertencias	Sin revisar	% Accesibilidad Perceptible		
16	0	145	1	0	36	0	0	39	0%	0%	0%

Fuente: Los autores

Tabla 22 Porcentaje operabilidad

SUBTOTAL OPERABLE											
A			AA			AAA			A	AA	AAA
9			3			8			20		
Problemas	Advertencias	Sin revisar	Problemas	Advertencias	Sin revisar	Problemas	Advertencias	Sin revisar	% Accesibilidad Operable		
0	0	16	0	0	167	0	0	1	36%	1%	1%

Fuente: Los autores

Tabla 23 Porcentaje comprensibilidad

SUBTOTAL COMPRESIBLE											
A			AA			AAA			A	AA	AAA
5			5			7			17		
Problemas	Advertencias	Sin revisar	Problemas	Advertencias	Sin revisar	Problemas	Advertencias	Sin revisar	% Accesibilidad Comprensible		
2	0	10	0	0	14	0	157	7	25%	8%	0%

Fuente: Los autores

Tabla 24 Porcentaje robustez

SUBTOTAL ROBUSTO			
A			A
2			2
Problemas	Advertencias	Sin revisar	% Accesibilidad Robusto
0	0	0	100,00%

Fuente: Los autores

Tabla 25 Porcentaje total

Total				% Total			Propuesta % de accesibilidad		
Total Problemas	Total advertencia	Total sin revisar	Total	% Total Problemas	% Total advertencias	% Total sin revisar	A	AA	AAA
19	157	435	611	3,11%	25,70%	71,19%	40,25 %	2,71 %	0,32 %

Fuente: Los autores

El test no se limita a entregarme los resultados generales (nivel AAA) de accesibilidad solamente sino que también me muestra los resultados de accesibilidad en los niveles A y AA. De tal forma que podamos ir llevando un proceso a través del tiempo para incrementar el nivel de accesibilidad del sitio web.

De esta forma se puede observar que la URL <http://www.utp.edu.co> tiene un porcentaje de accesibilidad del 0,32% en el nivel AAA. Por lo cual al llevarlo al estándar propuesto anteriormente la URL se encuentra en un nivel “INACCESIBLE”, el cual obviamente es un nivel muy bajo de accesibilidad.

Finalmente el propósito de las estadísticas no es simplemente arrojar resultados sobre una sola URL, sino abarcar zonas completas (en una etapa inicial un país, posteriormente continentes, el mundo entero) para poder mostrar el estado de la accesibilidad de forma global y precisa llevando a cabo un seguimiento continuo al proceso de la accesibilidad.

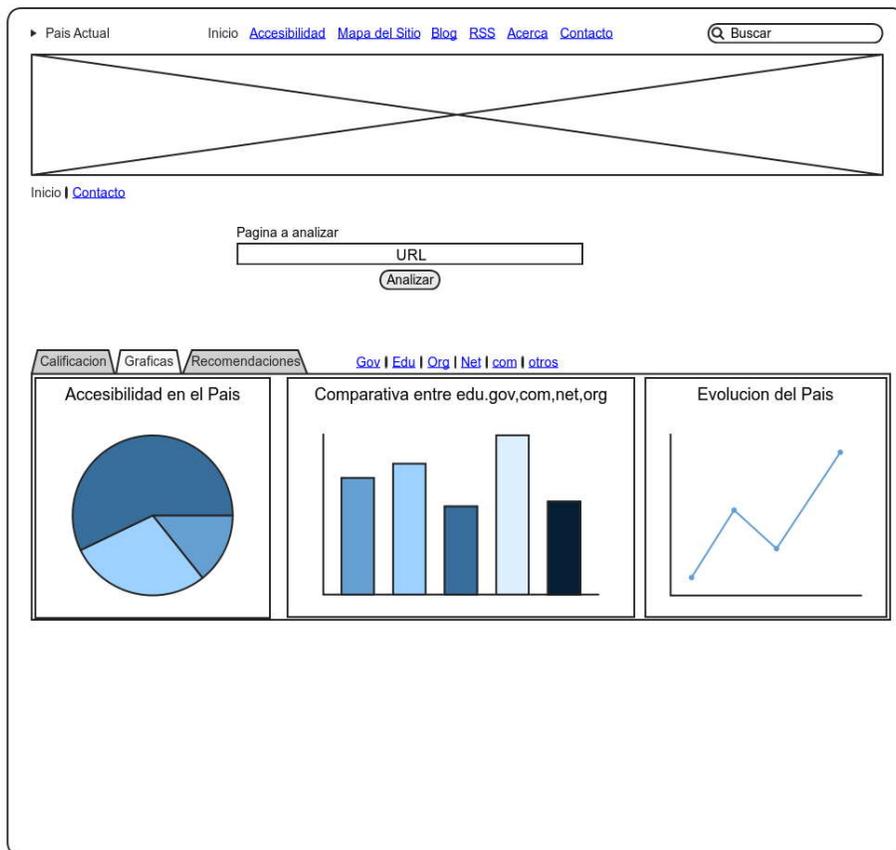
8. INTERFACES DE USUARIO

A continuación se mostrará las interfaces que componen ANAWE, de tal forma que se pueda apreciar las diferentes alternativas que poseen los administradores de sitios web al utilizar nuestra aplicación.

Hay que resaltar que ANAWE fue pensado también para ser un sitio accesible, por lo cual a la hora de su implementación se tomaron en cuenta los diferentes parámetros sugeridos por la WCAG para el estado de la accesibilidad, además de conceptos para lograr un sitio con una mejor usabilidad, pensando siempre en el usuario final.

Interfaz Inicio

Ilustración 45 Interfaz inicio



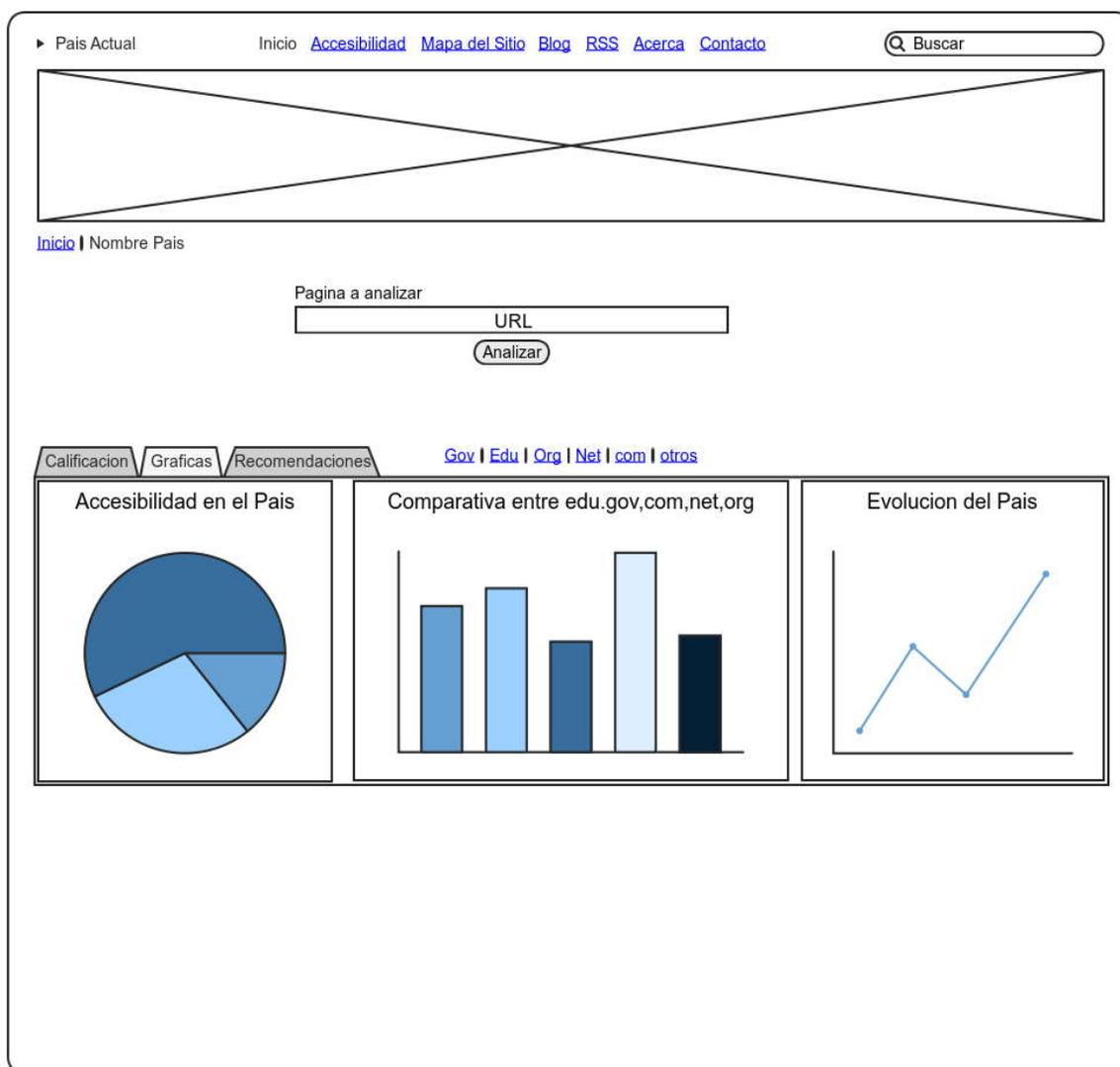
Fuente: Los autores

En esta interfaz se puede notar algo muy importante y es que cuando se ingresa a ANAWE, el sistema detecta la zona de donde el usuario ingresó y muestra inmediatamente el estudio del estado de la accesibilidad de esa zona, siempre y cuando la zona este indexada.

Adicionalmente ANAWE le permite al usuario poder ingresar cualquier URL para realizar el estudio de la accesibilidad, como también ubicarse en la zona (país) que desee, para realizar su respectivo análisis.

Interfaz País

Ilustración 46 Interfaz país



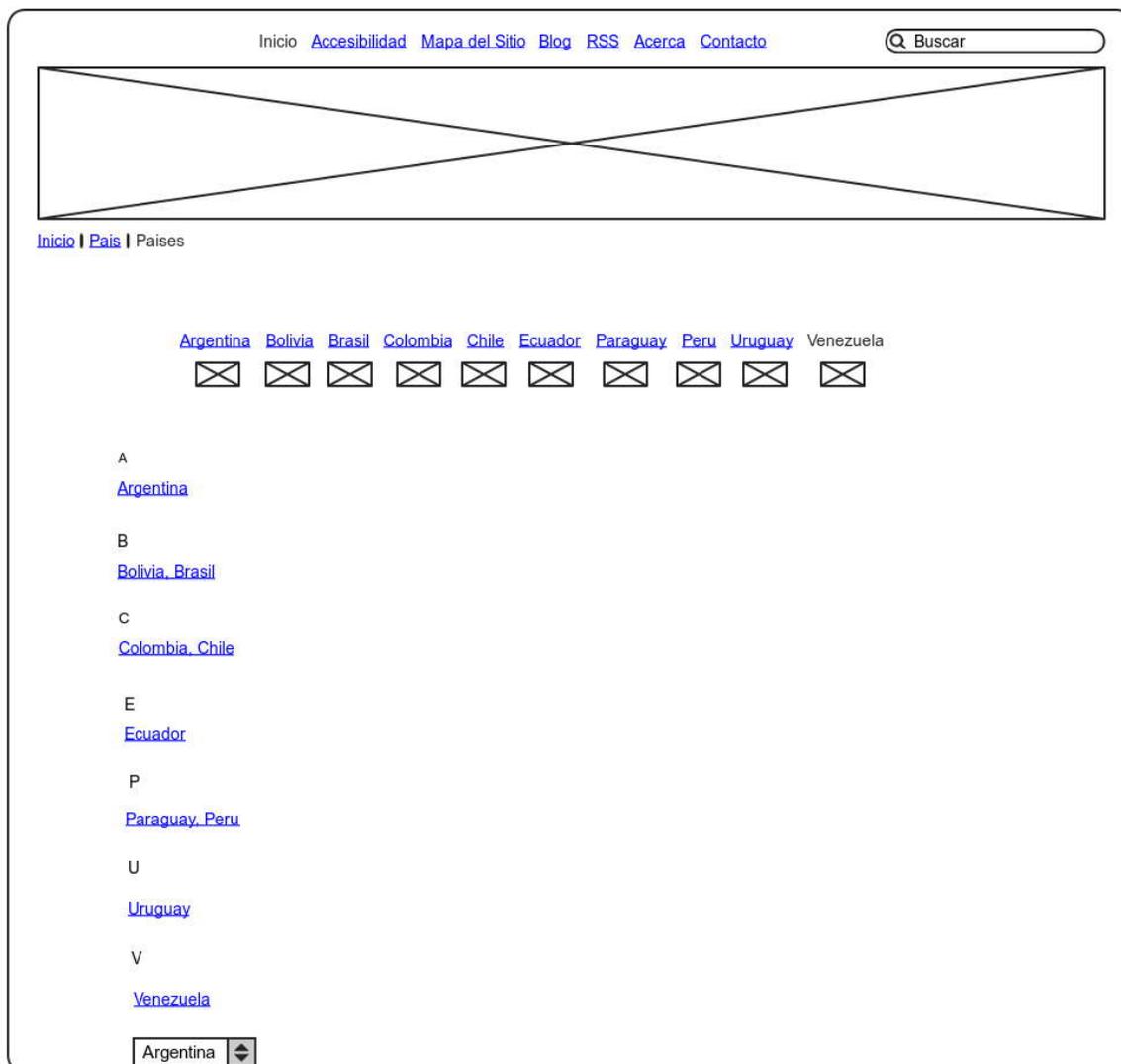
Fuente: Los autores

Si el usuario seleccionó un país el sistema ANAWE lo direcciona de la página de inicio a la página de país, donde podrá encontrar el estudio de la accesibilidad del país elegido además de una nueva opción como lo es seleccionar un tipo específico de dominio. Esta opción le

permite al usuario poder realizar un estudio de accesibilidad por tipo de dominio. Además continua teniendo la posibilidad de ingresar una URL para una mayor facilidad del usuario ya que no requiere devolverse para ingresar otra URL.

Interfaz alternativa país

Ilustración 47 Interfaz alternativa país

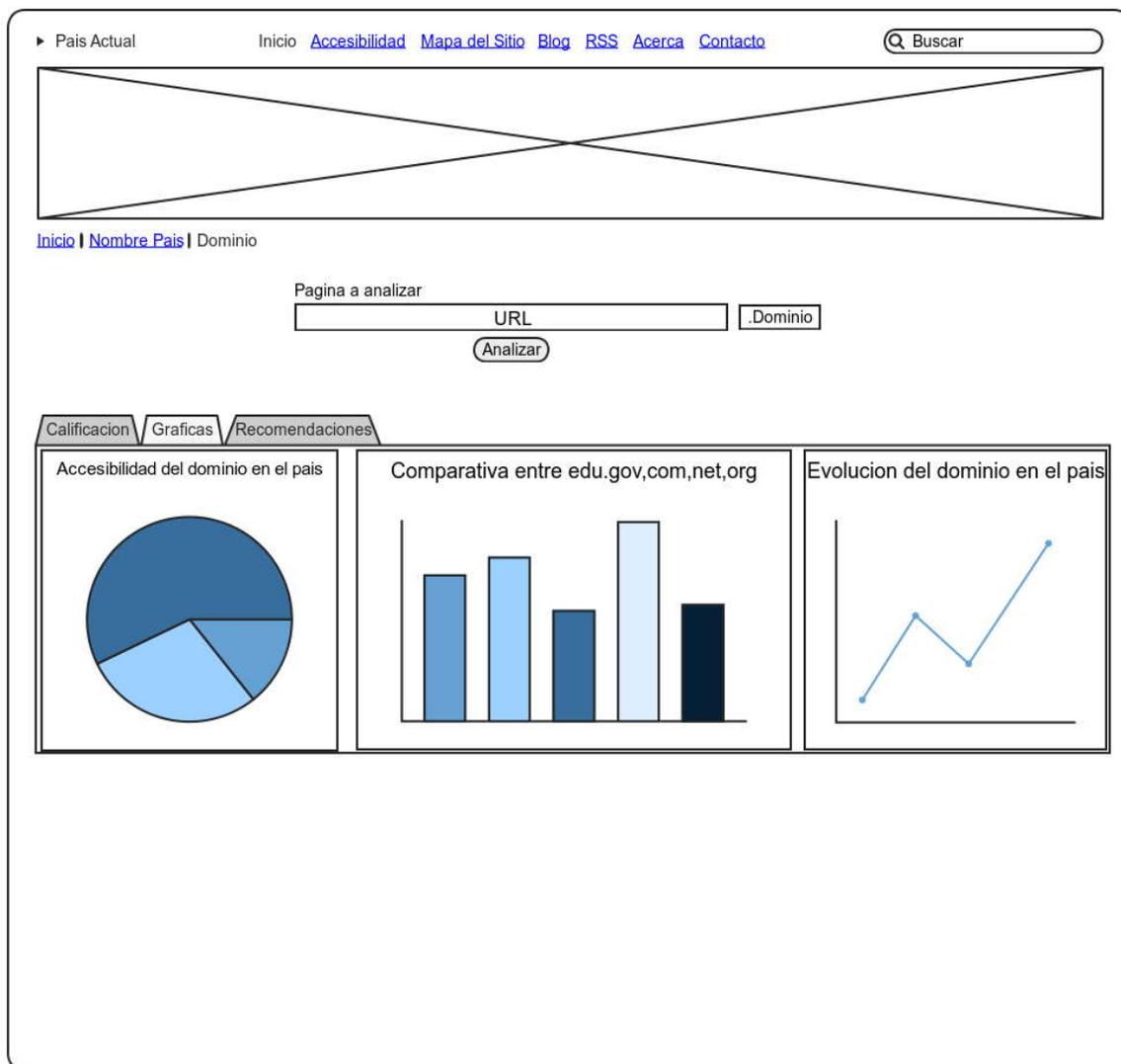


Fuente: Los autores

Como se dijo anteriormente las interfaces fueron pensadas para todo tipo de usuario, teniendo en cuenta los criterios para la accesibilidad web. Producto de esas sugerencias se desarrolló la interfaz alternativa de país, donde desde la página de inicio se le puede dar click sobre la lista desplegable de países, inmediatamente lo direccionará a esta interfaz la cual contiene todas las zonas (países) disponibles dentro de ANAWE.

Interfaz dominio

Ilustración 48 Interfaz dominio



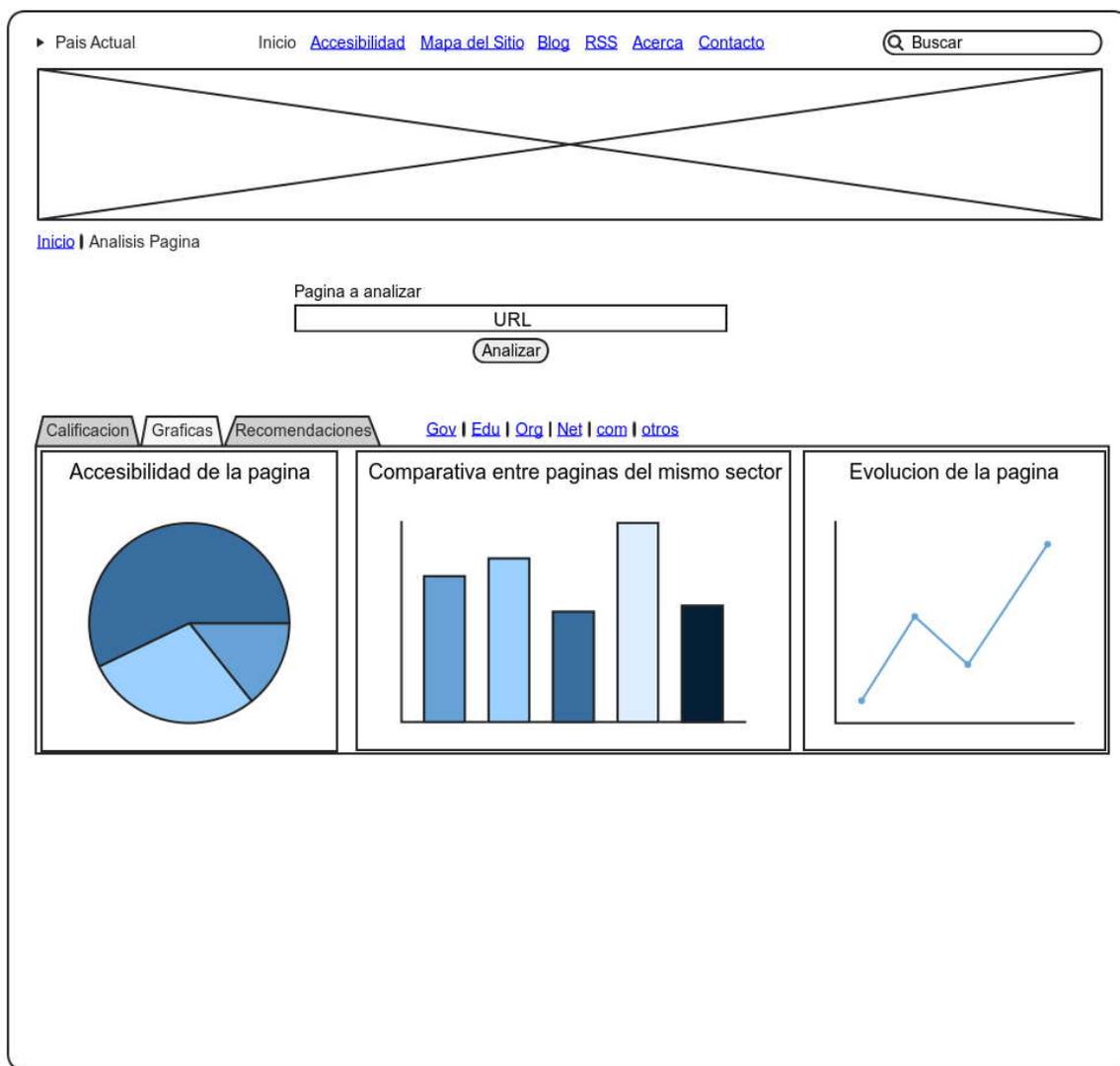
Fuente: Los autores

Para lograr un sitio con un nivel de aprendizaje rápido, con el fin de lograr un nivel de usabilidad alto se implementaron todas las interfaces de acuerdo a estándares no solo en diseño sino también en distribución, contenidos, etc. Como se puede apreciar en la interfaz dominio la cual guarda una estrecha relación con las demás interfaces.

Adicionalmente donde se ingresa una URL se anexó el tipo de dominio el cual fue seleccionado con el fin de lograr estudios de estados de accesibilidad de una forma más específica.

Interfaz URL

Ilustración 49 Interfaz URL



Fuente: Los autores

Cuando el usuario a ingresado una URL desde cualquier parte del sistema ANAWE, es direccionado a la página URL la cual muestra el estudio del estado de accesibilidad de la pagina que ingresó, además de mantener todas las opciones iniciales de ANAWE, evitando así que el usuario pierda tiempo retornando a paginas anteriores.

9. ESCALAMIENTO DEL SISTEMA ANAWE

Para anticipar el crecimiento de los servicios prestados es necesario que se realice un análisis de tráfico web en tiempo real, este análisis debe centrarse en buscar información de (uso de disco, uso de memoria, uso de procesador, tráfico de red, peticiones por hora), con el fin de medir adecuadamente estos aspectos importantes los cuales darán información suficiente para tomar decisiones acerca de cómo escalar los servicios.

El análisis y seguimiento de las estadísticas, son primordiales en el escalamiento de un servicio, a continuación se mostrará como pasar de una instalación en un solo servidor a una proyección de servicio a gran escala, dependiendo del seguimiento hecho a estos servicios. Es importante notar que este proceso de seguimiento se debe realizar en cada servidor que este prestando un servicio y que hay diferentes formas de escalar, por lo cual lo siguiente es una recomendación dada para plantear este proyecto a gran escala.

9.1 CORRIENDO EL SISTEMA ANAWE

En una primera instancia el sistema ANAWE correrá en un solo servidor con una arquitectura lógica que será parecida a la de Ilustración 50 Sistema ANAWE en un solo servidor, el objetivo es que a medida que el sistema crezca, esté preparado para poder servir millones de consultas en una hora.

Ilustración 50 Sistema ANAWE en un solo servidor



Fuente: Los autores

Esto funcionará bien para las pruebas del prototipo, pero cuando el prototipo pase a la parte de producción, rápidamente se notará el aumento de tráfico del mismo, consiguientemente el aumento de consumo de recursos de maquina debido a (Base de Datos, Servidor Web, Analizador, Indexador), estos servicios comenzarán a tomarse posesión del DISCO, RAM y la CPU.

Allí es donde los análisis del sistema en tiempo real determinarán las acciones a seguir dada las siguientes situaciones:

- La lectura y escritura en disco aumentan provocando cuellos de botella

9.2 SEPARANDO EL SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS (SGBD)

La separación del SGBD es uno de los procesos más importantes a la hora de escalar un servicio, ya que es el que produce una mayor latencia dentro de un sistema, al ser este servidor compartido por el SGBD y otros servicios el acceso a esa información es lenta debido a que se accede al disco para crear, leer, modificar y borrar registros a la vez que otros servicios. En la siguiente Ilustración 51 Separación de SGBD se encuentra el diagrama de separación de los servicios.

Ilustración 51 Separación de SGBD



Fuente: Los autores

Por lo general en la configuración del Servidor Web se puede colocar su IP o su DNS para acceder al SGBD, pero se recomienda que se use el IP para reducir el tiempo en donde se realiza la traducción del DNS.

- Hay poca memoria disponible en el sistema

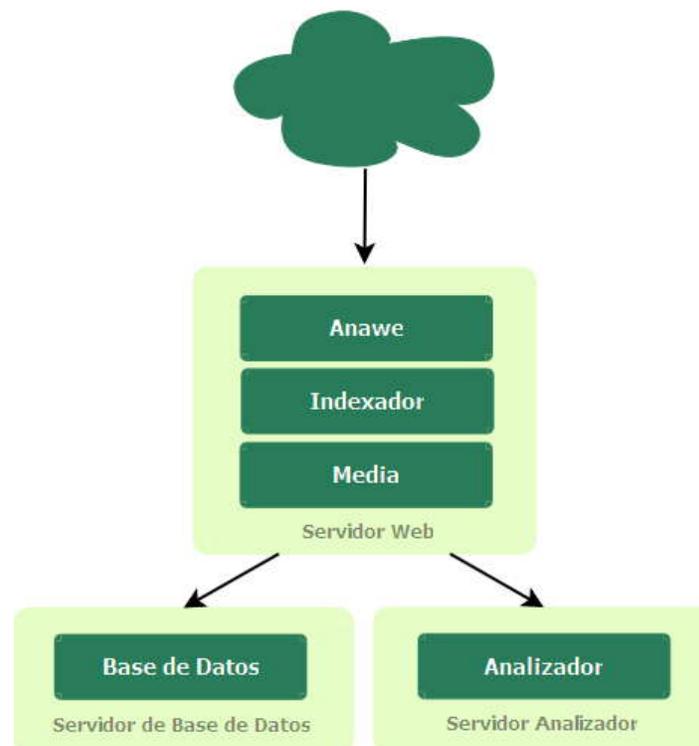
En la actualidad el hardware es muy adsequible en especial la memoria RAM, por lo cual antes de montar un servicio hay que asegurarse que donde se valla a montar, halla la posibilidad de expandir el tamaño de la memoria dado el caso.

- El uso del procesador se encuentra en niveles muy altos

9.3 SEPARANDO EL ANALIZADOR

El módulo analizador de conformidad de WCAG 2.0 es uno de los servicios que más consumen procesador debido al análisis que se realizan sobre todos los links que tiene un dominio y por cada link se realizan un análisis sobre el text/html entregado, este servicio se usará constantemente debido al número tan grande de direcciones web que se van a tener almacenadas en el sistema.

Ilustración 52 Separación del modulo analizador

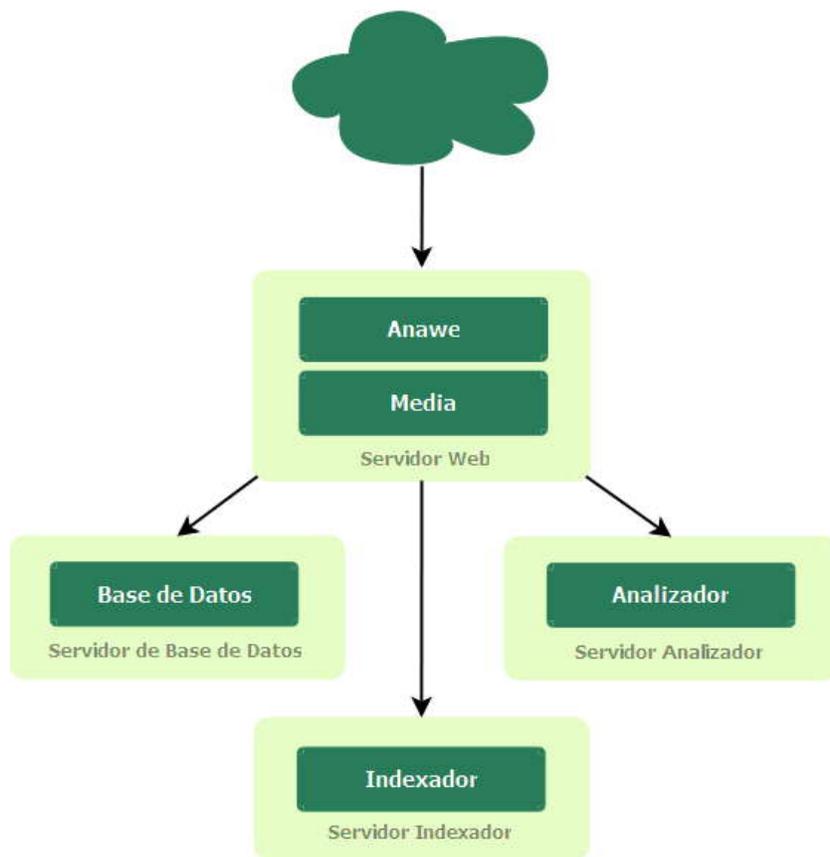


Fuente: Los autores

9.4 SEPARANDO EL INDEXADOR

El módulo indexador aunque no consume tantos recursos del procesador como lo hace el módulo analizador, es otro factor el cual retrasa el envío de la información a los usuarios finales del sistema.

Ilustración 53 Separación del modulo Indexador

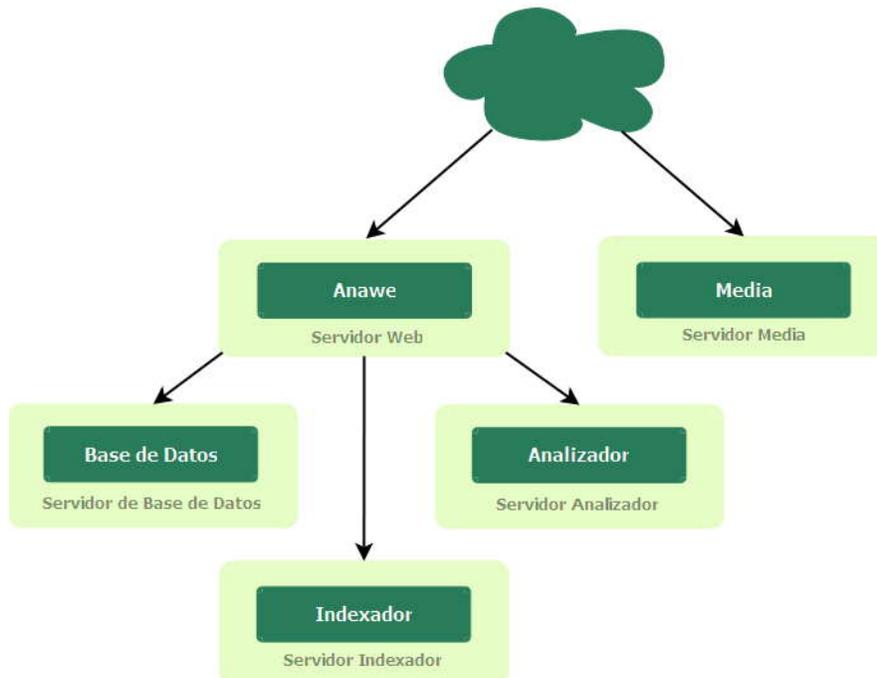


Fuente: Los autores

9.5 SIRVIENDO LOS ARCHIVOS MEDIA EN UN SERVIDOR SEPARADO

Otro problema es que desde el mismo servidor se sirven los archivos media desde el mismo lugar que donde se sirve archivos de contenido dinámico. Se define archivos media como aquellos archivos como (imágenes, documentos, videos, css, javascript, etc.). Estas dos actividades producen una alta latencia en la respuesta del servidor. El próximo paso a seguir es separar este contenido media de la instalación del sistema ANAWE ver la Ilustración 54 Separación del Servidor Media.

Ilustración 54 Separación del Servidor Media



Fuente: Los autores

Una recomendación para este servidor media es que se utilice un servidor optimizado para entregar contenido media como por ejemplo lighttpd <http://www.lighttpd.net/> o tux <http://www.redhat.com/docs/manuals/tux/TUX-2.0-Manual/intro.html> para sitios pesados de contenido estático (video, imágenes, etc.) separar en un servidor media es muy importante y sería el primer paso que se debería de hacer para escalar.

Uno de los problemas de separar el servidor media es que el servidor de aplicación se le tendría que permitir la escritura de archivos al servidor, esto fácilmente se puede solucionar usando NFS para montar directorios a través de la red permitiendo así la subida de contenido.

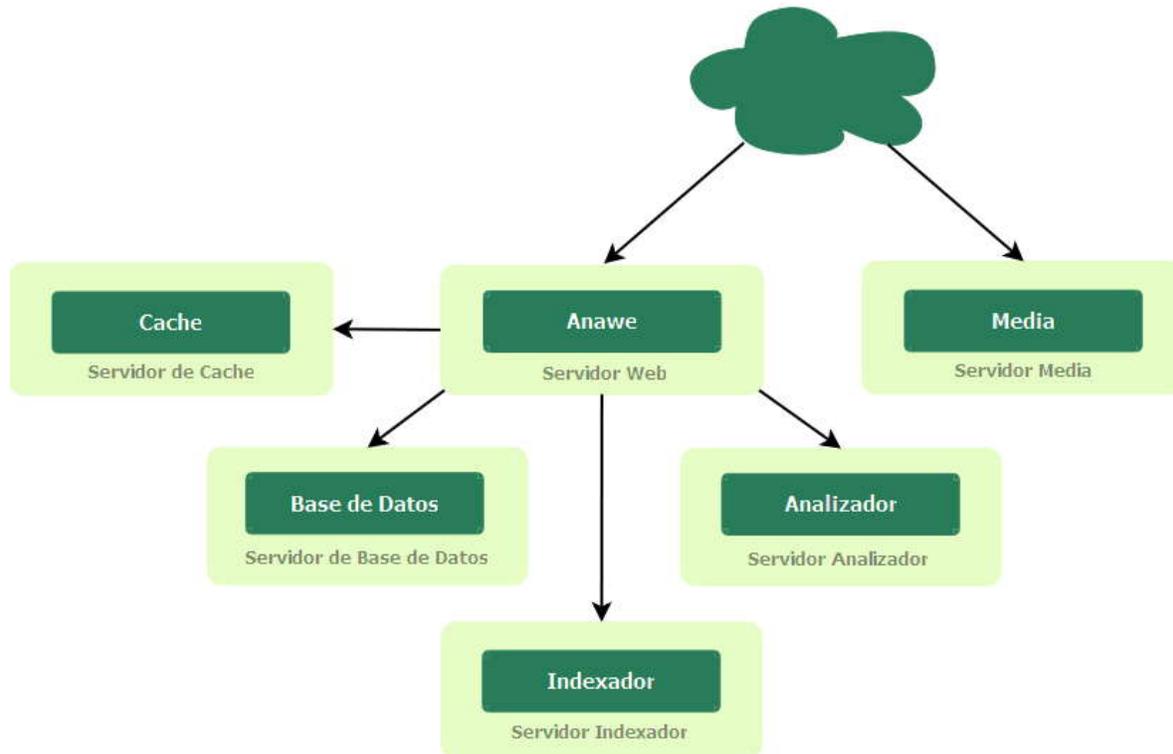
- El número de peticiones aumenta y no se está dando respuesta a todas las peticiones

9.6 INSTALANDO SERVIDOR DE CACHÉ

En este momento es bueno incluir un servidor de caché, uno de los grandes problemas al hacer una petición a un recurso del servidor, este procesa la petición y saca la información necesaria para generar el contenido que se manda al usuario. Estas peticiones se procesan todas y se hace lo mismo siempre aunque las peticiones sean la misma, el servidor de caché

nos proporciona la funcionalidad de que de todas las salidas de las peticiones se guarda una copia en memoria y son mandadas cuando se haga una petición que se encuentra en caché. Al usar un sistema así bajamos el uso de las transacciones de la base de datos y se responde mas rapidamente a las peticiones de los usuarios.

Ilustración 55 Agregando un servidor de Cache



Fuente: Los autores

- El numero de usuarios sigue aumentando.

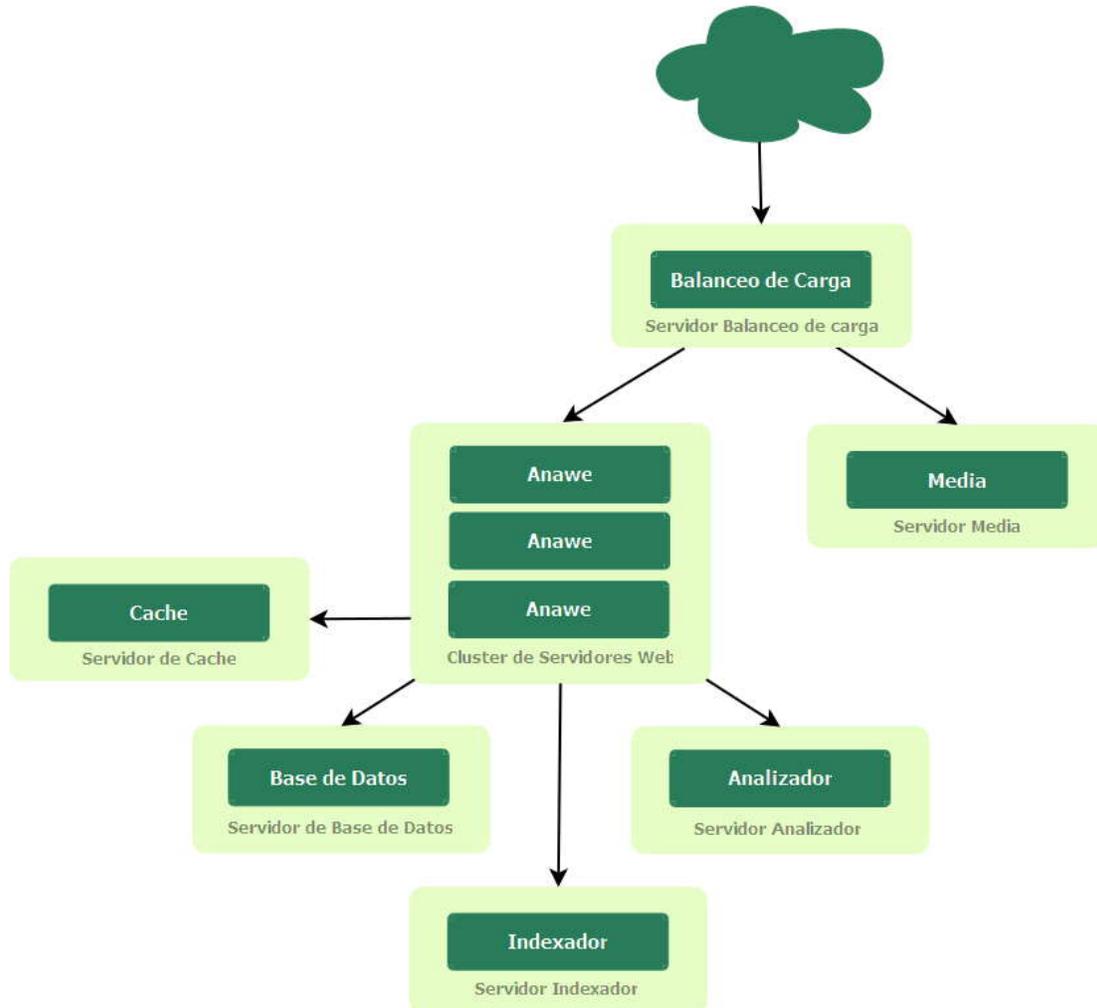
9.7 IMPLEMENTANDO BALANCEO DE CARGA Y REDUNDANCIA

Cuando el número de peticiones ya sobrepasa la capacidad que el servidor puede atender, es en este momento en donde se debe agregarle a la arquitectura que ya esta redundancia. Como vemos en la Ilustración 55 Agregando un servidor de Cache si alguno de los servidores falla no podrá atender, por esta razón agregamos servidores redundantes el cual no solo nos incrementará la capacidad del sistema sino también incrementará la confiabilidad en el.

Lo que se debe hacer es realizar copias del sistema ANAWE dentro de otros servidores, corriendo la misma copia del aplicativo en todos ellos. Sin embargo se necesita algo que distribuya el trafico entre estos distintos servidores, aquí es donde agregamos balanceadores

de carga. Con estos cambios ahora tendremos servidores en clúster así comenzaremos a tener una arquitectura mucho más compleja como se observa en la Ilustración 56 Agregando el balanceo de carga.

Ilustración 56 Agregando el balanceo de carga



Fuente: Los autores

Se hace referencia a clúster para indicar que el número de servidores es variable, una vez se tenga enfrente el balanceador de carga, se puede agregar o remover servidores con pocos segundos de tiempo fuera de servicio.

9.8 CRECIENDO CADA VEZ MÁS

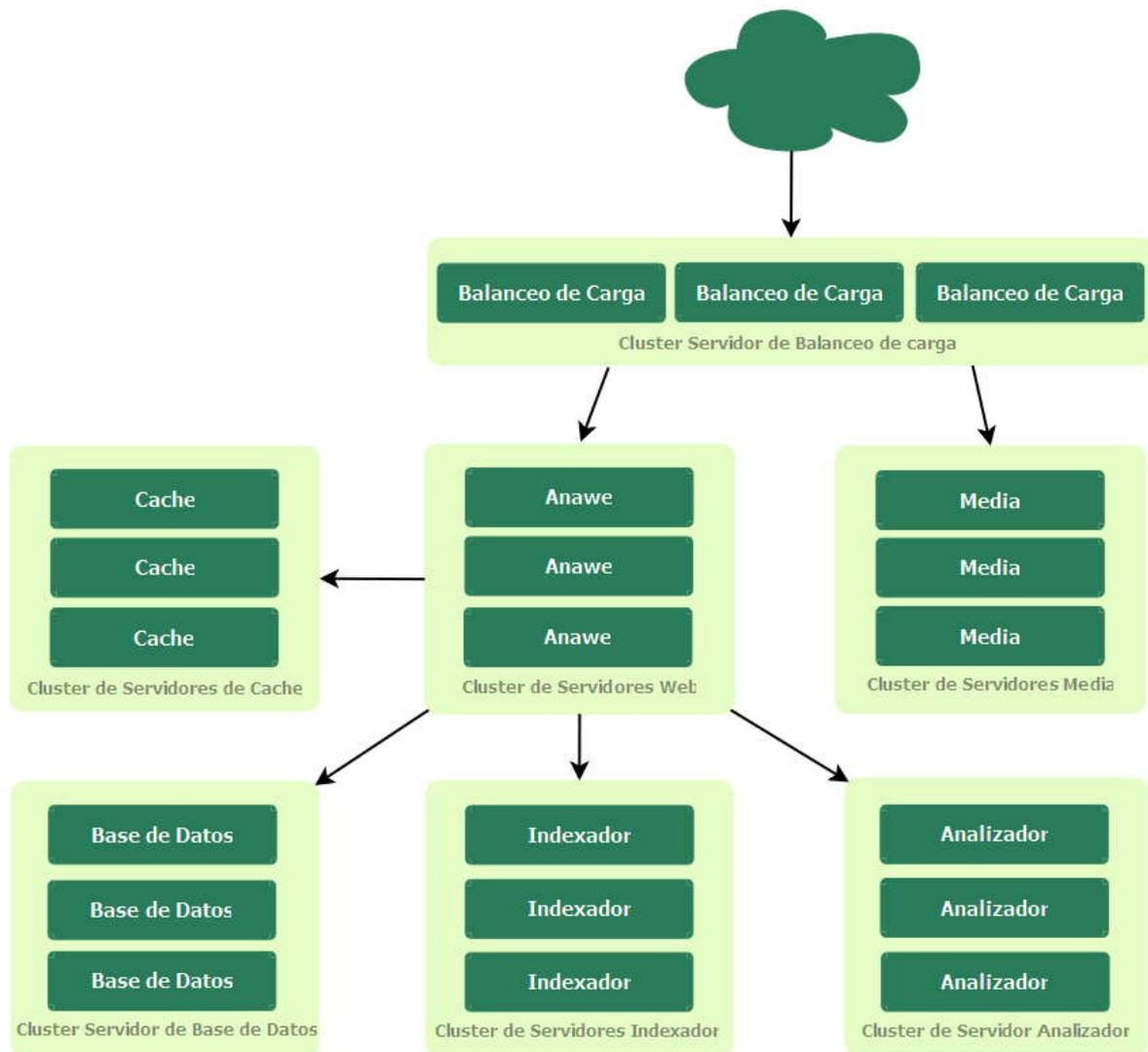
En este punto, solo hay unos pocos puntos en los que podemos hacer mejoras:

- Solo un balanceador de carga no es suficiente hay que agregar más balanceadores al frente y distribuir sus cargas usando la técnica de round-robin DNS.

- Si se necesita mejorar el rendimiento de la base de datos, se necesitará hacer replicasiones del los servidores de base de datos.
- Un solo modulo de analizador, modulo indexador y un servidor media no es suficiente se pueden agregar más y distribuirlos con un clúster de balanceo de carga.
- Si se necesita más servidores de caché, se pueden agregar más servidores dedicados.
- Si en algún momento el rendimiento del clúster no anda bien agregar más unidades computacionales dentro.

Algunas de estas indicaciones a una gran escala la arquitectura aparecen en la siguiente Ilustración 57 Agregando Clústeres. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Ilustración 57 Agregando Clústeres



Fuente: Los autores

En resumen adoptando algunas de estas técnicas es donde comenzamos avanzar en lo que normalmente se llama arquitectura n-tier, la cual habla de que la presentación, la tramitación de solicitudes, y la gestión de datos, son lógicamente tratados por separado.

10. CONCLUSIONES

- Con base a la construcción de este proyecto de grado se denota la gran importancia que tiene la accesibilidad web para las personas con alguna discapacidad, lo que no requiere mucho esfuerzo para los maquetadores web si se ayudan con ANAWE como herramienta automática de medición de la accesibilidad web.
- Durante el desarrollo del proyecto se pudo verificar que en los países desarrollados como los que conforman la unión europea y los Estados unidos la accesibilidad en los sitios web no es una opción sino una obligación puesto que culturalmente son conscientes de la importancia de estos.
- Durante todo el desarrollo del proyecto se mejoraron nuestras habilidades en el desarrollo de proyectos de software, utilizando diferentes herramientas, lenguajes de modelado y programación, lo cual simplificó y optimizó nuestro trabajo además se perfeccionó el trabajo en equipo mediante la utilización de herramientas para el control de versiones y trabajo colaborativo. Se pudo profundizar más en lenguajes para el modelado como lo es UML y explorar nuevas herramientas para el desarrollo de aplicaciones como lo es Django, logrando una capacitación integral a la hora de enfrentar proyectos de software.
- Es importante no solo para el programa de ingeniería de sistemas y computación sino además para toda la Universidad Tecnológica de Pereira y la región el aporte dado por este documento, como punto de partida para generar conciencia en la sociedad y concientizar a los desarrolladores web que crear sitios accesibles es factible, siempre y cuando se tenga la disposición ya que todas las herramientas y el conocimiento esta dado.
- Al ser un proyecto con tal alto impacto social a lo largo de su ejecución se utilizaron diferentes medios para difundir la importancia de la accesibilidad web, con el fin de comenzar un proceso de concientización para que Colombia llegue al nivel que se encuentran algunos países desarrollados en el tema de la accesibilidad web.

Como resultados obtenidos al desarrollar el proyecto se tienen:

- Se comprobó la hipótesis como se muestra en ANEXO C el promedio de accesibilidad solo alcanza un 14.90% en los portales educativos evaluados.
- Publicación de artículo “**ANAWE, EN BUSCA DEL ESTADO DE LA ACCESIBILIDAD.**” en la revista de la universidad tecnológica de Pereira Scientia et técnica en su edición número 44.
- Publicación de poster por el artículo “**Métricas en 4 principios con un objetivo, accesibilidad para todos en la web 2.0.**” en el XI congreso internacional

interacción humano-ordenador (INTERACCIÓN 2010) realizado en valencia España

- Formulación proyecto “**Laboratorio de accesibilidad**” conjunto al grupo de investigación NYQUIST para la creación de laboratorio de accesibilidad en la universidad tecnológica de Pereira, para la convocatoria numero 504 de Colciencias

Perspectivas

- Se podrá a partir del proyecto de grado crear un laboratorio de accesibilidad para ofrecer consultoría sobre accesibilidad web a las empresas de la región.
- A partir del proyecto de grado se podrá incursionar en el tema de la accesibilidad web, no solo por su importancia investigativa sino por su impacto social.
- Generar un impacto en la comunidad universitaria sobre la importancia de tener sitios altamente accesibles.
- Que la región se convierta en pionera en los temas relacionados con la accesibilidad en los sitios web, siendo la Universidad tecnológica de Pereira su principal referente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dane. (s.f). *Censo 2005 Discapacidad en Colombia*. Obtenido de www.dane.gov.co/files/censo2005/discapacidad.pdf
2. Autor, Philippe Kruchten. (2000). *The Rational Unified Process An Introduction, Second Edition*.
3. DJANGO. *The Django book*. [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://www.djangobook.com/en/2.0/>>.
4. Programa de derechos humanos y discapacidad. Marco jurídico [En línea]. Disponible World Wide Web: <http://www.discapacidad.gov.co/m_juridico/index.htm>
5. Observatorio legislativo. Derecho a la información [En línea]. Disponible World Wide Web: <http://www.icpcolombia.org/archivos/observatorio/boletin_113>
6. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://www.sidar.org/traducciones/wcag20/es/>>
7. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 [En línea]. Disponible World Wide Web: <http://www.sidar.org/traducciones/wcag20/wcag20_es.html>
8. Understanding Conformance [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/conformance.html#uc-levels-head>>
9. W3C. ¿Qué es el Consorcio World Wide Web (W3C)? [En línea], [Publicado el 25 de Agosto, 2008]. Disponible World Wide Web: <<http://www.w3c.es/Consorcio/>>.
10. NOSOLOUSABILIDAD.COM. Qué es la Accesibilidad Web [En línea], [Publicado 14 de Julio, 2003]. Disponible World Wide Web: <<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm/>>

11. WEB ASSESSIBILITYINITIATIVE. Introducción a la Accesibilidad Web [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>>
12. WEB ASSESSIBILITYINITIATIVE. Introducción a las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG) [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://www.w3c.es/traducciones/es/WAI/intro/wcag/>>.
13. MAESTRODELWEB.COM. ¿Qué son las bases de datos? [En línea], [Publicado el 26 de Octubre, 2007]. Disponible World Wide Web: <<http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos/>>.
14. DJANGO. Home [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://www.djangoproject.com>>
15. ACHECKER. Home [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://atutor.ca/achecker/>>
16. RAZON Y PALABRA. Glosario de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://www.razonypalabra.org.mx/comunicarte/2007/febrero.html>>
17. KODICTIONARY. Diccionario de Organización y Representación del Conocimiento. [En línea]. Disponible World Wide Web: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/070/htm/sec_82.htm>.
18. GLOSARIO. Glosario. [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://163.247.49.59/manual/ibm/9agloss.htm>>.
19. EUROPEAN LUNG FOUNDATION. Diccionario de Glosario. [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://www.es.european-lung-foundation.org/index.php?id=1096>>.
20. MUYPYMES. Diccionario practico de marketing on-line [En línea], [publicado el 18 de noviembre,2008]. Disponible World Wide Web: <<http://muypymes.com/marketing/ventas/83-diccionario-practico-de-marketing-online.html>>.

ANEXOS

ANEXO A. Artículo para scientia y technica (Universidad Tecnológica de Pereira)

ANAWE, EN BUSCA DEL ESTADO DE LA ACCESIBILIDAD.

ANAWE, in search of the state of accessibility.

RESUMEN

Investigación en el área de la accesibilidad web para el desarrollo del proyecto de grado, requisito de pregrado en ingeniería de sistemas y computación de la Universidad Tecnológica de Pereira; basándose en la investigación reflexiva de Web Semántica para el Doctorado en Ingeniería del Software con la UPSAM del magister Saulo de Jesús Torres Rengifo. Existe la necesidad de desarrollar una aplicación la cual pueda mostrar estadísticamente como se encuentra la accesibilidad en Colombia, siguiendo las pautas para el estándar de accesibilidad web establecidas por la W3C en las "Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web". En Colombia aunque existan algunas leyes las cuales protegen los derechos a las personas con algún tipo de discapacidad; el sector tecnológico, más específicamente los sitios web aun en su gran mayoría no cumplen con estos requisitos.

PALABRAS CLAVES:

Discapacidad, WEB 2.0, Estándares, Accesibilidad, WCAG

ABSTRACT

Research in the area of web accessibility for the development of the proposed degree requirement undergraduate and computer systems engineering from the Technological University of Pereira, reflective inquiry based on Semantic Web for Software Engineering with UPSAM Magisters Saulo de Jesús Torres Rengifo. There is need to develop an application which can show statistically as accessibility is in Colombia, following the guidelines for web accessibility standard set by the W3C in the "Content Accessibility Guidelines web. In Colombia, though there are some laws which protect the rights of persons with disabilities, the technology sector, specifically the web sites still in their great majority do not meet these requirements.

KEYWORDS

Disability, WEB 2.0, Standars, Accesibility, WCAG

HENRY LEÓN PÉREZ VIRGEN

Estudiante ingeniería de sistemas y computación Universidad Tecnológica de Pereira.
hlperez@utp.edu.co

FABIÁN ANDRÉS SABOGAL OCAMPO

Estudiante ingeniería de sistemas y computación Universidad Tecnológica de Pereira.
fabian963@utp.edu.co

SAULO DE JESÚS TORRES R.

Ingeniero Eléctrico, M. Sc. Física
Profesor guía
Profesor Ingeniería de Sistemas
Universidad Tecnológica de Pereira
Estudiante Doctorado Ingeniería del Software
Universidad Pontificia de Salamanca sede Madrid.
saulotor@etp.net.co

1. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud se estima que 650 millones de personas en el mundo, es decir el 10% de la población tiene algún tipo de discapacidad⁴. Y de acuerdo con los datos arrojados por el Censo General 2005, realizado por el DANE, aproximadamente 2.632.255 personas presentan alguna limitación permanente, lo cual equivale al 6.4% del total de la población colombiana [1].

Por otra parte la información constituye sin lugar a dudas, una parte fundamental en la vida de las personas y en las sociedades actuales. Tanto así que nos encontramos en un mundo sumergido en una globalización, en donde se ve la creciente integración económica política y cultura de los distintos países del siglo XXI, y por lo tanto se ve la necesidad de que todas las personas accedan a la información. Por esta razón desde que comenzó esta globalización, distintos gobiernos y organizaciones comenzaron a actuar para proteger y garantizar el acceso de la información a las personas discapacitadas.

Hasta el momento no hay ninguna regulación que establezca la obligatoriedad del cumplimiento de las Directrices de Accesibilidad para sitios Web. Sin embargo el 14 de abril de 2008 la Presidencia de la República firmó el Decreto 1151 sobre Gobierno Electrónico. Aunque el Decreto no menciona las pautas de accesibilidad, en su artículo 6° le delega al Ministerio de Comunicaciones la labor de expedir el Manual para la Implementación de la Estrategia de Gobierno en Línea. Y allí es donde muy seguramente se llenará el vacío legal, donde la accesibilidad Web aún no aparece. Bueno sería que a esta iniciativa se sumara la Vicepresidencia de la República con su Programa de Derechos Humanos y Discapacidad (ahora en manos del Ministerio de la Protección Social).

2. ACCESIBILIDAD WEB

Posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido y usado por el mayor número

⁴ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Disability and Rehabilitation Team [en línea] <http://www.who.int/disabilities/en/> [citado en 5 de septiembre de 2009]

posible de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso.

En la definición, 'las limitaciones propias del individuo' no solo engloban aquellas representadas por discapacidades, sino también otras como pueden ser el idioma, conocimientos o experiencia [2].

Algunas de las limitaciones más frecuentes para el acceso a la información en la web son:

Deficiencias visuales: Entre las que se encuentran la ceguera, la visión reducida y los problemas en visualización de color.

Deficiencias auditivas: Estas deficiencias pueden ser consideradas menos limitadoras en el acceso y uso de contenidos digitales, debido a que el canal sonoro es mucho menos utilizado en interfaces web que el canal visual. Aun así, no podemos olvidar limitaciones y barreras derivadas de esta discapacidad, como es el caso del lenguaje.

Deficiencias motrices: Son las relacionadas con la capacidad de movilidad del usuario. Estos usuarios no suelen ser capaces de interactuar con el sistema a través de dispositivos de entrada tradicionales, por lo que utilizan dispositivos alternativos.

Deficiencias cognitivas y de lenguaje: Son usuarios que presentan problemas en el uso del lenguaje, la lectura, percepción, memoria, salud mental.

Al ser la Web un recurso muy importante en aspectos como: trabajo, educación, salud, etc. Es necesario que sea accesible para cualquier tipo de usuario ofreciendo igualdad de condiciones y proporcionando un acceso equitativo a la información [3].

2.1. ESTÁNDARES PARA LA ACCESIBILIDAD WEB

Estándar es aquello que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia.

El seguimiento de estándares en la web es bueno porque:

Agrupar lo mejor y más apropiado de las buenas prácticas y usos del desarrollo de software.

Engloban los “conocimientos”.

Proporcionan un marco para implementar procedimientos de aseguramiento de la calidad.

Proporcionan continuidad y entendimiento entre el trabajo de personas y organizaciones distintas.

En este momento existen diferentes pautas las cuales conforman un estándar para la accesibilidad web, producidas por la W3C y denominados Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG) [4].

3. PROYECTO “ANAWE”

Nació con la iniciativa de recolectar la evidencia necesaria para lograr probar que la mayoría de las páginas web en Colombia no son accesibles. A partir de esta hipótesis se planificaron algunas etapas con las cuales se espera tener resultados a mediano y largo plazo, buscando siempre la igualdad en el acceso a la información para todas las personas en Colombia y procurar incrementar la calidad de vida en nuestra sociedad.

3.1 ETAPAS

A continuación se describe brevemente cada una de las etapas del proyecto ANAWE.

Prueba piloto: Es la primera de las etapas, en la cual pondremos en funcionamiento el prototipo del agente el cual recorrerá algunas páginas web en Colombia, haciéndole las pruebas necesarias tanto en accesibilidad web 1.0 como en web 2.0 propuestas por la WCAG. Con el fin de tener una muestra significativa sobre el estado de accesibilidad en el país.

Creación bodega de datos: Después de que el aplicativo sea completamente funcional empezará a recolectar la información estadística de al menos el 95% de páginas web en Colombia de forma periódica, con el fin de almacenarlas en una bodega de datos, creando historiales tanto individuales como de forma general. Toda esta información será utilizada en la última etapa del proyecto.

Observatorio de accesibilidad web: Al tener una bodega de datos con los datos estadísticos se podrá hacer un seguimiento riguroso sobre la evolución del estado de accesibilidad en las páginas web en Colombia, fomentando el uso de las pautas para la accesibilidad y prestando los servicios necesarios para que cualquier página web llegue a ser totalmente accesible. Además ser un punto de referencia tanto en la región como en el país sobre el área de accesibilidad web.

4. DATOS HISTÓRICOS, HERRAMIENTAS PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO

En el proyecto ANAWE es vital la evidencia recolectada ya que con esta se podrá elaborar las estrategias necesarias para que las diferentes páginas web puedan ser totalmente accesibles, además de lograr efectuar un seguimiento riguroso en el cual se pueda observar el cambio del estado de la accesibilidad con respecto al tiempo; buscando siempre el mejoramiento continuo.

Por otra parte la información almacenada servirá como prueba para la búsqueda de la igualdad en el acceso a la información, motivando inicialmente a los sitios web gubernamentales y educativos a aplicar estas pautas y posteriormente a todos los tipos de sitios web en el país; aumentando la calidad de vida para las personas discapacitadas por consiguiente contribuyendo en el avance y la mejora de nuestra sociedad.

5. ¿QUE SE HA HECHO?

Ya se inicio la primera etapa del proyecto ANAWE, a continuación se expondrán las primeras impresiones sobre el mismo:

Uno de los primeros inconvenientes es la recolección de dominios .co los cuales están registrados en Colombia, ya que su base de datos no estaba disponible, para eso se utilizo los buscadores actuales como punto de referencia; con búsquedas avanzadas que ofrecían los buscadores como por ejemplo “*site:com.co*” dentro de la búsqueda de Google podíamos obtener los dominios .com.co registrados por el buscador, pero una solución manual de recolectar cada link navegando por cada página de resultados no era la solución más optima por el gran numero de resultados que se generaban a hacer estas consultas, la solución que se le dio a este problema fue crear un software el cual realizara el proceso de obtención de las direcciones de los dominios .co automáticamente sin necesidad de una incursión humana.

Cada página de resultados viene en formato test/html y trae una organización especifica de los resultados así como de navegación de las siguientes paginas. Debido a que estas páginas se rigen bajo el estándar de creación de la W3C pueden ser cargadas en formato xml y navegar dentro de sus elementos, por lo cual obtener la información y navegar dentro de los resultados se torna más sencillo.

A continuación se encuentra el código hecho en lenguaje de scripting Python que realiza esta acción:

```
import time
// Librería encargada de hacer la interfaz con el
buscador
from xgoogle.search import GoogleSearch,
SearchError

urls = []
direcciones = []

def analice(url):
    url_information = url.split('.')
    if len(url_information) == 3:
        country = url_information[-1]
        type = url_information[-2]
        subdomain = None
        domain = url_information[-3]
    elif len(url_information) == 4:
        country = url_information[-1]
        type = url_information[-2]
        subdomain = url_information[-3]
        domain = url_information[-4]
    else:
        return None

    return [url, subdomain, domain, type, country]

domain = ["com.co", "gov.co", "edu.co",
"org.co", "net.co", "mil.co", "nom.co", "int.co",
"arts.co", "info.co"]
gs = GoogleSearch("site:"+ domain[0], True,
True)
use_domain = domain[0]
domain.pop(0)
gs.results_per_page = 100
archivo = open("lista.txt", "w")

while 1:
    try:
        results = gs.get_results()
        if not results: # Si no se encuentran más
resultados
            gs = GoogleSearch("site:"+ domain[0],
True, True)
            gs.results_per_page = 100
            use_domain = domain[0]
            domain.pop(0)
            if not len(domain):
                break
            continue

    for res in results:
```

```
url = res.url.encode('utf8')

if url == url.replace('.co,'):
    continue
if url != url.replace('https://www,'):
    url = url.replace('https://www,')
elif url != url.replace('http://www,'):
    url = url.replace('http://www,')
elif url != url.replace('https://,'):
    url = url.replace('https://,')
elif url != url.replace('http://,'):
    url = url.replace('http://,')
elif url != url.replace('ftp://www,'):
    url = url.replace('ftp://www,')
elif url != url.replace('ftp://,'):
    url = url.replace('ftp://,')
url = url.split('/')[0]
urls.append(analice(url))

if url in direcciones:
    pass
else:
    direcciones.append(url)
    archivo.write(url + '\n')
    print 'Dominio: ',use_domain , ' Pagina: ',
gs.page, ' De: ', (gs.num_results
/gs.results_per_page)
    #time.sleep(1)
except SearchError, e:
    print "Search failed: %s" % e

    if gs.num_results / gs.results_per_page <=
gs.page:
        break
archivo.close()
raw_input()
```

El resultado de este script es una lista con los dominios registrados en Colombia ("com.co", "gov.co", "edu.co", "org.co", "net.co", "mil.co", "nom.co", "int.co", "arts.co", "info.co") de lo cual nos deja una gran base de datos para la continuidad del proyecto.

Actualmente después de ser recolectada la información sobre los dominios .co, el proyecto ANAWE entro en una sub fase de investigación y documentación sobre las diferentes pautas de accesibilidad web 2.0.

6. CONCLUSIONES

Con la información histórica necesaria es más sencillo implementar procesos continuos de mejoramiento para el estado de la accesibilidad web.

Es necesario fomentar el uso de pautas para la accesibilidad web en Colombia, garantizando la igualdad de acceso a la información.

En la actualidad no existen leyes concretas para la accesibilidad web que hagan cumplir con los diferentes parámetros y pautas.

Es necesario empezar un proceso para la creación de al menos un espacio para poder fortalecer los conocimientos en el área de accesibilidad web para poder dar apoyo a los diferentes sitios web de Colombia.

7. BIBLIOGRAFÍA

[1] Dane. (s.f.). Censo 2005 Discapacidad en Colombia. Obtenido de

www.dane.gov.co/files/censo2005/discapacidad.pdf [2]NOSOLOUSABILIDAD.COM. Qué es la Accesibilidad Web [En línea], [Publicado 14 de Julio, 2003]. Disponible World Wide Web: <<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm/>>

[3]WEB ASSESSIBILITYINITIATIVE. Introducción a la Accesibilidad Web [En línea]. Disponible World Wide Web:<<http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>>

[4]WEB ASSESSIBILITYINITIATIVE. Introducción a las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG) [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://www.w3c.es/traduccion/es/WAI/intro/wcag/>>.

Otros enlaces de referencia, en inglés [en] y castellano [es]:

•[en] <http://www.w3.org/WAI/> - WAI - Iniciativa de Accesibilidad Web

•[en]<http://lists.w3.org/Archives/Public/public-comments-wcag20/> - Lista de comentarios públicos de discusión de las WCAG 2.0

•[en]<http://www.w3.org/WAI/GL/WCAG20/change-history.html> - Historial de cambios en las WCAG 2.0

•[en]<http://www.w3.org/TR/2007/WD-UNDERSTANDING-WCAG20-20070517/> Entendiendo las WCAG 2.0

•[es]<http://www.w3.org/2005/11/Translations/List/ListLang-es.html> - Traducciones al Castellano de documentos del W3C

•[es]http://achuter1.googlepages.com/pwd_use_web.html - Cómo utilizan la Web las personas con discapacidad

•[es]<http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/wcag> - Introducción a las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG)

•[en]<http://www.w3.org/WAI/GL/2000/10/checkpoint-mapping.html> - Tabla comparativa de prioridades entre las pautas WCAG 1.0 y WCAG 2.0

•[en]<http://www.w3.org/WAI/WCAG20/quickref/> - Referencia rápida de las WCAG 2.0

•[es]<http://www.avidos.net/blogold/categoria/accesibilidad/> - "blogold era un blog sobre desarrollo y estándares web"

•[es]<http://segfault.frenopatico.net/batidora/archivos/2006/05/23/aparecen-los-wcag-samurai/> - Aparecen los WCAG Samurai

•[en]<http://wcagsamurai.org/errata/errata.html> - WCAG Samurai Errores de las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG) 1.0

ANEXO B. Poster para el XI Congreso Internacional de Interacción persona-ordenador (Interacción 2010)

Métricas en 4 principios con un objetivo, accesibilidad para todos en la web 2.0.

Henry León Pérez Virgen
Estudiante de ingeniería de sistemas y
computación
Universidad Tecnológica de Pereira
Colombia
hlperez@utp.edu.co

Fabián Andrés Sabogal
Ocampo
Estudiante ingeniería de sistemas y
computación
Universidad Tecnológica de Pereira.
Colombia
fabian963@utp.edu.co

Saulo De Jesús Torres R.
Ingeniero Eléctrico, M. Sc. Física
Profesor guía
Profesor Ingeniería de Sistemas
Universidad Tecnológica de Pereira
Colombia
Estudiante Doctorado
Ingeniería del Software
Universidad Pontificia de Salamanca sede
Madrid.
saulo.torres@etp.net.co

Resumen

En el trabajo para facilitar el acceso a la Web de las personas con discapacidad por medio de la interacción hombre – ordenador del siglo XXI se generó un proyecto para evaluar los diferentes sitios web de acuerdo a las recomendaciones dadas por la W3C, ANAWE busca ver el estado de cumplimiento de la accesibilidad de las páginas web en Colombia, basándose en la directriz WCAG 2.0 del 11 de Diciembre del 2008.

1. Introducción

Existe en la actualidad una gran cantidad de personas con algún tipo de discapacidad, no solo en Colombia sino también en el mundo entero [1].

Esta gran cantidad de población no debe quedar por fuera de la interacción hombre – ordenador, más aún hoy día donde la globalización mundial de la información, también debe ser permisible para esta población discapacitada. La creciente integración económica política y cultural de los distintos países del siglo XXI, ha generado un movimiento que extiende también las manos para la participación activa de las personas con discapacidad. Por tal razón distintos gobiernos y organizaciones comenzaron a actuar para proteger y garantizar el acceso de la información a dicha población.

Hasta el momento en Colombia, no hay ninguna regulación que establezca la obligatoriedad del cumplimiento de las Directrices de Accesibilidad para sitios Web, pero se están haciendo avances como lo es el decreto 1151 del 14 de abril del 2008.

1.1. Accesibilidad Web

Posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido y usado por el mayor número posible de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso [3].

Al ser la Web un recurso muy importante en aspectos como: trabajo, educación, salud, etc. Es necesario que sea accesible para cualquier tipo de usuario con igualdad de condiciones y proporcionando un acceso para todos a la información [4].

2. Proyecto “Anawe”

Nace con la iniciativa de recolectar la evidencia necesaria para probar que la mayoría de las páginas web en Colombia no son accesibles. A partir de esta hipótesis se planificaron algunas etapas con las cuales se tendrán evaluaciones permanentes de los niveles de accesibilidad Web en Colombia. Se espera que con estos conocimientos de los niveles de accesibilidad se promuevan acciones tendientes a favorecer la igualdad en el acceso a la información para todas las personas en el país, equiparando así, mejores oportunidades de desarrollo para las personas con discapacidad, facilitando su inclusión con calidad y competencia incrementando la calidad de vida en nuestra sociedad.

3. Mejoramiento continuo

En el proyecto ANAWE es importante la información recolectada ya que con esta se podrá elaborar las estrategias necesarias para que las diferentes páginas web puedan ser totalmente accesibles, además de lograr un seguimiento riguroso en el cual se pueda observar el cambio del estado de la accesibilidad con respecto al tiempo.

Por otra parte la información almacenada servirá como prueba para la búsqueda de la igualdad en el acceso a la información, motivando inicialmente a los sitios web gubernamentales y educativos a aplicar estas pautas y posteriormente a todos los tipos de sitios web en el país. Por consiguiente también mejorando la calidad de vida para las personas discapacitadas, contribuyendo en el avance y la mejora de nuestra sociedad.

4. Modo de Evaluación

Para realizar la evaluación de los diferentes sitios web, primero hay que recolectarlos, por lo cual se desarrolló una aplicación la cual capturaba todos estos sitios de forma automática. Una vez teniendo estos sitios web se realiza la evaluación teniendo como base las pautas WCAG 2.0, dicha información es almacenada.

La información almacenada servirá como prueba para la búsqueda de la igualdad en el acceso a la información, motivando inicialmente a los sitios web gubernamentales y educativos a aplicar estas pautas y posteriormente a todos los tipos de sitios web en el país.

5. Visión a futuro del proyecto “Anawe”

Se tiene previsto que para el segundo semestre del 2010 se tenga en marcha el prototipo ya que ANAWE es un proyecto que sale de dos estudiantes de pregrado de la Universidad Tecnológica de Pereira, por lo cual después de esto se comenzará con la tarea de concientización dentro de nuestro país, para tener en cuenta los resultados obtenidos y se tome acciones pertinentes para solucionar esta problemática. Se planea a futuro ampliar este proyecto y hacer este mismo análisis a otros países, posteriormente se planea ofrecer servicios especializados para el mejoramiento de los sitios Web

6. Conclusión

- Con la información histórica es más sencillo implementar procesos continuos de mejoramiento para el estado de la accesibilidad web y que se fomente el uso de pautas para la accesibilidad web en Colombia.
- En la actualidad no existen leyes concretas para la accesibilidad web que hagan cumplir con los diferentes parámetros y pautas.
- Es necesario empezar un proceso para la creación de al menos un espacio para poder fortalecer los conocimientos en el área de accesibilidad web para poder dar apoyo a los diferentes sitios web de Colombia.

Referencias

[1] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Disability and Rehabilitation Team [en línea] <<http://www.who.int/disabilities/en/>> [citado en 5 de septiembre de 2009]

- [2] Dane. (s.f.). Censo 2005 Discapacidad en Colombia. Obtenido de <<http://www.dane.gov.co/files/censo2005/discapacidad.pdf>>.
- [3] NOSOLOUSABILIDAD.COM. Qué es la Accesibilidad Web [En línea], [Publicado 14 de Julio, 2003]. Disponible World Wide Web: <<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm>>.
- [4] WEB ASSESSIBILITYINITIATIVE. Introducción a la Accesibilidad Web [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility/>>.
- [5] WEB ASSESSIBILITYINITIATIVE. Introducción a las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG) [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://www.w3c.es/traduccion/es/WAI/intro/wcag/>>.
- [6] Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) [En línea]. Disponible World Wide Web: <<http://www.w3.org/TR/WCAG>>

ANEXO C. Evaluación de accesibilidad de los portales educativos

Las evaluaciones de accesibilidad de las 650 páginas que se encuentran a continuación fueron realizadas los días 6 y 7 de octubre del año 2010, en promedio la accesibilidad en el nivel A es de 43.44%, en el nivel AA es de 14.90% y en el nivel AAA es de 10.05% .

Página (URL)	Nivel A	Nivel AA	Nivel AAA
http://www.udea.edu.co	84,23%	69,21%	67,55%
http://www.unal.edu.co	79,81%	64,13%	62,21%
http://emisora.usc.edu.co	79,17%	63,49%	61,64%
http://virtual.usc.edu.co	79,17%	63,49%	61,64%
http://gaitana.usco.edu.co	81,25%	61,83%	60,16%
http://horus.unalmed.edu.co	77,88%	62,21%	60,50%
http://sidsmovil.ufps.edu.co	77,88%	62,21%	60,50%
http://titan.utadeo.edu.co	77,88%	62,21%	60,50%
http://www.ecapetrol.edu.co	77,88%	62,21%	60,50%
http://www.ustatunja.edu.co	77,88%	62,21%	60,50%
http://uvirtual.ufps.edu.co	77,08%	61,41%	59,79%
http://tutorvirtual.utp.edu.co	77,43%	61,41%	59,49%
http://www.fitec.edu.co	77,43%	61,41%	59,49%
http://www.notauniandina.edu.co	77,43%	61,41%	59,49%
http://www.lasallecollege.edu.co	77,72%	61,36%	59,43%
http://www.urepublicana.edu.co	79,81%	61,75%	55,66%
http://www.unilibresoc.edu.co	76,97%	60,76%	58,97%
http://xiccg.uis.edu.co	76,97%	60,76%	58,97%
http://xue.unalmed.edu.co	76,97%	60,76%	58,97%
http://www.clermont.edu.co	77,08%	60,71%	58,86%
http://idexud.udistrital.edu.co	75,90%	59,69%	58,02%
http://matematicas.udea.edu.co	75,90%	59,69%	58,02%
http://revistaeidenar.univalle.edu.co	75,90%	59,69%	58,02%
http://www.colegiodesanpatricio.edu.co	75,90%	59,69%	58,02%
http://www.colegiowaldorfcali.edu.co	80,40%	60,96%	51,21%
http://www.jardinhelenkeller.edu.co	80,40%	58,58%	51,89%
http://agenda.uniandes.edu.co	75,18%	58,97%	57,39%
http://farmacia.udea.edu.co	77,08%	59,03%	53,24%
http://www.fesc.edu.co	75,00%	56,94%	55,56%
http://www.iucesmag.edu.co	75,00%	56,94%	55,56%
http://virtual.unalmed.edu.co	75,83%	55,93%	54,44%

http://www.uco.edu.co	75,42%	55,97%	55,00%
http://faciso.uniandes.edu.co	73,52%	56,97%	55,30%
http://paiis.uniandes.edu.co	73,52%	56,97%	55,30%
http://virtual.uptc.edu.co	73,52%	56,97%	55,30%
http://www.uexternado.edu.co	73,52%	56,97%	55,30%
http://www.richmondschool.edu.co	76,39%	56,70%	50,72%
http://www.colegiodelpilargirardot.edu.co	72,80%	56,25%	54,67%
http://www.colmilitarnarino.edu.co	72,80%	56,25%	54,67%
http://www.iecamd.edu.co	72,80%	56,25%	54,67%
http://www.iesantotomas.edu.co	72,80%	56,25%	54,67%
http://www.tecnologicaindustrial.edu.co	72,80%	56,25%	54,67%
http://www.artesguerrero.edu.co	72,76%	56,09%	54,62%
http://www.cedecspro.edu.co	72,76%	56,09%	54,62%
http://www.fnل.edu.co	72,76%	56,09%	54,62%
http://www.gimnasiocecilreddie.edu.co	72,76%	56,09%	54,62%
http://www.institutomutis.edu.co	72,76%	56,09%	54,62%
http://www.corpocane.edu.co	72,96%	55,56%	54,09%
http://www.unicolmayor.edu.co	72,02%	55,36%	53,97%
http://www.esapvirtual.edu.co	76,19%	53,81%	48,16%
http://www.colegiosalesiano.edu.co	76,28%	53,66%	47,91%
http://www.berckleyschool.edu.co	74,11%	55,06%	49,27%
http://comunidadvirtual.unipamplona.edu.co	71,83%	53,25%	52,03%
http://kmconocimiento.unipamplona.edu.co	71,83%	53,25%	52,03%
http://portales.unipamplona.edu.co	71,83%	53,25%	52,03%
http://www.unisangil.edu.co	71,83%	53,25%	52,03%
http://www.funlam.edu.co	70,92%	53,88%	52,79%
http://www.javeriana.edu.co	70,83%	53,77%	52,38%
http://www.curnvirtual.edu.co	75,64%	52,74%	47,03%
http://www.aviacion.edu.co	70,38%	53,37%	51,90%
http://www.uptc.edu.co	72,62%	51,32%	46,03%
http://www.unalmed.edu.co	73,04%	52,72%	44,55%
http://calima.univalle.edu.co	70,42%	49,81%	48,70%
http://www.marymountschool.edu.co	67,79%	50,39%	49,08%
http://www.nuevaamerica.edu.co	64,21%	52,28%	52,28%
http://www.udes.edu.co	71,11%	50,80%	42,84%
http://www.colegiomayordelosandes.edu.co	70,01%	49,70%	43,95%
http://revinut.udea.edu.co	67,78%	48,86%	47,20%
http://www.autonoma.edu.co	69,23%	46,79%	44,01%
http://www.pioxii.edu.co	70,73%	47,42%	40,96%
http://www.fcuis.edu.co	67,40%	46,30%	43,22%

http://www.colegiosantaluisa.edu.co	65,35%	46,68%	45,36%
http://www.laensenanzabq.edu.co	65,35%	46,68%	45,36%
http://www.colegioideas.edu.co	64,88%	46,43%	45,24%
http://ingenieria.udea.edu.co	72,05%	43,97%	37,48%
http://cic.puj.edu.co	66,33%	46,16%	43,15%
http://www.avante.edu.co	67,07%	45,58%	39,18%
http://bprindicadoresbid.univalle.edu.co	63,63%	44,76%	43,57%
http://www.joseacevedoygomez.edu.co	63,17%	44,71%	43,71%
http://www.slg.edu.co	67,90%	43,94%	36,48%
http://www.liceoingles.edu.co	63,51%	44,22%	41,43%
http://www.aulamatriz.edu.co	65,36%	41,65%	37,34%
http://www.corsac.edu.co	68,14%	40,93%	32,90%
http://educacionvirtual.unicartagena.edu.co	72,74%	37,74%	31,79%
http://www.iesma.edu.co	65,62%	41,99%	34,71%
http://www.funsanmateo.edu.co	68,35%	38,92%	34,81%
http://www.colegioconsolata.edu.co	65,24%	40,83%	35,01%
http://radiogis.uis.edu.co	62,50%	41,67%	36,90%
http://www.bellasartesmed.edu.co	66,93%	40,34%	32,22%
http://spar.unicauca.edu.co	65,54%	39,29%	33,78%
http://www.centrum.edu.co	62,03%	40,85%	34,63%
http://apoyoemocional.univalle.edu.co	62,16%	40,42%	35,07%
http://www.coarme.edu.co	70,18%	38,33%	23,87%
http://sia.unalmed.edu.co	68,14%	36,96%	25,36%
http://www.uniagustiniana.edu.co	67,08%	35,14%	29,31%
http://www.institutofreire.edu.co	61,64%	37,58%	31,50%
http://www.calasanzcucuta.edu.co	64,06%	34,78%	31,07%
http://www.esmic.edu.co	65,29%	36,01%	27,10%
http://www.colesan.edu.co	64,09%	35,06%	26,04%
http://sgral.udistrital.edu.co	67,92%	31,67%	25,83%
http://www.santarsicio.edu.co	57,68%	35,65%	34,34%
http://www.idee.edu.co	66,48%	30,92%	19,95%
http://pioneros.puj.edu.co	57,68%	34,45%	27,68%
http://www.matriz.edu.co	56,59%	33,63%	31,71%
http://www.intecc.edu.co	58,97%	33,97%	27,88%
http://sophia.javeriana.edu.co	68,35%	26,56%	19,51%
http://www.inempereira.edu.co	54,90%	32,28%	30,81%
http://www.umariana.edu.co	65,48%	32,79%	13,12%
http://www.politecnicocentral.edu.co	59,29%	31,84%	23,50%
http://www.uniambiental.edu.co	54,29%	31,33%	29,66%
http://www.uan.edu.co	57,71%	31,09%	20,77%

http://www.corsaje.edu.co	59,07%	28,22%	23,40%
http://www.gimnasioloscaobos.edu.co	66,15%	23,73%	16,99%
http://www.colegioaleman.edu.co	54,15%	28,94%	23,96%
http://kangaroo.javeriana.edu.co	52,79%	29,58%	24,77%
http://www.virtualum.edu.co	51,67%	29,05%	27,94%
http://quimbaya.udea.edu.co	50,79%	30,09%	29,57%
http://www.uccpasto.edu.co	64,34%	23,50%	14,90%
http://www.aerocentro.edu.co	64,47%	22,48%	15,32%
http://www.colegioteresiano.edu.co	60,69%	25,00%	18,12%
http://www.colfem.edu.co	57,05%	26,92%	21,62%
http://www.tecnicotibasosa.edu.co	58,97%	26,56%	18,79%
http://gaps.uptc.edu.co	67,40%	24,47%	8,06%
http://ufm.ufpso.edu.co:8000	62,42%	25,11%	13,94%
http://www.corporaciongiq.edu.co	59,08%	27,86%	13,39%
http://tomcatweb02.puj.edu.co	67,14%	24,31%	7,57%
http://www.claustromoderno.edu.co	54,30%	27,05%	18,91%
http://www.udistrital.edu.co	52,53%	25,99%	23,97%
http://licap.univalle.edu.co	60,51%	23,23%	15,13%
http://www.jardincampestredelnorte.edu.co	57,08%	25,83%	16,94%
http://www.gen.edu.co	52,98%	27,14%	20,53%
http://dtv.univalle.edu.co	55,05%	24,11%	7,56%
http://www.superioramericano.edu.co	49,06%	30,19%	8,73%
http://www.cch.edu.co	59,78%	25,93%	10,20%
http://www.colegiocolon.edu.co	51,64%	24,86%	21,95%
http://designblog.uniandes.edu.co	65,06%	22,60%	5,87%
http://www.nuevosandes.edu.co	57,37%	27,95%	10,01%
http://www.creared.edu.co	57,96%	26,08%	9,62%
http://www.sistemasinteractivos.edu.co	55,62%	23,81%	14,29%
http://energiaycomputacion.univalle.edu.co	58,47%	22,12%	12,74%
http://www.elcentroingles.edu.co	57,41%	22,22%	13,76%
http://criteriojuridico.puj.edu.co	54,91%	24,18%	13,07%
http://www.cacicazgo.edu.co	63,24%	25,00%	1,02%
http://www.colegiocanapro.edu.co	52,77%	23,44%	15,75%
http://www.colegiohorizontes.edu.co	60,07%	25,00%	4,69%
http://www.ideas.edu.co	54,62%	21,69%	13,96%
http://www.colegiodelsantoangel.edu.co	54,90%	22,55%	14,05%
http://www.syspro.edu.co	56,21%	25,65%	6,99%
http://www.loshalcones.edu.co	58,00%	25,67%	4,02%
http://www.umanizales.edu.co	46,50%	28,57%	4,76%
http://www.sanluisrey.edu.co	50,17%	23,05%	17,12%

http://www.gimnasiocolombobritanico.edu.co	53,95%	25,63%	8,60%
http://www.ecosistemas.edu.co	57,94%	25,00%	3,21%
http://inscripciones.unibague.edu.co	55,72%	25,00%	4,89%
http://imagen.eafit.edu.co	59,32%	20,83%	4,17%
http://www.unisimoncucuta.edu.co	57,03%	25,00%	2,37%
http://www.porunmanana.edu.co	53,99%	19,20%	12,47%
http://www.losportales.edu.co	56,08%	25,21%	3,31%
http://www.tvs.edu.co	56,00%	25,34%	3,13%
http://www.unicordoba.edu.co	57,03%	25,00%	1,92%
http://www.sanboni.edu.co	55,53%	25,76%	2,63%
http://www.unicafam.edu.co	49,80%	21,11%	15,16%
http://www.colegiofervan.edu.co	49,36%	21,79%	15,27%
http://estudiosliterarios.univalle.edu.co	57,51%	18,57%	7,46%
http://www.colcarmelo.edu.co	59,00%	20,36%	2,86%
http://revistaeconomia.puj.edu.co	54,96%	18,92%	9,90%
http://gaya.univalle.edu.co	54,90%	19,98%	9,19%
http://www.yurupary.edu.co	44,97%	25,70%	3,55%
http://matematica.univalle.edu.co	56,50%	19,24%	7,08%
http://prueba.usbctg.edu.co	50,98%	18,68%	15,51%
http://egresados.fukl.edu.co	55,36%	21,72%	4,74%
http://viceacademica.univalle.edu.co	59,73%	18,00%	3,68%
http://moodle.ucentral.edu.co	53,85%	17,40%	10,92%
http://www.kcparrish.edu.co	51,35%	19,72%	11,56%
http://www.agustinianomedellin.edu.co	47,62%	20,07%	16,69%
http://www.unibague.edu.co	53,88%	25,00%	2,27%
http://siu2.udea.edu.co	54,26%	22,45%	4,30%
http://www.delasalle.edu.co	53,81%	25,00%	1,62%
http://bibliotecadigital.icesi.edu.co	53,67%	16,00%	12,21%
http://repositorioacademico.icesi.edu.co	53,67%	16,00%	12,21%
http://journal.ean.edu.co	57,22%	18,43%	3,89%
http://mesavis.uniandes.edu.co	56,67%	16,67%	6,25%
http://www.sanbartolome.edu.co	52,66%	16,15%	10,72%
http://www.comfamiliar.edu.co	54,91%	21,66%	2,12%
http://cinara.univalle.edu.co	57,11%	17,25%	3,93%
http://etnicoraciales.univalle.edu.co	56,84%	16,67%	3,75%
http://matematicas.uniandes.edu.co	53,00%	19,39%	5,37%
http://www.colmayorbolivar.edu.co	53,57%	19,55%	4,34%
http://3d.intep.edu.co	53,59%	20,83%	3,29%
http://www.colegiatura.edu.co	53,30%	21,67%	2,65%
http://controlinterno.univalle.edu.co	56,67%	16,67%	3,41%

http://limnologia.univalle.edu.co	52,92%	18,54%	6,35%
http://grados.univalle.edu.co	54,42%	16,37%	6,61%
http://nortedelcauca.univalle.edu.co	56,83%	16,67%	2,68%
http://www.avanzar.edu.co	49,17%	17,54%	11,49%
http://www.colrosariocampnorte.edu.co	53,86%	13,58%	8,52%
http://www.theodoro.edu.co	51,77%	21,59%	3,28%
http://avido.udea.edu.co	57,05%	16,67%	1,67%
http://docencia.udea.edu.co	57,05%	16,67%	1,67%
http://git.unicauca.edu.co	57,05%	16,67%	1,19%
http://www.conaced.edu.co	52,86%	21,43%	1,32%
http://www.crios.edu.co	53,51%	16,67%	5,56%
http://socioeconomia.univalle.edu.co	55,41%	16,67%	2,94%
http://www.fukl.edu.co	43,13%	22,22%	1,28%
http://lapalabra.univalle.edu.co	54,90%	16,67%	3,33%
http://gamers.sena.edu.co	47,04%	16,29%	13,37%
http://doctoradopsicologia.univalle.edu.co	55,19%	15,00%	4,02%
http://paisajismo.univalle.edu.co	53,51%	16,67%	3,49%
http://www.colegiobenedictino.edu.co	51,16%	21,46%	1,17%
http://60aniversario.uniandes.edu.co	51,28%	16,91%	5,39%
http://gcp.univalle.edu.co	44,58%	16,67%	3,19%
http://tulua.univalle.edu.co	53,59%	16,68%	2,21%
http://historia.univalle.edu.co	52,92%	16,67%	2,94%
http://www.ceo.edu.co	50,25%	17,54%	5,04%
http://bionano.univalle.edu.co	50,71%	17,11%	5,08%
http://www.colegiocolombogales.edu.co	40,58%	21,43%	1,97%
http://www.unipamplona.edu.co	51,50%	18,94%	1,62%
http://vicebienestar.univalle.edu.co	52,15%	16,67%	3,13%
http://www.senavirtual.edu.co	48,64%	18,04%	5,18%
http://www.conservatoriodeltolima.edu.co	49,24%	18,57%	3,38%
http://salud.univalle.edu.co	51,26%	17,35%	1,75%
http://uvsalud.univalle.edu.co	51,26%	17,35%	1,75%
http://www.colegiolausana.edu.co	39,04%	17,43%	5,72%
http://eidenar.univalle.edu.co	51,77%	16,67%	1,40%
http://www.gimnasioaleman.edu.co	51,33%	16,87%	1,57%
http://www.cuces.edu.co	51,12%	17,27%	1,29%
http://www.colegiojuvenilia.edu.co	47,29%	17,50%	6,30%
http://www.intecs.edu.co	49,70%	16,67%	3,85%
http://investigaciones.lasalle.edu.co	50,22%	17,10%	2,15%
http://www.unoycero.edu.co	49,63%	16,67%	3,26%
http://grupolinux.ucauca.edu.co	58,31%	7,14%	0,68%

http://vip.ucaldas.edu.co	53,88%	10,07%	4,10%
http://supercriticos.univalle.edu.co	46,67%	17,16%	5,44%
http://egresados.univalle.edu.co	48,30%	15,62%	4,97%
http://talentos.univalle.edu.co	49,07%	17,33%	1,99%
http://www.insanjose.edu.co	46,45%	17,00%	5,47%
http://www.colegiolacolinaclc.edu.co	43,10%	15,56%	10,31%
http://www.uamerica.edu.co	40,59%	15,98%	11,45%
http://virtualslg.sanluisgonzaga.edu.co	43,60%	12,74%	10,67%
http://eventos.uniandes.edu.co	47,29%	16,67%	2,17%
http://www.colomboamericano.edu.co	46,79%	16,67%	2,34%
http://www.agustinianofloridablanca.edu.co	36,93%	16,67%	2,83%
http://www.granadino.edu.co	47,04%	14,29%	3,21%
http://www.corazonistas.edu.co	39,07%	16,54%	9,62%
http://elcartero.unitecnologica.edu.co	49,85%	8,94%	2,09%
http://www.berchmans.edu.co	45,21%	14,29%	2,01%
http://www.colegiochampagnat.edu.co	44,91%	14,29%	2,34%
http://www.unipaz.edu.co	32,15%	16,67%	3,85%
http://everano.unitecnologica.edu.co	39,03%	9,18%	2,15%
http://colombiaenlinea.ugc.edu.co	50,57%	5,56%	2,03%
http://virtual.fukl.edu.co	43,61%	9,89%	6,36%
http://era.uis.edu.co	49,75%	7,41%	1,43%
http://www.unabvirtual.edu.co	45,77%	12,29%	1,13%
http://calivisible.puj.edu.co	46,85%	8,16%	3,55%
http://eisc.univalle.edu.co	47,88%	7,72%	2,51%
http://www.ucpr.edu.co	42,11%	12,50%	4,50%
http://www.cedesistemas.edu.co	43,75%	8,33%	4,17%
http://www.colegiocarlomagno.edu.co	46,82%	6,04%	2,94%
http://paginasweb.univalle.edu.co	47,35%	5,51%	2,50%
http://www.grupobacata.edu.co	45,33%	7,69%	2,12%
http://www.coldomingosavio.edu.co	46,11%	7,02%	2,30%
http://sig.unillanos.edu.co	48,24%	4,47%	2,23%
http://www.gimnasiopereira.edu.co	38,81%	11,91%	6,43%
http://relatorestematicos.uniandes.edu.co	44,89%	7,98%	1,63%
http://www.cidi.edu.co	44,55%	6,42%	2,49%
http://secretariageneral.univalle.edu.co	46,46%	5,49%	0,97%
http://defensor.javerianacali.edu.co	37,50%	4,83%	1,80%
http://babel.urosario.edu.co	44,01%	5,80%	4,13%
http://www.gimnasiovirtual.edu.co	44,32%	7,14%	1,74%
http://www.ceipa.edu.co	40,28%	12,50%	1,46%
http://www.gimnasiocalibio.edu.co	44,26%	6,17%	2,78%

http://www.ielosgomez.edu.co	45,58%	5,44%	1,20%
http://eav.upb.edu.co	28,41%	12,14%	5,16%
http://www.aeroandes.edu.co	45,02%	6,06%	0,99%
http://moodle.ut.edu.co	43,93%	5,19%	2,23%
http://www.unincca.edu.co	30,33%	12,50%	1,04%
http://buzonsgc.unimagdalena.edu.co	44,07%	6,49%	0,69%
http://epiciclos.puj.edu.co	45,31%	3,52%	1,84%
http://conservacion.unalmed.edu.co	43,26%	4,62%	3,02%
http://publicacionesfaciso.uniandes.edu.co	40,70%	6,92%	3,87%
http://www.rosariolagos.edu.co	40,59%	8,82%	1,99%
http://www.migracionescolombianas.edu.co	41,97%	7,11%	1,54%
http://sanjose.unibague.edu.co	42,15%	6,49%	1,77%
http://revistas.javeriana.edu.co	42,25%	5,05%	3,15%
http://opca.uniandes.edu.co	40,11%	7,18%	3,28%
http://www.iemep.edu.co	42,48%	6,18%	1,18%
http://www.esici.edu.co	43,37%	5,18%	1,09%
http://www.liceobenalcazar.edu.co	43,07%	5,15%	1,86%
http://www.ein.edu.co	42,60%	5,91%	1,19%
http://www.ccb.edu.co	42,26%	6,33%	1,02%
http://tigum.umng.edu.co	41,00%	5,71%	3,13%
http://eimat.univalle.edu.co	45,08%	2,57%	1,33%
http://www.colegionazaret.edu.co	42,67%	5,95%	0,53%
http://ori.univalle.edu.co	43,61%	3,91%	1,60%
http://www.corporie.edu.co	42,82%	5,06%	0,97%
http://www.bethlemitaspalmira.edu.co	36,35%	11,28%	2,73%
http://bimac.unicauca.edu.co	41,53%	5,02%	2,61%
http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co	43,73%	3,22%	1,62%
http://fundacion.univalle.edu.co	43,24%	4,03%	1,67%
http://www.renata.edu.co	42,18%	5,97%	0,32%
http://investigaciones.uniandes.edu.co	45,59%	1,70%	0,60%
http://www.colegioparroquialsanjose.edu.co	41,69%	5,59%	1,22%
http://www.colegioteresitadelisieux.edu.co	42,20%	5,31%	0,77%
http://acm.javeriana.edu.co	41,38%	6,21%	0,60%
http://virtual.unisangil.edu.co	40,99%	6,55%	0,82%
http://geografia.univalle.edu.co	44,09%	3,30%	0,51%
http://www.ustamed.edu.co	37,86%	11,11%	0,21%
http://www.ensst.edu.co	41,20%	6,49%	0,50%
http://www.cgb.edu.co	42,26%	5,33%	0,35%
http://ustanet.usta.edu.co	30,84%	6,53%	2,24%
http://diplomadosfundacion.univalle.edu.co	44,55%	2,60%	0,45%

http://virtual.cotecnova.edu.co	41,04%	5,95%	1,12%
http://www.cdiocesano.edu.co	40,46%	6,65%	0,86%
http://sintesis.univalle.edu.co	43,59%	3,25%	0,42%
http://www.sanpedro.edu.co	30,37%	7,05%	1,61%
http://www.ugc.edu.co	40,45%	6,49%	0,37%
http://www.epe.edu.co	40,22%	6,28%	0,72%
http://www.dscali.edu.co	41,75%	4,60%	0,45%
http://www.colegiolosnogales.edu.co	41,37%	4,76%	0,79%
http://www.sanmartinbaq.edu.co	39,94%	6,56%	0,50%
http://www.farallones.edu.co	39,18%	5,92%	1,65%
http://www.cecep.edu.co	40,43%	5,98%	0,33%
http://gecem.univalle.edu.co	33,10%	4,04%	0,58%
http://iep.univalle.edu.co	33,05%	4,00%	0,55%
http://www.usc.edu.co	41,04%	5,10%	0,28%
http://www.cieo.edu.co	39,87%	5,99%	0,55%
http://www.colegiosantotoribio.edu.co	38,06%	5,74%	3,02%
http://www.intersystem.edu.co	29,97%	5,81%	1,88%
http://www.colmiljosemariacordoba.edu.co	37,55%	5,90%	3,52%
http://administracion.lasalle.edu.co	40,84%	4,00%	0,77%
http://matematicas.unal.edu.co	41,84%	2,86%	0,69%
http://www.bioeticaunbosque.edu.co	29,61%	6,53%	0,94%
http://www.gim.edu.co	38,94%	5,49%	1,21%
http://www.unireformada.edu.co	29,73%	6,20%	1,04%
http://www.itfip.edu.co	29,64%	6,12%	0,66%
http://udcradio.unicartagena.edu.co	41,15%	2,53%	1,04%
http://www.ean.edu.co	38,63%	5,00%	1,55%
http://www.cres.edu.co	38,67%	5,28%	0,98%
http://www.ieduardosantos.edu.co	39,62%	4,49%	0,67%
http://www.colsih.edu.co	35,96%	8,00%	1,07%
http://www.inernecocli.edu.co	39,87%	2,90%	1,80%
http://www.delasallezipaquira.edu.co	39,58%	3,90%	0,78%
http://eiee.univalle.edu.co	42,29%	1,19%	0,20%
http://www.fuac.edu.co	39,32%	4,29%	0,54%
http://www.ens.edu.co	35,18%	8,08%	1,86%
http://virtual.unisabana.edu.co	39,23%	3,25%	1,32%
http://www.prime.edu.co	28,13%	6,59%	0,86%
http://www.cenda-cali.edu.co	38,76%	4,31%	0,78%
http://javevirtual.javerianacali.edu.co	28,22%	5,95%	1,05%
http://ingenieria.uniandes.edu.co	38,73%	4,40%	0,53%
http://cienciasagropecuarias.lasalle.edu.co	39,58%	2,88%	0,87%

http://www.utp.edu.co	40,25%	2,71%	0,32%
http://redaguas.unalmed.edu.co	24,35%	10,11%	1,68%
http://www.colombiaaprendiendo.edu.co	39,89%	2,70%	0,54%
http://www.coruniversitec.edu.co	38,34%	4,17%	1,10%
http://www.ead.edu.co	33,33%	8,33%	2,88%
http://zonactiva.puj.edu.co	37,60%	4,74%	1,05%
http://cienciasdelhabitat.lasalle.edu.co	39,41%	2,64%	0,77%
http://www.usbbog.edu.co	38,09%	4,83%	0,15%
http://www.inscap.edu.co	28,57%	4,76%	1,07%
http://admonsis.uniandes.edu.co	40,63%	1,34%	0,83%
http://www.colsalle.edu.co	38,44%	3,73%	0,77%
http://webmail.uts.edu.co	39,15%	2,22%	0,80%
http://www.inted.edu.co	39,76%	2,16%	0,74%
http://ihlc.udea.edu.co	38,24%	3,94%	0,64%
http://www.unicesar.edu.co	37,39%	5,10%	0,35%
http://www.conocimientovirtual.edu.co	37,54%	3,73%	1,62%
http://www.uceva.edu.co	37,51%	4,62%	0,55%
http://www.parroquiasanbuenaventura.edu.co	37,28%	4,76%	0,64%
http://osso.univalle.edu.co	38,49%	3,25%	0,79%
http://academico.colegioterresitadelisieux.edu.co	37,39%	3,67%	1,26%
http://www.ufpso.edu.co	37,36%	4,52%	0,28%
http://www.ulibertadores.edu.co	39,47%	2,02%	0,22%
http://bioinf.ibun.unal.edu.co	33,18%	8,18%	1,75%
http://www.normalpitalito.edu.co	38,89%	2,43%	0,55%
http://www.inalde.edu.co	36,30%	4,43%	1,63%
http://economia.uniandes.edu.co	23,21%	10,71%	0,42%
http://www.cempu.edu.co	37,56%	2,74%	1,93%
http://www.fjcaldas.edu.co	39,07%	2,07%	0,45%
http://www.unad.edu.co	28,10%	4,59%	0,32%
http://ingenieria.lasalle.edu.co	37,87%	2,80%	0,83%
http://www.agustinianosalitre.edu.co	26,75%	5,33%	1,02%
http://www.colintegrado.edu.co	38,47%	1,94%	1,38%
http://www.colegiojuanmaximiliano.edu.co	39,09%	1,59%	0,59%
http://www.colegioorlandohigueta.edu.co	39,09%	1,59%	0,59%
http://www.uniboyacavirtual.edu.co	38,54%	2,38%	0,37%
http://edufisica.univalle.edu.co	32,69%	7,69%	2,23%
http://telesalud.ucaldas.edu.co	32,69%	7,69%	2,16%
http://www.ladebora.edu.co	39,29%	1,43%	0,21%
http://www.colombobogota.edu.co	40,00%	0,47%	0,41%
http://renata.poligran.edu.co	38,00%	2,86%	0,17%

http://www.colsem.edu.co	39,20%	1,40%	0,17%
http://sir.utp.edu.co	38,35%	2,14%	0,49%
http://ips.udea.edu.co	39,30%	1,22%	0,17%
http://aulavirtual.icte.edu.co	37,00%	3,25%	0,79%
http://www.cenda.edu.co	35,58%	5,19%	0,52%
http://www.centrodonbosco.edu.co	36,67%	3,90%	0,38%
http://estudiantes.lasalle.edu.co	36,44%	3,97%	0,63%
http://www.unisbc.edu.co	33,53%	7,71%	0,44%
http://www.urosario.edu.co	36,90%	3,85%	0,22%
http://www.ustavillavo.edu.co	36,75%	3,67%	0,58%
http://centrodeescritura.javerianacali.edu.co	35,15%	4,76%	1,05%
http://eiaenlinea.eia.edu.co	35,62%	3,52%	1,68%
http://eduvirtual.udca.edu.co	35,04%	4,38%	1,45%
http://www.usbcali.edu.co	38,61%	1,36%	0,15%
http://www.sedbogota.edu.co	26,34%	4,39%	1,32%
http://www.utbvirtual.edu.co	27,41%	3,63%	0,50%
http://www.lacolina.edu.co	36,69%	3,30%	0,32%
http://www.colpresentacioneiva.edu.co	26,46%	4,76%	0,38%
http://didaytec.udistrital.edu.co	32,14%	7,14%	1,95%
http://ciencias.uis.edu.co	37,36%	2,13%	0,41%
http://tux.uis.edu.co	37,36%	2,13%	0,41%
http://fce.unal.edu.co	35,74%	4,10%	0,34%
http://www.curn.edu.co	25,84%	5,28%	0,41%
http://www.crisalida.edu.co	32,14%	7,14%	1,84%
http://cienciasdelasalud.lasalle.edu.co	37,00%	2,27%	0,63%
http://www.fraydamian.edu.co	36,73%	2,65%	0,54%
http://www.leonisticolamerced.edu.co	35,23%	3,69%	1,48%
http://www.jdc.edu.co	35,95%	3,62%	0,35%
http://www.jefferson.edu.co	35,59%	3,50%	1,01%
http://cesiq.univalle.edu.co	38,24%	0,80%	0,71%
http://cienciasde laeducacion.lasalle.edu.co	36,82%	2,34%	0,50%
http://publicaciones.unibague.edu.co	32,14%	7,14%	1,29%
http://www.franciscimiranda.edu.co	35,57%	3,90%	0,17%
http://www.mariacristinaarango.edu.co	38,17%	0,90%	0,08%
http://www.institutomerani.edu.co	35,79%	3,57%	0,18%
http://sancarlos.delasalle.edu.co	35,39%	3,90%	0,34%
http://www.csfr.edu.co	34,95%	3,71%	1,01%
http://virtual.ecosistemas.edu.co	35,82%	2,46%	0,82%
http://justiciaglobal.uniandes.edu.co	35,95%	2,28%	1,11%
http://www.liceoespanolperezgaldos.edu.co	31,67%	6,67%	1,88%

http://admisiones.unal.edu.co	33,61%	4,37%	1,35%
http://www.acn.edu.co	36,36%	1,83%	0,85%
http://www.cica.edu.co	37,05%	1,29%	0,44%
http://www.ita.edu.co	37,26%	1,15%	0,13%
http://www.colegioallamano.edu.co	36,66%	1,40%	0,71%
http://www.ascolfa.edu.co	27,09%	2,22%	0,38%
http://virtual.unillanos.edu.co	34,88%	3,05%	0,55%
http://www.fsfb.edu.co	35,37%	2,46%	0,38%
http://ceys.lasalle.edu.co	35,17%	2,42%	0,57%
http://repository.urosario.edu.co	37,44%	0,37%	0,06%
http://bello.delasalle.edu.co	35,31%	2,68%	0,20%
http://www.fucsalud.edu.co	34,06%	4,00%	0,25%
http://www.unicolombiavirtual.edu.co	25,99%	2,80%	0,41%
http://www.corsalud.edu.co	35,66%	1,79%	0,73%
http://aulavirtual.colsantander.edu.co	25,42%	3,29%	0,48%
http://www.colegiociedi.edu.co	31,25%	6,25%	1,31%
http://www.uniamazonia.edu.co	36,53%	0,83%	0,30%
http://exalumnas.colpre.edu.co	34,67%	2,55%	0,73%
http://calidad.unad.edu.co	26,44%	2,25%	0,22%
http://www.colmisericordiasol.edu.co	24,07%	4,78%	0,39%
http://www.collleras.edu.co	35,14%	1,83%	0,80%
http://canal.unad.edu.co	26,27%	2,28%	0,27%
http://etv.unad.edu.co	26,27%	2,28%	0,27%
http://virtual.funlam.edu.co	34,71%	2,40%	0,34%
http://itmparatodos.itm.edu.co	34,72%	2,38%	0,31%
http://www.colegiobolivar.edu.co	30,88%	5,88%	1,71%
http://www.pedagogica.edu.co	32,78%	3,97%	0,76%
http://res.uniandes.edu.co	34,46%	2,31%	0,58%
http://www.bethlemitaspereira.edu.co	34,77%	2,03%	0,57%
http://www.hijasdecristorey.edu.co	32,69%	4,40%	0,57%
http://www.liceocampodavid.edu.co	35,71%	0,89%	0,79%
http://cienciasbasicas.lasalle.edu.co	35,98%	0,85%	0,19%
http://www.unac.edu.co	33,93%	3,06%	0,38%
http://inscripciones.univalle.edu.co	26,31%	1,21%	0,75%
http://institutodelafamilia.unisabana.edu.co	36,84%	0,00%	0,00%
http://www.colmac.edu.co	30,88%	5,88%	1,29%
http://www.alianzaeducativa.edu.co	24,38%	3,57%	0,34%
http://www.ieta.edu.co	30,88%	5,88%	0,90%
http://www.montessori.edu.co	34,20%	2,11%	0,51%
http://www.cecar.edu.co	32,14%	4,40%	0,62%

http://www.usta.edu.co	33,27%	3,06%	0,44%
http://comunidadvirtual.ucn.edu.co	34,11%	2,01%	0,31%
http://accs.ugc.edu.co	25,54%	2,00%	0,14%
http://museo.lasalle.edu.co	35,32%	0,79%	0,09%
http://cartagena.corpohumboldt.edu.co	34,22%	1,85%	0,29%
http://www.liceodecolombia.edu.co	30,56%	5,56%	1,11%
http://saborperfecto.sena.edu.co	34,55%	1,27%	0,25%
http://sisinfo.lasalle.edu.co	35,23%	0,35%	0,31%
http://www.usa.edu.co	35,71%	0,00%	0,00%
http://www.usergioarboleda.edu.co	35,71%	0,00%	0,00%
http://www.caequinos.edu.co	23,82%	3,17%	0,41%
http://www.ensfrontino.edu.co	33,78%	1,88%	0,21%
http://www.poliagro.edu.co	23,25%	3,70%	0,44%
http://www.fadp.edu.co	34,24%	1,43%	0,06%
http://www.intecap.edu.co	32,55%	3,14%	0,34%
http://www.ittsa.edu.co	31,82%	3,90%	0,44%
http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co	32,55%	2,86%	0,56%
http://avalon.utadeo.edu.co	23,19%	3,65%	0,26%
http://www.sanjosebilingue.edu.co	33,49%	1,57%	0,54%
http://www.fum.edu.co	22,45%	3,13%	1,85%
http://www.countrybilingualschool.edu.co	33,25%	1,76%	0,53%
http://www.normalsanpedroalejandrino.edu.co	33,89%	1,28%	0,18%
http://www.juanambu.edu.co	34,03%	1,11%	0,18%
http://libreria.uniandes.edu.co	34,32%	0,63%	0,09%
http://pereira.delasalle.edu.co	33,75%	1,25%	0,14%
http://revistas.unal.edu.co	33,89%	0,99%	0,07%
http://www.calasanz-pereira.edu.co	33,24%	1,67%	0,16%
http://www.fusa.edu.co	33,61%	1,25%	0,10%
http://www.unisabana.edu.co	19,64%	7,14%	0,53%
http://www.colegioamericasunidas.edu.co	33,33%	1,27%	0,32%
http://www.colfemenino.edu.co	32,91%	1,47%	0,67%
http://virtual.ces.edu.co	22,53%	3,57%	0,31%
http://www.coredi.edu.co	23,79%	2,08%	0,30%
http://www.unitecnologica.edu.co	32,63%	2,14%	0,11%
http://www.unionamericana.edu.co	23,58%	2,13%	0,50%
http://instituto.delasalle.edu.co	33,36%	1,25%	0,14%
http://ieie.udistrital.edu.co	23,33%	2,10%	0,86%
http://museo.udea.edu.co	21,90%	3,93%	0,58%
http://publicaciones.lasalle.edu.co	33,46%	0,85%	0,32%
http://www.ucm.edu.co	22,32%	3,57%	0,32%

http://www.sagradocorazoncali.edu.co	31,39%	2,78%	0,76%
http://www.eafit.edu.co	23,61%	2,12%	0,23%
http://www.santateresadejesusibague.edu.co	32,69%	1,67%	0,24%
http://www.colegiobilinguelbender.edu.co	32,67%	1,41%	0,51%
http://www.unisimonbolivar.edu.co	32,89%	1,25%	0,21%
http://maestriaingenieria.javerianacali.edu.co	29,55%	4,55%	0,83%
http://www.aspaen.edu.co	30,26%	3,83%	0,47%
http://conexionjaveriana.javerianacali.edu.co	33,39%	0,38%	0,06%
http://www.iegabo.edu.co	32,63%	0,91%	0,53%
http://www.colegiomariainmaculada.edu.co	29,69%	4,17%	0,57%
http://www.colegiolacolina.edu.co	29,35%	4,35%	0,83%
http://www.lhemilasalle.edu.co	29,17%	4,17%	1,10%
http://www.hispanoamericano.edu.co	32,53%	0,97%	0,11%
http://www.colegiobilingue.edu.co	29,99%	3,85%	0,20%
http://www.rochester.edu.co	29,50%	3,10%	1,37%
http://cijus.uniandes.edu.co	30,61%	2,86%	0,41%
http://www.itp.edu.co	32,05%	1,40%	0,11%
http://cucuta.udes.edu.co	30,56%	2,96%	0,26%
http://www.uniandes.edu.co	18,75%	6,25%	0,73%
http://psi.univalle.edu.co	29,50%	4,00%	0,41%
http://oraloteca.unimagdalena.edu.co	32,33%	0,72%	0,24%
http://aprendeonline.udea.edu.co	18,06%	5,56%	2,08%
http://www.unisabaneta.edu.co	31,48%	1,67%	0,18%
http://www.unilibre.edu.co	31,96%	0,91%	0,09%
http://envigado.delasalle.edu.co	32,27%	0,54%	0,07%
http://www.sinfronteras.edu.co	21,67%	2,26%	0,49%
http://www.agroecologicopaujil.edu.co	32,03%	0,72%	0,16%
http://www.ucentral.edu.co	18,38%	5,88%	0,76%
http://tecnura.udistrital.edu.co	32,02%	0,55%	0,10%
http://www.inpahu.edu.co	21,13%	2,68%	0,46%
http://autoevaluacion.unad.edu.co	20,15%	3,76%	0,37%
http://www.blackmaria.edu.co	32,12%	0,42%	0,05%
http://ieee.udistrital.edu.co	31,13%	1,31%	0,14%
http://www.iser.edu.co	28,85%	3,85%	0,29%
http://www.wsi.edu.co	31,10%	1,19%	0,16%
http://biblioteca.univalle.edu.co	28,85%	3,85%	0,24%
http://www.acfo.edu.co	31,10%	1,03%	0,17%
http://www.altamira.edu.co	30,13%	1,80%	0,29%
http://unisalle.lasalle.edu.co	29,70%	2,41%	0,23%
http://latekhne.itm.edu.co	30,19%	1,92%	0,10%

http://emisora.univalle.edu.co	31,32%	0,38%	0,06%
http://programaeditorial.univalle.edu.co	30,59%	0,93%	0,15%
http://www.agustinianonorte.edu.co	29,20%	2,27%	0,23%
http://electronica.udea.edu.co	31,43%	0,00%	0,00%
http://cursos.juanncorpas.edu.co	20,53%	2,04%	0,33%
http://www.colsanjose.edu.co	29,02%	2,19%	0,58%
http://www.liceoboston.edu.co	28,57%	2,86%	0,43%
http://www.clemi.edu.co	30,39%	0,88%	0,10%
http://www.emiliovalenzuela.edu.co	21,54%	0,73%	0,24%
http://fis.unab.edu.co	29,79%	0,91%	0,81%
http://www.biffilasalle.edu.co	30,11%	0,84%	0,10%
http://extensionacademica.itm.edu.co	28,85%	2,20%	0,16%
http://editorial.unab.edu.co	28,03%	3,03%	0,41%
http://www.escuelaprecoz.edu.co	27,94%	2,94%	0,34%
http://www.inem-ctg.edu.co	29,93%	0,65%	0,11%
http://www.corporacionlaconcordia.edu.co	20,63%	1,11%	0,29%
http://www.pixel.edu.co	20,50%	1,04%	0,49%
http://www.liceocolombia.edu.co	29,72%	0,87%	0,08%
http://cursos.umng.edu.co	30,49%	0,00%	0,00%
http://www.oliveriolaraborrero.edu.co	29,86%	0,47%	0,03%
http://www.pinares.edu.co	18,38%	3,36%	0,32%
http://www.liceomontessoripalmira.edu.co	28,84%	1,29%	0,35%
http://www.allegro.edu.co	28,26%	1,86%	0,44%
http://www.normalsuperiorneiva.edu.co	20,67%	0,74%	0,05%
http://www.colegioamericano.edu.co	20,54%	0,74%	0,15%
http://simege.unalmed.edu.co	29,36%	0,72%	0,05%
http://www.gimnasiovolta.edu.co	20,26%	1,00%	0,19%
http://www.fecode.edu.co	29,47%	0,59%	0,04%
http://www.politecnicoags.edu.co	28,15%	1,68%	0,19%
http://www.colegiotecnico comercialmanuelabeltran.edu.co	28,86%	0,94%	0,06%
http://www.colegiosminutodedios.edu.co	27,94%	1,68%	0,28%
http://elcomunicador.uac.edu.co	29,38%	0,25%	0,01%
http://www.faba.edu.co	18,06%	2,96%	0,26%
http://www.cua.edu.co	28,34%	0,94%	0,10%
http://www.bibloidepvirtual.edu.co	19,48%	1,04%	0,17%
http://giga.univalle.edu.co	29,29%	0,00%	0,00%
http://www.ensmagirardot.edu.co	20,38%	0,10%	0,01%
http://www.colegiotierranueva.edu.co	27,17%	2,17%	0,24%
http://ruv.unad.edu.co	19,75%	0,59%	0,05%
http://www.puj.edu.co	27,63%	1,50%	0,18%

http://delaurbedigital.udea.edu.co	28,18%	0,89%	0,07%
http://www.ecci.edu.co	19,81%	0,36%	0,04%
http://educacioncontinuada.uniandes.edu.co	27,44%	1,39%	0,15%
http://planeacion.uniandes.edu.co	20,00%	0,00%	0,00%
http://www.unica.edu.co	27,27%	0,94%	0,12%
http://www.sanbartolo.edu.co	27,08%	1,19%	0,09%
http://www.ideasmed.edu.co	27,94%	0,08%	0,01%
http://sig.ucaldas.edu.co	18,58%	0,49%	0,43%
http://www.iemat.edu.co	26,55%	1,55%	0,12%
http://calendario.univalle.edu.co	27,17%	0,48%	0,05%
http://www.colpre.edu.co	27,01%	0,51%	0,08%
http://www.colreinadegales.edu.co	26,61%	0,92%	0,07%
http://www.colalafas.edu.co	26,61%	0,92%	0,06%
http://www.ilae.edu.co	26,43%	1,14%	0,08%
http://www.liceochicocampestre.edu.co	18,58%	0,00%	0,00%
http://www.ucc.edu.co	26,20%	1,01%	0,14%
http://colombiainternacional.uniandes.edu.co	16,76%	1,13%	0,91%
http://oc.uan.edu.co	26,35%	0,68%	0,03%
http://www.redacademica.edu.co	26,50%	0,46%	0,05%
http://www.fulbright.edu.co	26,39%	0,56%	0,04%
http://www.anglocolombiano.edu.co	16,07%	2,04%	0,26%
http://www.laensenanzapereira.edu.co	26,39%	0,35%	0,01%
http://www.uccpopayan.edu.co	26,14%	0,48%	0,03%
http://cider.uniandes.edu.co	25,83%	0,48%	0,04%
http://actasyacuerdos.uniandes.edu.co	25,86%	0,34%	0,06%
http://egresados.unillanos.edu.co	25,93%	0,28%	0,02%
http://admisiones.univalle.edu.co	26,10%	0,01%	0,00%
http://www.colegiocambridge.edu.co	17,09%	0,22%	0,19%
http://www.sanmartin.edu.co	15,63%	1,79%	0,26%
http://www.bostonschool.edu.co	25,87%	0,27%	0,02%
http://calj.udistrital.edu.co	25,82%	0,20%	0,02%
http://www.sanjuloma.edu.co	25,82%	0,20%	0,01%
http://darien.univalle.edu.co	25,68%	0,21%	0,01%
http://viceinvestigaciones.univalle.edu.co	25,68%	0,21%	0,01%
http://dis.unal.edu.co	25,49%	0,28%	0,02%
http://www.itida.edu.co	16,60%	0,13%	0,01%
http://boletin.utadeo.edu.co	15,34%	1,26%	0,08%
http://derechoprivado.uniandes.edu.co	25,00%	0,00%	0,00%
http://gemini.udistrital.edu.co	25,00%	0,00%	0,00%
http://www.acahel.edu.co	25,00%	0,00%	0,00%

http://www.colombobritanico.edu.co	25,00%	0,00%	0,00%
http://www.colombofrances.edu.co	25,00%	0,00%	0,00%
http://www.indoamericana.edu.co	25,00%	0,00%	0,00%
http://www.polcolan.edu.co	25,00%	0,00%	0,00%
http://www.udenar.edu.co	25,00%	0,00%	0,00%
http://www.unimagdalena.edu.co	25,00%	0,00%	0,00%
http://www.gimnasioboyaca.edu.co	15,76%	0,00%	0,00%
http://fciencias.udistrital.edu.co	14,06%	1,56%	0,13%
http://www.sedcundinamarca.edu.co	14,35%	1,06%	0,11%
http://www.ucaldas.edu.co	14,36%	1,05%	0,03%
http://biblioteca.unisabana.edu.co	14,33%	0,73%	0,03%
http://www.uninorte.edu.co	13,64%	0,65%	0,03%
http://www.usbmed.edu.co	13,17%	0,38%	0,01%
http://aplica.uptc.edu.co	13,01%	0,29%	0,01%
http://www.ucn.edu.co	12,68%	0,10%	0,00%
http://redegresados.unad.edu.co	12,50%	0,00%	0,00%
http://www.intep.edu.co	12,50%	0,00%	0,00%
http://www.sgs.edu.co	12,50%	0,00%	0,00%
http://www.universidad.edu.co	1,42%	0,26%	0,01%

Al analizar varias páginas que están en los primeros lugares de la evaluación, se noto que al entrar a varios portales, estos redirigen al usuario a otra página a continuación ha un ejemplo del flujo de datos.

Usuario	Navegador	Portal
1. El usuario ingresa en el navegador la dirección http://www.ejemplo.com	2. El navegador envía la solicitud al portal de la página seleccionada por el usuario	3. El portal le devuelve la página solicitada que lleva el siguiente contenido: <pre><html> <head> <meta http-equiv="refresh" content="0; url=http://portal2.ejemplo.com"> <title>Página</title> <body> <p> Por Favor Espere Cargando Nuevo Portal... </p> </body> </html></pre>

	<p>4. El navegador interpreta el contenido enviado del portal, comprende que debe redirigir la solicitud inmediatamente a http://portal2.ejemplo.com ya que la siguiente etiqueta está presente:</p> <pre><meta http-equiv="refresh" content="0; url=http://portal2.ejemplo.com"></pre> <p>El navegador hace la solicitud de la nueva dirección al portal,</p>	<p>5. El navegador devuelve el contenido solicitado</p>
	<p>6. El navegador recibe el contenido y lo muestra al usuario.</p>	
<p>7. El usuario visualiza la página solicitada.</p>		

Como se observa en el flujo de datos hay dos peticiones que se realizan al portal, siendo dos direcciones distintas <http://www.ejemplo.com> y <http://portal2.ejemplo.com>, la evaluación de los portales se hizo partir de su dirección principal en este caso sería <http://www.ejemplo.com> por lo cual las redirecciones no son tomadas en cuenta. El porcentaje de accesibilidad sobre el contenido que redirige al usuario es muy alto ya que no contiene información relevante, a pesar de esto el promedio de las paginas educativas evaluada no es muy alto.