



DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN DISEÑO MULTIMEDIA

**APLICACIÓN MULTIMEDIA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE
CONTAMINACIÓN AUDITIVA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN DISEÑO MULTIMEDIA**

AUTOR

SANTIAGO JAVIER NEIRA RUIZ

TUTOR

CHESTER SELLERS WALDEN

CUENCA – ECUADOR

2016

1. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar un agradecimiento especial al Ingeniero Chester Sellers, mi tutor, por su acertada guía, sin la cual no hubiera sido posible culminar este proyecto.

Al Ingeniero Omar Delgado y la Ingeniera Julia Martínez, del equipo del IERSE por facilitar de manera desinteresada la información para el progreso de esta propuesta.

A los Doctores Aurelio Maldonado y Bernardo Orellana por sus valiosos aportes médicos que brindaron un gran desarrollo en esta investigación.

Al Concejal Carlos Orellana de la Municipalidad de Cuenca por ser un facilitador de información en las leyes y ordenanzas municipales.

Y el mayor agradecimiento a mi esposa Vanessa, a mis padres Gustavo y Catalina y a mis hermanos Juan Francisco y Verónica; es gracias a su apoyo constante que culmino con éxito esta etapa.

2. RESUMEN

La ciudad de Cuenca, se encuentra en crecimiento vertiginoso, y esto trae consigo una gran cantidad de contaminación auditiva. Este proyecto pretende diseñar una aplicación multimedia para medir el nivel de contaminación auditiva y presenta datos técnicos obtenidos por medio de estudios de contaminación auditiva, transformados a un índice totalmente claro y comprensible incluso para usuarios inexpertos.

El estudio realizado desarrolla todos los aspectos teóricos, legales y técnicos de diseño previo al desarrollo e implementación de la aplicación.

3. PALABRAS CLAVE


Contaminación Auditiva, Contaminación Ambiental, Problemas de Audición, Sonómetro, Ruido, Índice, Decibel, Aplicación Móvil, Micrófono, GPS.

ABSTRACT

The city of Cuenca is going through a massive growth, bringing with it a great amount of noise pollution. This project aims to design a multimedia application to measure the level of noise pollution. It also presents the technical data obtained through auditory contamination studies, transformed into a totally clear and comprehensible index, even for inexperienced users. The study developed all the theoretical, legal and technical aspects of design prior to the development and implementation of the application.

KEYWORDS: Noise Pollution, Environmental Pollution, Hearing Problems, Sound Level Meter, Noise, Index, Decibel, Mobile Application, Microphone, GPS.


Ana Isabel Pacheco de Ortiz
UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
Dpto. Idiomas


Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

5. ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1	2
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS	2
OBJETIVO GENERAL.....	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
JUSTIFICACIÓN.....	3
PROBLEMÁTICA.....	4
CAPÍTULO 2	5
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
DISEÑO MULTIMEDIA.....	5
Aplicaciones Multimedia	5
Aplicaciones Móviles	5
Usabilidad	10
Interactividad	12
Visualización de Información.....	13
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	14
Impacto en la Salud.....	14
Normativa Legal	15
Contaminación Auditiva en Cuenca	21
Instrumentos de Medición	26
CAPÍTULO 3	29
DISEÑO.....	29
METODOLOGÍA DE DESARROLLO	29
1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES.....	29
2. IDENTIDAD CORPORATIVA	33
3. MAPA DE NAVEGACIÓN.....	34
4. GENERACIÓN DE ÍNDICES	38
5. DIAGRAMA DE PANTALLAS.....	45
6. DISEÑO DE PANTALLAS	51
7. SIMULACIÓN DE ESCENARIOS.....	57
8. FUNCIONAMIENTO	61
CAPÍTULO 4	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	63
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
ANEXOS	67

6. ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y ANEXOS

Tablas

Tabla 1: Nivel de presión sonora permitido según uso de suelo	21
Tabla 2: Sectores muestreados para estudio de contaminación auditiva	23
Tabla 3: Horarios de nuestros año 2009.....	23
Tabla 4: Horarios de nuestros años, 2012, 2013, 2014 y 2015.....	23
Tabla 5: Sectores muestreados por tipo de uso de suelo.....	24
Tabla 6: Matriz comparativa entre sectores muestreados y años 2014 y 2015	26
Tabla 7: Comparación de nombres para la aplicación.....	33
Tabla 8: Actividades permitidas por nivel.....	42

Figuras

Figura 1: Pantallas de la aplicación Aire CDMX	31
Figura 2: Pantallas de la aplicación Airvisual.....	32
Figura 3: Pantallas de la aplicación Plume	33
Figura 4: Logotipo de la aplicación	34
Figura 5: Estado actual de la web de monitoreo de ruido ambiente del IERSE	35
Figura 6: Representación de datos de las mediciones del IERSE	36
Figura 7: Mapa de navegación de aplicación	38
Figura 8: Escala cromática de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos	39
Figura 9: Escala cromática con relación a rangos de sonido	40
Figura 10: Escala cromática ampliada con relación a rangos de sonido.....	41
Figura 11: Representación de actividades de acuerdo a colores.....	42
Figura 12: Representación gráfica de actividades permitidas	43
Figura 13: Íconos con cromática para cada actividad.....	44
Figura 14: Representación de íconos por rango de sonido.....	45
Figura 15: Diagrama de pantalla Introducción	47
Figura 16: Diagrama de pantalla Medición Actual	48
Figura 17: Diagrama de pantalla Menú.....	48
Figura 18: Diagrama de pantalla Índice	49
Figura 19: Diagrama de pantalla Contaminación Auditiva en Cuenca	49
Figura 20: Diagrama de pantalla Medición de Ruido.....	50
Figura 21: Diagrama de pantalla Idioma	50
Figura 22: Diagrama de pantalla Compartir.....	51
Figura 23: Diseño de pantalla Introducción	52
Figura 24: Diseño de pantalla Medición Actual.....	52
Figura 25: Diseño de pantalla Menú	53
Figura 26: Diseño de pantalla Índice.....	54
Figura 27: Diseño de pantalla Contaminación Auditiva en Cuenca.....	55
Figura 28: Diseño de pantalla Medición de Ruido Actual	55

Figura 29: Diseño de pantalla Idioma	56
Figura 30: Diseño de pantalla Compartir	56
Figura 31: Simulación de escenario rango 1	57
Figura 32: Simulación de escenario rango 2	58
Figura 33: Simulación de escenario rango 3	58
Figura 34: Simulación de escenario rango 4	59
Figura 35: Simulación de escenario rango 5	59
Figura 36: Simulación de escenario rango 6	60
Figura 37: Simulación de escenario rango 7	60

Anexos

Anexo 1: Entrevista Msc. Julia Martínez	67
Anexo 2: Entrevista Msc. Chester Sellers.....	69
Anexo 3: Entrevista Ing. Carlos Orellana	71
Anexo 4: Entrevista Msc. Julia Martínez	73
Anexo 5: Entrevista Dr. Aurelio Maldonado	76
Anexo 6: Entrevista Dr. Bernardo Orellana.....	79
Anexo 7: Identidad corporativa	81
Anexo 8: Proceso de creación de índice	82
Anexo 9: Resultados test con usuarios.....	85
Anexo 10: Versiones de diagramas de pantallas.....	109
Anexo 11: Versiones de diseños de pantalla.....	117

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El crecimiento vertiginoso de la población a nivel mundial ha generado la agrupación de seres humanos en grandes urbes, que para su desarrollo y progreso se han visto en la necesidad de crear constantemente nuevos productos y/o servicios para satisfacer sus necesidades diarias. Este desarrollo trae consigo la creación de empresas que genera gran cantidad de empleos para la población pero como contraparte a esta 'evolución social' se producen también altos niveles de contaminación.

De acuerdo a estudios realizados por ONU Hábitat se enfatiza que las grandes ciudades son causantes de la contaminación, pues a pesar de ocupar el 2% del territorio mundial, producen el 70% de gases contaminantes. (ONU Hábitat, 2011)

En el Ecuador y específicamente en la ciudad de Cuenca (que es la tercera en población de nuestro país de acuerdo al Censo de Población y Vivienda elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC, en el 2010) la cantidad de habitantes es de 505.585 personas. (INEC, 2010). Es este gran número de personas y sus necesidades de trabajo, comunicación, comercio y sobre todo de movilización, ya sea por medios aéreos, marítimos y/o terrestres, los principales causantes de la contaminación; tanto en desechos sólidos, líquidos, gaseosos, visuales y auditivos.

Según estudios realizados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca y el Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador de la Universidad del Azuay (IERSE), este último tipo de contaminación en nuestra ciudad ha sobrepasado los niveles permitidos en varias zonas de acuerdo a las ordenanzas municipales vigentes. (IERSE, 2015).

Basado en estas premisas, el presente proyecto presentará un diseño que demuestre a los ciudadanos los datos de contaminación auditiva en nuestra ciudad, permitiéndolos obtener una comprensión real del nivel de ruido al que se encuentran expuestos de manera didáctica y sencilla.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar una aplicación multimedia para medir el nivel de contaminación auditiva.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar y determinar el software y hardware apropiado para el diseño de la aplicación.
- Fundamentar teóricamente las bases conceptuales del diseño multimedia, interactividad y usabilidad para la elaboración de la aplicación.
- Diseñar la aplicación multimedia acorde a las determinantes obtenidas a través de la investigación.

JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a estudios publicados en marzo del año 2015 por la Organización Mundial de Salud (OMS), existen 360 millones de personas en el mundo que padecen pérdida de audición discapacitante, entendida como una pérdida de audición superior a 40dB en el oído con mejor audición en los adultos, y superior a 30dB en el oído con mejor audición en los niños. La mayoría de las personas con pérdida de audición discapacitante vive en países de ingresos bajos y medianos. Ésta puede deberse a causas genéticas, enfermedades, envejecimiento y a la exposición excesiva al ruido.

Al menos la mitad de estos casos se podrían evitar mediante la reducción de exposición a ruidos fuertes. (Organización Mundial de Salud, 2015)

Al revisar las ordenanzas municipales del cantón Cuenca, específicamente la #26 para controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruidos y la #28 que sanciona el plan de ordenamiento territorial del cantón Cuenca: Determinaciones para el uso y ocupación del suelo urbano, dictadas por el Municipio de Cuenca se establece a nivel general la existencia de zonas industriales, residenciales y hospitalarias. Para cada una de estas zonas se han señalado distintos niveles de ruido permitidos, tanto en horarios diurnos como nocturnos. (Municipalidad de Cuenca, 1998)

Existen estudios de contaminación auditiva de la ciudad de Cuenca realizados por el IERSE (Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador) en los cuales se ha podido comprobar que las mediciones de audio realizadas en cada tipo de suelo, sobrepasan la cantidad de decibeles permitidos, lo que genera incomodidad y problemas de salud a los ciudadanos que se encuentran en el sector.

Esta propuesta pretende diseñar una aplicación que permita visualizar los niveles de contaminación auditiva a los que nos encontramos expuestos en la ciudad de Cuenca, presentando a los usuarios resultados de manera interactiva, para facilitar la comprensión del grado de contaminación acústica que existe en la ciudad.

PROBLEMÁTICA

Existen reglamentos y ordenanzas desde hace varias décadas que regulan los niveles de contaminación auditiva permitidos para las ciudades, lamentablemente estas regulaciones no han pasado de ser un requisito legal para obtener permisos de funcionamiento de locales comerciales y sus repercusiones reales en la salud han quedado relegadas a segundo plano. Si se toma en cuenta los estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud sobre prevalencia de desórdenes de oído y audición en Ecuador en el año 2009, se demuestra que nuestro país presenta una prevalencia del 5% de discapacidad auditiva en la población general, y una de las principales causas es la cantidad de contaminación auditiva, y ésta es evitable si se gestiona de la manera adecuada. (Ullauri, Smith, & Espinel, 2009)

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

DISEÑO MULTIMEDIA

Para comprender los alcances y aportes del diseño multimedia en este proyecto será necesario en primera instancia estudiar algunos conceptos previos que nos permitan su total interpretación.

Aplicaciones Multimedia

Basándonos en los estudios de Consuelo Belloch Ortí, en la actualidad hablar de multimedia hace referencia al uso de diferentes medios de comunicación: texto, imagen, sonido, animación y video. (Ortí, 2013) Los programas o aplicaciones que además de estos recursos utilizan la interacción con el usuario son aplicaciones multimedia interactivas. La evolución producida en los sistemas de comunicación ha dado lugar a este tipo heterogéneo de aplicaciones o programas que tienen dos características básicas:

- Multimedia: Uso de múltiples tipos de información (textos, gráficos, sonidos, animaciones, videos, etc.) integrados coherentemente.
- Hipertexto: Interactividad basada en los sistemas de hipertexto, que permiten decidir y seleccionar la tarea que deseamos realizar, rompiendo la estructura lineal de la información.

Vale recordar que las aplicaciones multimedia pueden estar almacenados en un disco duro de un computador, tableta, teléfono inteligente; o en una memoria USB, disco externo o CD y estas a su vez pueden funcionar de manera *offline* sin acceso a la Web o pueden requerir para su correcto desenvolvimiento una conexión a internet para obtener datos.

Aplicaciones Móviles

Para comprender el funcionamiento, alcances y metodología en el desarrollo de las aplicaciones en teléfonos inteligentes es necesario realizar un estudio histórico de la telefonía móvil.

La primera generación de telefonía móvil 1G tenía un funcionamiento únicamente analógico por lo tanto solo podría transportar datos de voz. La tecnología 2G permitía transportar adicionalmente a la voz datos y se incluyó el servicio de SMS.

El siguiente avance se dio con la tecnología 2.5G, que permitió la utilización de protocolos WAP (*Wireless Application Protocol*), MMS (*Multimedia Messaging Service*) entre otros. Junto

con la tecnología 3G llegan los sistemas de posicionamiento global (GPS) y el acceso a conexiones a internet HSPA (*High Speed Downlink Packet Access*). La generación 4G ofrece entre otras características una velocidad de transferencia de datos de hasta 100 Mbps lo que permite incluso transmisión de audio y video en tiempo real. (Martínez E. , 2011)

La comprensión y utilización de estos conceptos nos permite discernir que únicamente equipos móviles con características de tercera generación en adelante podrán obtener acceso a la aplicación pues se requiere la utilización del GPS del equipo móvil así como el envío y recepción de datos en tiempo real.

Una *app* o aplicación móvil es un software diseñado para ser ejecutado en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles para ayudar al usuario en una tarea en concreto; estas aparecieron con la segunda generación de telefonía móvil y venían pre instaladas en los teléfonos como agenda diaria, editores de tonos de llamada o juegos. (Santiago, Trbaldo, Kamijo, & Fernández, 2015)

Actualmente la distribución de las aplicaciones para los usuarios se las realiza a través de tiendas virtuales creadas por los propios fabricantes. Las tres más grandes son App Store para teléfonos que poseen sistema operativo iOS, Google Play para equipos con sistema operativo Android y Windows Store para teléfonos con el sistema operativo Windows Phone. Cada una de estas tiendas incluye aplicaciones tanto gratuitas como de pago.

De acuerdo a los estudios realizados por Robert Ramírez Vique, las aplicaciones en la actualidad se pueden clasificar en cinco tipos de acuerdo a su manera de desarrollo:

1. **Aplicaciones Básicas:** Son aplicaciones de interacción básica con el dispositivo que envían o reciben información puntual del usuario. Se pueden gestionar simplemente con el envío de mensajes de texto, como por ejemplo una aplicación para conocer cuál es el saldo disponible en una cuenta bancaria.
2. **Web Móvil:** Son aquellas que ya existen actualmente y son adaptadas específicamente para ser visualizadas en los dispositivos móviles. Adaptan la estructura de la información a las capacidades del dispositivo, de manera que no saturan a los usuarios y se pueden usar correctamente desde estos dispositivos. Este tipo de aplicaciones por lo general, no usan objetos dinámicos como Javascript, por lo tanto, no tienen todo el potencial de un navegador web de un computador de escritorio. Utilizan estándares web como XHTML, WML, XHTML-MP y en general, versiones previas a la nueva versión del estándar HTML 5. Están pensadas para dar soporte a dispositivos de gama media y baja.
3. **Aplicaciones Web sobre móviles:** Son aplicaciones que no necesitan ser instaladas en el

dispositivo para poder ejecutarse. Están basadas en tecnologías HTML, CSS y Javascript y se ejecutan en un navegador. A diferencia de las web móviles, cuyo objetivo básico es mostrar información, estas aplicaciones tienen como objetivo interactuar con el dispositivo y con el usuario. Son aplicaciones especialmente diseñadas para trabajar en el móvil pero el problema que tienen es la imposibilidad de acceder al hardware del dispositivo (sensores o cámara), o a la información del usuario (contactos o agenda). Actualmente existen muchos ejemplos de aplicaciones web que han sido llevadas a dispositivos móviles como son mobile.twitter.com, facebook.com, maps.google.com, entre otros.

4. Aplicaciones Web Móviles Nativas: Son un híbrido entre las aplicaciones web y las aplicaciones nativas. Se ejecutan a través de un componente nativo que delega al navegador para ejecutar las tareas. Este tipo de aplicaciones pueden ser instaladas en el dispositivo, con lo que pueden utilizar los canales estándares de distribución de aplicaciones nativas, sin embargo, no tienen la potencia de las mismas. Ejemplos de este tipo de aplicaciones son las entidades financieras que distribuyen la aplicación, pero por su naturaleza no es recomendable que haya datos en el dispositivo físico.
5. Aplicaciones Nativas: Son las aplicaciones propias de cada plataforma y deben ser desarrolladas específicamente para cada una. Estas aplicaciones aprovechan al máximo los dispositivos y consiguen, de esa manera una mejor experiencia de usuario. No existe ningún tipo de estandarización, ni en capacidades ni en entornos de desarrollo, por lo que producirlas para distintas plataformas (Android, iOS, Windows Phone) requeriría un nuevo trabajo de desarrollo. Estas pueden ser distribuidas por las tiendas específicas para cada sistema operativo. La gran ventaja de este tipo de aplicaciones es la posibilidad de acceso a todas las funcionalidades de hardware del teléfono (siempre que el usuario lo autorice). Es decir se puede obtener acceso a la cámara, GPS, micrófono, sensores de proximidad, acelerómetro entre otros. Esto permite un sinnúmero de posibilidades para brindar al usuario la mayor experiencia frente al desarrollo. (Ramírez Vique, 2013)

Adicionalmente en este apartado es importante mencionar los métodos de desarrollo para aplicaciones móviles. Luego de un estudio detallado de varios métodos como el modelo Waterfall, Mobile-D, Desarrollo Ágil, Desarrollo Rápido, entre otros; tomaremos el propuesto en *Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles* por Gasca, Camargo y Medina el cual plantea cinco fases para complementar el desarrollo de la aplicación:

1. Análisis: En esta fase se analizan los requerimientos de las personas para lo que se desarrolla el servicio móvil, el propósito es definir las características de la aplicación. Se realizan tres tareas: obtener requerimientos, clasificarlos y personalizar el servicio.
 - Obtener requerimientos: Se realiza entrevistas al cliente, para que manifieste las necesidades que se pretenden solucionar con las tecnologías móviles, o simplemente,

para que señale las características que debe tener la aplicación.

- Clasificar los requerimientos: Una vez identificados los requerimientos, se procede a clasificarlos. Dichos requerimientos se pueden clasificar en entorno, mundo, funcionales y no funcionales. El entorno se refiere a todo lo que rodea al servicio. Por ejemplo, las características técnicas del dispositivo móvil del cliente, el sistema operativo, la tecnología utilizada para la transferencia de información, el Sistema Manejador de Base de Datos (Data Base Management System - DBMS), si se requiere, el formato de archivos y, otros módulos tecnológicos utilizados para el servicio. El mundo es la forma cómo interactúan el usuario y la aplicación. Aquí se encuentran los requerimientos de la Interfaz Gráfica de Usuario (Graphical User Interface GUI), la forma en que el software va a generar los datos de salida, el formato de los datos y los demás características que involucren la comunicación hombre-máquina, considerando la gama tecnológica de los teléfonos móviles de los usuarios a la que va dirigida el servicio. Los requerimientos funcionales son todos aquellos que demandan una función dentro del sistema. Se deben definir claramente cada una de las tareas que debe realizar la aplicación. Los no funcionales son la estabilidad, la portabilidad, el rendimiento, el tiempo de salida al mercado y, el costo, entre otros.

- Personalizar el servicio: Se deben analizar aspectos de la cotidianidad del cliente como preferencias, costumbres y particularidades del usuario, con el propósito de garantizar la aceptación del servicio.

2. Diseño: El objetivo de esta etapa es plasmar el pensamiento de la solución mediante diagramas o esquemas, considerando la mejor alternativa al integrar aspectos técnicos, funcionales, sociales y económicos. A esta fase se retorna si no se obtiene lo deseado en la etapa prueba de funcionamiento.

Se realizan cuatro actividades en esta fase: definir el escenario, estructurar el software, definir tiempos y asignar recursos.

- Definir el escenario: Las aplicaciones móviles se pueden diseñar para ejecutarse en diferentes escenarios, dependiendo del sistema de conexión y sincronización con el servidor o aplicación central; el proceso de sincronización se realiza para insertar, modificar o borrar información. Entre los diferentes escenarios se encuentran los siguientes: 1) Desconectado (Offline): Los procesos se realizan en el dispositivo móvil desconectado, después de terminar el proceso, si se requiere, puede conectarse con una aplicación central mediante el proceso de sincronización. 2) Semi-conectado: Los procesos pueden ejecutarse en el dispositivo móvil desconectado, pero se requiere establecer conexión en algún momento para terminar el proceso, al sincronizar la información con el servidor o aplicación central. En los escenarios desconectado y semi-conectado se recomienda utilizar los protocolos y tecnologías que se ajusten al servicio y capacidades tecnológicas del dispositivo. Algunos son: Media Transfer

Protocol (MTP), Near Field Communication (NFC), SlowSync, FastSync, SyncML, entre otros.

3) Conectado: El dispositivo debe estar siempre conectado con la aplicación central o servidor para su correcto funcionamiento, no se almacenan datos o archivos en el móvil, la sincronización se realiza mediante la validación de formularios, usualmente se utiliza el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (Hypertext Transfer Protocol, HTTP).

- Estructurar el Software: Se deben utilizar algunos diagramas de Modelado de Lenguaje Unificado (Unified Modeling Language UML), según las necesidades del proyecto, modelando el sistema desde varias perspectivas.

Se sugiere traducir los requerimientos obtenidos de la etapa anterior en un diagrama que describa en forma objetiva el servicio por implementar. Además, definir un patrón de diseño para flexibilizar modular y reutilizar lo desarrollado; la selección del patrón de diseño debe estar acorde con el escenario del servicio. Algunos patrones que se ajustan a los escenarios de las aplicaciones móviles son: modelo vista de controlador, diseño de capas, entre otros.

- Definir Tiempos: Se establecen los plazos para cada una de las actividades restantes, con el objetivo de terminar la aplicación a tiempo para su salida al mercado.

- Asignar recursos: Se asignan los recursos para realizar cada actividad y alcanzar los objetivos propuestos, se deben considerar recursos humanos, financieros y tecnológicos. Además, se deben seleccionar las herramientas para el desarrollo de la aplicación móvil.

3. Desarrollo: El objetivo de esta fase es implementar el diseño en un producto de software. En esta etapa se realizan las siguientes actividades:

- Codificar: Se escribe en el lenguaje de programación seleccionado, cada una de las partes definidas en los diagramas realizados en la etapa de diseño.

- Pruebas unitarias: Se verifica el funcionamiento de la aplicación. En primer lugar, se comprueba la correcta operación de cada elemento desarrollado en forma individual; posteriormente, se pone en funcionamiento el conjunto de elementos, comprobando la interrelación entre ellos. Se ejecuta y se observan los resultados obtenidos, para compararlos con los esperados.

- Documentar el código: A medida que se codifica y se prueba cada elemento, se redacta la documentación sobre lo desarrollado.

- Codificar ayudas: Además del manual de instalación y de usuario, deben existir una serie de ayudas que informen de manera didáctica lo que puede hacer el usuario con la aplicación, estas ayudas deben ser codificadas en el mismo lenguaje de programación e integradas en la interfaz de aplicación para visualizarlas en el móvil.

4. Pruebas de funcionamiento: El objetivo de esta fase es verificar el funcionamiento de la aplicación en diferentes escenarios y condiciones; para esto se realizan las siguientes tareas:

- Emulación y simulación: Se realizan pruebas simulando el escenario y emulando el dispositivo móvil, explorando todas las utilidades y funciones de la aplicación, introduciendo diferentes datos, inclusive erróneos, para medir la funcionalidad y el nivel de robustez del software. Si se encuentran algunas fallas, se debe regresar a la etapa de codificación en la fase de desarrollo para solucionar los problemas, si las pruebas son satisfactorias se procede a la etapa de pruebas con dispositivos reales.

- Dispositivos reales: Deben hacerse pruebas de campo en equipos reales para medir el desempeño y el rendimiento del aplicativo. Si se encuentran fallas en el tiempo de ejecución, si el software no cumple con los requerimientos especificados, o si el cliente solicita un cambio de última hora, hay que regresar a la fase de diseño para reestructurar y solucionar el inconveniente presentado.

5. Entrega: Terminada la depuración de la aplicación y atendidos todos los requerimientos de última hora del cliente se da por finalizada la aplicación y se procede a la entrega del ejecutable, el código fuente, la documentación y el manual del sistema.

- Manuales: Una aplicación móvil debe constar con un manual del sistema donde se indique el proceso de instalación, la atención a posibles fallas en el tiempo de ejecución y, las especificaciones técnicas mínimas de hardware y software que requiere el equipo, para el funcionamiento adecuado del aplicativo desarrollado.

- Distribución: Se define el canal de comercialización de la aplicación, con el propósito de adecuar la aplicación al medio de distribución. A continuación se mencionan algunos de los canales de distribución existentes. (Gasca Mantilla, Camargo Ariza, & Medina Delgado, 2013)

Usabilidad

En estos tiempos hablar de usabilidad es estrictamente necesario para mejorar la experiencia del usuario y para esto debemos considerar los distintos tipos de plataformas que puede usar cada uno para interactuar con nuestra aplicación. Estos pueden encontrarse navegando desde un computador de escritorio, tableta digital, teléfonos o inclusive desde *gadgets* como relojes inteligentes.

Hablar de usabilidad significa tener en cuenta una gran cantidad de variables, pues como explica Jakob Nielsen en su libro *Usabilidad y Diseño Web* (Nielsen, Designing Web Usability: The Practice of Simplicity, 1999), la usabilidad es un concepto empírico, lo que significa que puede ser medida y evaluada, y por tanto no debe entenderse como un concepto abstracto o subjetivo. De hecho, la usabilidad es un atributo de calidad cuya definición formal es el

resultado de la enumeración de los diferentes componentes o variables a través de los cuales puede ser medida. Entre estos componentes, encontramos:

- Capacidad de aprendizaje: ¿Qué tan fácil resulta llevar a cabo tareas básicas para los usuarios la primera vez que se enfrentan al diseño?
- Eficiencia: Una vez que los usuarios han aprendido el funcionamiento del diseño, ¿Qué tan rápido pueden realizar tareas?
- Capacidad de recordar: Cuando los usuarios vuelven a usar el diseño después de un período sin hacerlo, ¿Qué tan fácil les resulta volver a usarlo eficientemente?
- Errores: ¿Cuántos errores cometen los usuarios, qué tan graves son y con qué facilidad logran recuperarse de los mismos?
- Satisfacción: ¿Qué tan agradable es el diseño al usarse?

En el caso de nuestra aplicación será muy importante tener en cuenta estas consideraciones tanto al momento de dar inicio a la fase de diseño así como una vez culminada, pues en palabras del propio Nielsen, “El trabajo en usabilidad nunca va a estar completo, pues no existe la interfaz de usuario perfecta. Cualquier diseño puede ser renovado y siempre se encontrarán nuevas maneras de mejorar la experiencia del usuario, por lo que el trabajo relacionado con la usabilidad de esta aplicación nunca estará completo” (Nielsen Norman Group, 2003)

Es importante mencionar que en la actualidad existen varios métodos que permiten medir realmente la usabilidad de un producto las cuales se encuentran dentro de dos categorías; las primeras utilizan cuestionarios a los usuarios para conocer su nivel de satisfacción con relación a su experiencia en el uso del sistema, y las segundas que utilizan software especializado para medir de manera más precisa los resultados.

1. Cuestionarios: Utilizan preguntas especialmente diseñadas para conocer el uso que dan los usuarios de un sistema y cuál es el grado de satisfacción obtenido. La principal ventaja de utilizar este método es que se obtienen respuestas concretas, sobre la facilidad de los usuarios para utilizar el sistema. Existen varios cuestionarios reconocidos en este tema como son:

- *QUIS (Questionnaire for User Interface Satisfaction)*: Es un cuestionario que mide el nivel de satisfacción de los usuarios mientras interactúan con la interfaz. A pesar de haber sido desarrollado a finales de 1980 se encuentra actualizándose constantemente para adaptarlo a los tiempos actuales. Consta de cinco secciones, que valoran las reacciones del usuario mientras utiliza el sistema, la pantalla, la terminología, el sistema de información, de aprendizaje y las capacidades del sistema.
- *SUMI (Software Usability Measurement Inventory)*: Este cuestionario busca valorar la calidad de uso de un sistema y está referenciado en estándares de calidad ISO como

el ISO 9241-10 (principios de diálogo) y en el ISO 6126-2 (métricas y características de la calidad del software).

- WAMMI (*Web site Analysis and MeasureMent Inventory*): Es un cuestionario basado en escenarios que trata de descubrir información acerca de lo que piensan los visitantes de los sitios Web en cuanto a su calidad de uso.
 - MUMMS (*Measuring the Usability of Multi-Media Systems*): Este trata de evaluar la usabilidad de los productos multimedia en general y está enfocado en obtener el conocimiento adquirido por los usuarios.
2. Herramientas de Software: Existen dos herramientas mayormente utilizadas para medir la usabilidad en algún sistema interactivo:
- PROKUS (*Program System to Communication Ergonomic Examination of Computer Aided Procedures*): Es un software que mide la usabilidad de un sistema basándose en la ergonomía como criterio de calidad principal. Se basa en el estándar ISO 9241-10 que especifica los principios de diálogo de los terminales visuales en términos ergonómicos. Una parte importante de este método consiste en una serie de preguntas que son completadas por el evaluador durante el procedimiento. Esto permite que los datos obtenidos entre el software y el cuestionario puedan ser comparados para obtener resultados más precisos.
 - DRUM (*Diagnostic Recorder for Usability Measurement*): Esta herramienta realiza el análisis de la usabilidad a partir de grabaciones en vídeo de las sesiones de evaluación. El software se conecta a una cámara, permitiendo al evaluador analizar posteriormente la experiencia de cada usuario (Granollers & Lorés, 2004).

Interactividad

Hasta hace algunos años la comunicación a través de los medios, incluido internet, era unidireccional, del medio emisor al público receptor; siendo este un espectador de la forma en que recibe la información. Con la evolución de los medios y la creación del concepto de interactividad llegó una revolución en la comunicación que generó una comunicación en dos vías que se retroalimentan para continuar entregando información al receptor de acuerdo a sus requerimientos.

Teniendo como referencia los estudios realizados por Francisco de Zulueta Dorado en el cual se menciona a la interactividad como “un proceso circular en el que cada mensaje, cada comportamiento de un protagonista, funciona como un estímulo sobre su destinatario y da lugar a una reacción que, a su vez, se convierte en un estímulo para el primero” (Dorado, 2015, pág.

228); de la misma manera, es necesario para esta aplicación una acción en el receptor del mensaje que generará a su vez, una segunda reacción de la aplicación para completar el círculo de funcionamiento.

En el caso del diseño planteado para este proyecto, este deberá considerar que la aplicación deberá tomar los datos de ubicación del usuario por medio de la lectura de su GPS, estos datos serán analizados por la APP y comparados con los datos entregados por la Municipalidad de Cuenca de la Asignación de Usos de Suelo para la zona en la cual se encuentra el usuario. Por medio de esta comparación se puede determinar cuál es el nivel máximo permitido para esta zona y realizar una comparación con los datos del ruido existentes en la zona; este dato será obtenido por medio de las mediciones que realiza el IERSE de la Universidad del Azuay.

El usuario no recibirá únicamente el valor en decibeles de la cantidad de ruido existente en el sector sino que este dato se analizará con un índice que se creará para hacerlo más entendible. Este índice cruzará información entre la cantidad de decibeles de sonido existentes en el ambiente con un sistema de color y a su vez presentará al usuario actividades recomendadas para realizar de acuerdo al nivel de contaminación auditiva existente.

Estos datos serán presentados al usuario de forma clara y concisa, lo que permitirá al usuario comprender en primera instancia el nivel de contaminación auditiva y además los problemas a los que se enfrenta al exponerse a este tipo de contaminación.

Otro punto importante a considerar dentro de la interactividad de la aplicación será un medidor de ruido ambiental o 'sonómetro' que permitirá al usuario entender el funcionamiento de la medición de ruido ambiental por medio de un micrófono y a su vez logrará comprender la unidad de medida de decibeles, un concepto poco común para usuarios inexpertos.

Visualización de Información

De acuerdo a estudios realizados por la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, (Naciones Unidas, Comisión Económica para Europa, 2009) existen varios temas a tener en cuenta para la visualización de datos estadísticos, pero el primero siempre debe ser determinar quiénes son las personas que van a tener acceso a estos datos, es decir delimitar nuestro público objetivo. Este apartado tiene gran importancia pues son ellos quienes deben comprender nuestro mensaje, para lo cual deberemos seleccionar correctamente el tipo de lenguaje y los recursos gráficos que capten su atención.

En nuestro caso, estos datos estadísticos serán presentados en una aplicación que se encontrará disponible para cualquier usuario que posea un teléfono inteligente con conexión a internet y que se encuentren dentro de la ciudad de Cuenca, además entre sus intereses se

encontrará la salud y cuidado del medio ambiente. Esta ligera segmentación nos deja aún con un público muy grande al que resulta complicado delimitar con más características, por lo que la principal consideración a tomar en cuenta será que nuestro segmento no es especializado en el tema, y nuestro lenguaje dentro de la aplicación deberá ser sencillo y claro. Esta consideración se toma en cuenta en base al mencionado documento el cual explica que “A menudo, las técnicas claras y sencillas utilizadas para llegar a un público amplio son acogidas con beneplácito incluso por las audiencias más especializadas” (ONU Hábitat, 2011, pág. 2)

Además es importante recalcar que como se menciona en los estudios elaborados por las Naciones Unidas “La sociedad ha desarrollado una "cultura snack" en relación con el consumo de información. El público requiere cada vez más de pequeños fragmentos de información que pueda asimilar rápidamente” (ONU Hábitat, 2011, pág. 2)

Basados en estas premisas deberemos buscar que tanto la estética gráfica como el lenguaje utilizado se mantengan simple y que los datos presentados sean puntuales sin lugar a interpretaciones que generen confusión en los usuarios. De ser posible, la comunicación deberá llevarse a cabo con pocas palabras que permitan la rápida comprensión de los datos por parte del usuario.

Otro tema importante a tener en cuenta en la representación de datos estadísticos, es que “una de las mejores técnicas para hacer comprensibles los datos es la representación de los números mediante imágenes” (Naciones Unidas, Comisión Económica para Europa, 2009). En nuestro caso de estudio hablar de cierta cantidad de decibeles, mapas de ruido, ruido ambiental, son temas que aún resultan incomprensibles para la mayoría de ciudadanos, por lo que resulta necesario transformar estos datos técnicos a un índice que permita al usuario determinar que tanto le afecta esta contaminación e incluso que actividades le serían permitido realizar con el nivel de ruido existente en el ambiente.

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Para completar el objeto de estudio de este proyecto es estrictamente necesario comprender el impacto en la salud de la contaminación auditiva, las ordenanzas que regulan este tipo de contaminación en nuestra ciudad, así como los instrumentos que nos permiten medirla.

Impacto en la Salud

De acuerdo a estudios realizados por la Organización Mundial de Salud, los desórdenes de audición tienen una gran incidencia en la población, especialmente en países en vías de desarrollo. Esta institución asegura que el 50% de los desórdenes de audición se puede evitar mediante la prevención, diagnóstico oportuno y el tratamiento. (Ullauri, Smith, & Espinel, 2009)

Adicionalmente es importante mencionar que estos mismos estudios señalan que un tercio de la población mundial padece algún tipo de afección auditiva, causada en su mayoría por la exposición a sonidos de alta intensidad.

En general los efectos causados por la contaminación auditiva en la población se pueden clasificar en dos tipos:

1. Daño auditivo: La exposición prolongada a fuentes sonoras, en el caso de ser leve puede producir descenso en la capacidad auditiva que puede ser recuperable en algunas horas. En el caso de una exposición con mayor intensidad y en tiempo prolongado, esta puede derivar en un problema de hipoacusia permanente la cual generalmente afecta a la pérdida de audición en sonidos con frecuencias de 4.000 y 6.000 Hz; estas no son conversacionales, por lo que no interfieren la vida social de la persona.

Existen casos en los que la persona presenta una exposición puntual a un ruido de alta intensidad y el tímpano llega a romperse para evitar que las células auditivas reciban un impulso que las afecte totalmente. En la mayoría de casos la afección al tímpano puede revertirse llegando a regenerarse. (García, Ignacio, & Javier, 2010)

2. Alteraciones externas: La pérdida de audición no es el único factor producido por la exposición continua a contaminación auditiva. Un estudio realizado por Annie Moch determina que una mujer embarazada al estar en contacto con ruido puede transmitir a su feto y en un futuro pueden ser causas de infertilidad, taquicardia, hipertensión además de producir en el recién nacido bajo peso e incluso prematuridad. (Moch, 1986).

Además de estos, uno de los principales efectos secundarios de la contaminación auditiva es el estrés, que tiene implicaciones graves en la salud de la población pues provoca hipertensión, trastornos gastrointestinales, disfunciones en el sistema hormonal, así como alteraciones en el sueño, dificultándolo o interrumpiendo su transcurso.

La mejor manera de evitar la pérdida de oído en la población es la reducción de la exposición prolongada a emisiones sonoras fuertes por medio de la concienciación de los habitantes de la ciudad a disminuir las emisiones de ruido.

Normativa Legal

Para el correcto desarrollo de este proyecto se debe comprender una serie de normativas legales a las que debemos acatarnos al hablar de contaminación auditiva. Estas son las Ordenanzas Municipales del cantón Cuenca y el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Medio Ambiente (TULSMA).

Ordenanzas municipales

De acuerdo al libro sexto de la Ley de Gestión Ambiental publicada por la Presidencia de la República del Ecuador, menciona que sus principios son el mejoramiento, la transparencia, la agilidad, la eficacia y la eficiencia así como la coordinación interinstitucional de las decisiones relativas a actividades o proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental, para impulsar el desarrollo sustentable del país mediante la inclusión explícita de consideraciones ambientales y de la participación ciudadana, desde las fases más tempranas del ciclo de vida de toda actividad o proyecto propuesto. (Presidencia de la República, 2012)

Así también, dentro del documento se delega las competencias de control ambiental a las autoridades municipales de cada jurisdicción; en nuestro caso dentro del área urbana de la ciudad es la Municipalidad de Cuenca.

Esta institución publicó el 24 de marzo de 1998 la Ordenanza # 26 para "Controlar la Contaminación Ambiental Originada por la Emisión de Ruidos". En este documento se menciona lo siguiente:

CAPÍTULO I: DE LOS ORGANISMOS RESPONSABLES

Art. 1.- La I. Municipalidad de Cuenca y la Comisión de Gestión Ambiental, a través de la Dirección de Higiene y Medio Ambiente, realizarán el monitoreo, la prevención y el control de la emisión de ruidos originados tanto en fuentes fijas como en fuentes móviles en general.

Art. 2.- La Dirección de Higiene y Medio Ambiente, con el apoyo de la Policía Municipal o Nacional, efectuará operativos de control de las emisiones de ruidos provocados por fuentes móviles y fijas.

CAPÍTULO II: DE LOS NIVELES DE RUIDO Y SU MEDICIÓN

Art. 3.- Los niveles de ruido máximos permitidos para fuentes fijas y móviles son aquellos que se estipulan en el "Reglamento para la Prevención y control de la Contaminación Ambiental originada por la emisión de ruidos", publicado en el Registro Oficial No. 560 del 12 de noviembre de 1990.

Art. 4.- Las mediciones de las emisiones de ruido se las realizará con un decibelímetro o sonómetro debidamente calibrado y siguiendo las disposiciones técnicas del "Manual Operativo del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la emisión de ruidos".

CAPÍTULO III: DE LOS RUIDOS ORIGINADOS POR FUENTES FIJAS

Art. 5.- El propietario de todo bar, discoteca, almacén, taller, industria, comercio o negocio u establecimiento público o privado que en el desarrollo de sus actividades produjera ruidos superiores a los niveles máximos permitidos, de acuerdo a la

zonificación prevista en el Art. 8 del "Manual Operativo" que forma parte del "Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originada por la Emisión de Ruidos", será sancionado con una multa de dos a cinco salarios mínimos vitales vigentes, dependiendo de la gravedad de la infracción. Además se establecerá un plazo para que el local implemente las medidas técnicas necesarias para que las emisiones de ruido no rebasen las normas pertinentes. Si los problemas persisten se procederá a clausurar el local y a ordenar su reubicación.

Art. 6.- Ninguna persona natural o jurídica, pública o privada, podrá utilizar alto parlantes, o equipos de sonido a volúmenes altos, o cualquier otro medio que sobrepase los niveles máximos permitidos. En caso de incumplirse esta disposición, se sancionará a los infractores con multas comprendidas entre uno y tres salarios mínimos vitales, sin perjuicio del decomiso de los artefactos o la clausura de los locales en donde se emiten los ruidos indeseables.

Art. 7.- Las discotecas y salones de baile, así como talleres e industrias, dispondrán de barreras contra el ruido para evitar que éste se propague hacia los colindantes. La Dirección de Control Urbanístico exigirá el cumplimiento de esta disposición antes de la aprobación de los planos constructivos y la Dirección de Higiene y Medio Ambiente medirá los niveles de ruido interno y externo antes de la emisión de permiso anual de funcionamiento para verificar que los mismos se hallen dentro de las normas previstas.

CAPÍTULO IV: DE LA EMISIÓN DE RUIDOS ORIGINADOS POR FUENTES MÓVILES

Art. 8.- Cuando en los operativos de control se constate que un vehículo motorizado circula sin tubo de escape o sin silenciador, se le impondrá una multa al conductor, de la que será solidariamente responsable el propietario del vehículo, equivalente a cuatro salarios mínimos vitales vigentes.

Art. 9.- Si se constatare que el vehículo motorizado circula con un tubo de escape o silenciador en mal estado, el infractor será sancionado con una multa de tres salarios mínimos vitales vigentes.

Art. 10.- Se prohíbe que los vehículos utilicen pitos de aire o neumáticos dentro del perímetro urbano. Los propietarios de los automotores que incumplan esta disposición serán sancionados con una multa equivalente a cuatro salarios mínimos vitales vigentes.

Art. 11.- El claxon o bocina deberá ser utilizado exclusivamente para prevenir accidentes.

Art. 12.- Cuando en los operativos de control se detecte que vehículos motorizados infrinjan lo previsto en los artículos 8 y 9 de esta Ordenanza, además de las sanciones establecidas, los vehículos serán detenidos y para proceder a su devolución, el propietario deberá dejar una garantía equivalente a seis salarios mínimos vitales vigentes, la misma que será devuelta luego de la verificación del cumplimiento de las normas mediante la revisión vehicular.

Art. 13.- Si el infractor una vez notificado y sancionado, no hubiere cancelado el valor

de la multa impuesta, la I. Municipalidad de Cuenca, a través de la sección de Tesorería que cobra el impuesto al rodaje, hará efectiva la multa con los recargos de Ley, previa la matriculación vehicular.

Art. 14.- Para efectuar las labores de perifoneo, mediante vehículos dotados de alto parlantes dentro del área urbana, se deberá obtener un permiso de la Dirección de Higiene y Medio Ambiente, la cual autorizará exclusivamente para casos especiales, campañas educativas, culturales, sanitarias o políticas. En la autorización se hará constar el horario y la frecuencia autorizados, precautelando siempre el bienestar ciudadano. (Municipalidad de Cuenca, 1998, págs. 1-3)

En el Registro Oficial No. 560 publicado el lunes 12 de noviembre de 1990 se expide el "Reglamento para la Prevención y control de la Contaminación Ambiental originada por la emisión de ruidos"; que señala lo siguiente:

TÍTULO I

CAPÍTULO I: DEL OBJETO Y FINALIDAD

Art. 1.- El presente reglamento tiene por objeto regular las actividades o fuentes que producen ruidos molestos o nocivos susceptibles de contaminar al medio ambiente, de conformidad con las disposiciones del Código de la Salud y de la Ley para la prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

CAPÍTULO II: DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA

Art. 2.- Un ambiente se lo considera contaminado cuando el ruido existente origina molestias a las personas o daños a los bienes, los recursos naturales y al medio ambiente en general.

Art. 3.- La exposición al ruido se evaluará según el concepto de "Nivel de Presión Sonoro Equivalente, NPSeq" En los casos de recintos de trabajo se aplicarán las regulaciones existentes en materia de Seguridad e Higiene Industrial.

La exposición al ruido de las aeronaves se evaluará según el concepto de "Nivel de Ruido Efectivo Percibido, EPNL"

Art. 4.- Los resultados de las mediciones del nivel de presión sonora de los ruidos se indicarán en unidades decibeles dB(A), con excepción de la evaluación del ruido producido por aeronaves, en cuyo caso se usará la unidad EPNL en decibeles dB(B).

Art. 5.- Para efectos de la aplicación del presente Reglamento y del Manual Operativo para la Medición y Control del Ruido, se establecen las siguientes definiciones:

- Bel (B): Es un índice adimensional utilizado para expresar el logaritmo decimal de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia.
- Decibel (dB): Es la décima parte del Bel (B).
- Filtro de Ponderación (A): Es aquel que proporciona mayor atenuación en bajas frecuencias, se lo conoce como filtro de los 40 fones. Su respuesta es plana y

se halla entre los 500 y 10.000 ciclos por segundo.

- Filtro de Ponderación (B): Es aquel que proporciona una atenuación media en bajas frecuencias y se lo utiliza para medir niveles sonoros entre 55 y 85 dB.
- Filtro de Ponderación (C): Es aquel que proporciona una respuesta plana en frecuencias que se hallan entre 35 y 7000 Hz, se lo utiliza principalmente para medir niveles sonoros musicales.
- Decibel A, B y C: Son los decibeles calculados con los filtros de ponderación A, B y C, sus símbolos son dB(A), dB(B) y dB(C) respectivamente.
- Ciclo: Es cada uno de los movimientos repetitivos de una vibración simple.
- Frecuencia: Es el número de ciclos por unidad de tiempo de un tono puro, su unidad es el Hertz, cuyo símbolo es Hz.
- Presión Sonora (Ps): Es el incremento de la variación cíclica sobrepuesta a la presión atmosférica debido a una perturbación acústica.
- Intensidad Sonora (Is): Es la cantidad de energía acústica por unidad de tiempo que pasa a través de una unidad de área que es normal a la dirección de propagación.
- Potencia Sonora (Ws): Es la cantidad de energía acústica producida por una fuente en la unidad de tiempo.
- Nivel de Presión Sonora (NPS): Es la relación entre la presión sonora cualquiera y una presión sonora de referencia. Se expresa en decibeles (dB), con la siguiente ecuación:

$$NPS = 20 \log_{10} \frac{P_s \text{ U dB}}{P_{so}}$$

Siendo la presión sonora de referencia (Pso) de 20 micropascales

- Nivel de Intensidad Sonora (NIS): Es la relación entre la intensidad sonora cualquiera y la intensidad acústica de referencia. Se expresa en decibeles (dB) con la siguiente ecuación:

$$NIS = 10 \log_{10} \frac{I_s \text{ U dB}}{I_{so}}$$

Siendo la Intensidad Sonora de Referencia (ISO) de 10⁻¹⁶ watts/cm².

- Nivel de Potencia Sonora (NWS): Es la relación de potencia sonora cualquiera y la potencia acústica de referencia. Se expresa en decibeles (dB), con la siguiente ecuación:

$$NWS = 10 \log_{10} \frac{W_s \text{ U dB}}{W_{so}}$$

Siendo la Potencia Sonora de Referencia (Wso) de 10⁻¹² Watts.

- Nivel de Presión Sonora Equivalente (NPSeq): Es el nivel de presión sonora uniforme y constante que, en un mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido producido de forma fluctuante por una fuente durante el período de observación.
- Sonido: Es un movimiento de vibración longitudinal que se puede percibir por los nervios auditivos.
- Ruido: Es la unión estadísticamente desordenada de sonidos que pueden provocar una pérdida de audición o ser nocivo para la salud o entrañar otro tipo de peligro. (Registro Oficial, 1990)

Texto Unificado de Legislación Secundaria

De acuerdo al libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Medio Ambiente, existen cinco tipos de zonas permisivas para los niveles de ruido:

1. Zona Hospitalaria y Educativa:

Son aquellas en las que los seres humanos requieren de particulares condiciones de serenidad y tranquilidad a cualquier hora en un día.

2. Zona Residencial:

Aquellas en las que los seres humanos requieren descanso o dormir, en que la tranquilidad y serenidad son esenciales.

3. Zona Comercial:

Aquella cuyo uso de suelo permitido son de tipo comercial, es decir, áreas en que los seres humanos requieren conversar y tal conversación es esencial en el propósito del uso de suelo.

4. Zona Industrial:

Aquella cuyo uso de suelo es eminentemente industrial, en que se requiere la protección del ser humano contra daños o pérdida de la audición, pero en que la necesidad de conversación es limitada.

5. Zona Industrial Mixta:

Aquellas en que coexisten varios de los usos de suelo definidos anteriormente. Zona residencial mixta comprende mayoritariamente uso residencial, pero en que se presentan actividades comerciales. Zona mixta comercial comprende un uso de suelo predominantemente comercial, pero en que se puede verificar la presencia, limitada, de fábricas o talleres. Zona mixta industrial se refiere a una zona con uso de suelo industrial predominante, pero en la que es posible encontrar residencias o actividades comerciales.

Este mismo documento entre sus apartados expresa los niveles máximos de ruido permisibles según el uso del suelo para cada ciudad. Estos se encuentran determinados de

la siguiente manera:

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE	
	N _{PS eq} [dB(A)]	
	06H00 A 20H00	20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Tabla 1: Nivel de presión sonora permitido según uso de suelo

Fuente: Libro VI del texto Unificado de Legislación Secundaria 2015, p. 420

Es importante recalcar que este reglamento menciona que el ruido será objeto de estudio para los siguientes espacios:

- Espacios industriales
 - Maquinarias, equipos y herramientas
- Ambiente Exterior
 - Calles, Plazas, vías públicas
- Ambiente Interior
 - Viviendas
 - Comercios
 - Salones de Baile
- Vehículos
 - Aeronaves
 - Automotores
 - Motocicletas (Ministerio de Medio Ambiente, 2015, pág. 53)

Contaminación Auditiva en Cuenca

En los años 2009, 2012, 2014 y 2015 el Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador en conjunto con la Comisión de Gestión Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Cuenca, han realizado estudios sobre la contaminación auditiva en nuestra ciudad. Esto ha permitido contar con datos estadísticos que permitieron actualizar la Ordenanza Municipal de Ruido e incluso ejecutar campañas para la prevención del ruido ambiental.

Los registros se realizaron en treinta sitios, que han sido analizados ya en años anteriores, lo

que permite brindar continuidad al estudio. Estos son:

Código	Sector	Calle Primaria	Calle Secundaria
R-01	Estadio	Del Estadio	José Peralta
R-02	Gapal	Av. 24 de Mayo	Las Herrerías
R-03	Aeropuerto Mariscal Lamar	Av. España	Elia Liut
R-04	Tres Puentes	Primero de Mayo	Fray Vicente Solano
R-05	Remigio Crespo	Remigio Crespo	Ricardo Muñoz
R-06	Hospital Regional	Av. 12 de Abril	Av. Del Paraíso
R-07	Challuabamba	Autopista Cuenca – Azogues	Triángulo de Challuabamba
R-08	Lagunas de Oxigenación	Camino a Paccha	Ucubamba
R-09	Monumento a la Familia	Av. González Suárez	Panamericana Norte
R-10	Parque Industrial	Octavio Chacón	Cornelio Vintimilla
R-11	Camal	Camino a Ochoa León	
R-12	Camino a Ochoa León	Camino a Ochoa León	
R-13	La Libertad	Camino del Tejar	De la Ortiga
R-14	Los Cerezos Alto	De los Cerezos	
R-15	Camino al Tejar	Av. Ordóñez Lazo	Monseñor Leonidas Proaño
R-16	Vía a Sinincay (Miraflores)	Julio Jaramillo	Vía a Sinincay
R-17	El Cebollar	Av. del Chofer	Av. Abelardo J. Andrade
R-18	Hospital del IESS	Autopista Cuenca - Azogues	Monay – Paccha
R-19	Redondel Paseo de los Cañaris	Paseo de los Cañaris	Gonzáles Suárez
R-20	Redondel del Otorongo	Paseo Tres de Noviembre	Simón Bolívar
R-21	Feria Libre	Av. de las Américas	Remigio Crespo
R-22	Isabel la Católica	Lope de Vega	Gaspar de Jovellanos
R-23	Av. de las Américas y Don Bosco	Av. de las Américas	Don Bosco
R-24	Control Sur	Av. de las Américas	Circunvalación Sur
R-25	Gran Colombia	Tarqui	Gran Colombia
R-26	Cristo Rey	Luis Cordero	Juan de Salinas

R-27	Chola Cuencana	Av. Huayna Capac y Av. España	Gaspar Sangurima
R-28	Vía a Baños	Juan Larrea Guerrero	Mariano Villalobos
R-29	Bajada Centenario	Calle Larga	Benigno Malo
R-30	Totoracocha	Totoracocha	Av. el Cóndor

Tabla 2: Sectores muestreados para estudio de contaminación auditiva

Fuente: Martínez J. 2015, p. 3-4

Los muestreos se realizaron con dos metodologías distintas; la primera para las mediciones en el año 2009 y la segunda para las mediciones correspondientes a los años 2012, 2013, 2014 y 2015.

2009				
# Muestreos	1	2	3	4
Horario	08h00	13h00	18h00	22h30

Tabla 3: Horarios de nuestros año 2009

Fuente: Martínez J. 2015, p. 4

El período de toma de datos fue de 30 minutos durante los horarios determinados en la tabla anterior.

2012, 2013, 2014, 2015						
# Muestreos	1	2	3	4	5	6
Horario	07h00	10h00	13h00	15h00	18h00	21h00

Tabla 4: Horarios de nuestros años, 2012, 2013, 2014 y 2015

Fuente: Martínez J. 2015, p. 4

Para estos las mediciones se realizaron durante treinta días, de lunes a viernes, en seis semanas, tomando un día por cada punto a levantar. El período de toma de datos fue de 15 minutos en cada estación.

En el apartado anterior, al analizar el Texto Unificado de Legislación Ambiental se determinó cuáles eran los límites permitidos para cada tipo de Uso de Suelo. De acuerdo al estudio realizado y a los puntos de medición determinados anteriormente, se determinaron los siguientes Usos de Suelo para cada uno de los puntos de muestreo:

Código	Sector	Tipo de Uso de Suelo
R-01	Estadio	Comercial
R-02	Gapal	Residencial Mixta
R-03	Aeropuerto Mariscal Lamar	Comercial
R-04	Tres Puentes	Residencial Mixta
R-05	Remigio Crespo	Comercial Mixta
R-06	Hospital Regional	Hospitalaria y Educativa
R-07	Challuabamba	Residencial
R-08	Lagunas de Oxigenación	Residencial
R-09	Monumento a la Familia	Residencial – Industrial
R-10	Parque Industrial	Industrial
R-11	Camal	Industrial
R-12	Camino a Ochoa León	Residencial
R-13	La Libertad	Residencial Mixta
R-14	Los Cerezos Alto	Industrial
R-15	Camino al Tejar	Residencial Mixta
R-16	Vía a Sinincay (Miraflores)	Residencial
R-17	El Cebollar	Residencial Mixta
R-18	Hospital del IESS	Hospitalaria y Educativa
R-19	Redondel Paseo de los Cañaris	Residencial Mixta
R-20	Redondel del Otorongo	Hospitalaria y Educativa
R-21	Feria Libre	Comercial Mixta
R-22	Isabel la Católica	Hospitalaria y Educativa
R-23	Av. de las Américas y Don Bosco	Residencial Mixta
R-24	Control Sur	Residencial Mixta
R-25	Gran Colombia	Comercial
R-26	Cristo Rey	Residencial
R-27	Chola Cuencana	Comercial Mixta
R-28	Vía a Baños	Residencial
R-29	Bajada Centenario	Comercial Mixta
R-30	Totoracocha	Residencial

Tabla 5: Sectores muestreados por tipo de uso de suelo

Fuente: Martínez J. 2015, p. 8

Como resultado del estudio realizado se obtiene una matriz comparativa entre los puntos y horarios coincidentes entre los años anteriores:

Código	Sector	2015		2014	
		13h00	18h00	13h00	18h00
R-01	Estadio	72,8	72,6	68,1	68,4
R-02	Gapal	73	74,2	73,6	72,9
R-03	Aeropuerto Mariscal Lamar	68,2	65,8	73,9	70,7
R-04	Tres Puentes	72	71,3	66,8	67,6
R-05	Remigio Crespo	73,6	73,8	73,5	70,7
R-06	Hospital Regional	71,2	72	67,9	65,2
R-08	Lagunas de Oxigenación	70,9	70,3	65,1	66,6
R-10	Parque Industrial	73,5	74,6	76	72,6
R-11	Camal	70,6	70,4	67,4	67,4
R-14	Los Cerezos Alto	71,9	69,6	70,5	67,9
R-19	Redondel Paseo de los Cañaris	75,7	76,4	70,6	69,8
R-20	Redondel del Otorongo	74,6	74,7	74	79,4
R-21	Feria Libre	74,5	73,5	61,3	63,5
R-22	Isabel la Católica	61,5	66,1	61,4	60
R-23	Av. de las Américas y Don Bosco	72,9	74,2	72,1	73,5
R-26	Cristo Rey	73,7	72,1	69,7	72,6
R-27	Chola Cuencana	73,8	76,8	67,6	68,5
R-28	Vía a Baños	54,7	52,6	57	53,3
R-29	Bajada Centenario	75	75,1	75,5	74,4
R-30	Totoracocha	70,2	68,3	65,6	70,3

Incremento con relación al año anterior	
Disminución con relación al año anterior	

Tabla 6: Matriz comparativa entre sectores muestreados y años 2014 y 2015

Fuente: Martínez J. 2015, p. 9

Es importante mencionar que luego de analizar los datos de todo el estudio se concluye que, en la mayoría de los casos las emisiones sonoras se encuentran en aumento: un 77,78% de incremento con relación al año 2014. Si no se toman acciones por parte de las autoridades, está tendencia continuará y puede presentar graves consecuencias para la población de la ciudad.

Antes de concluir la información de este apartado se requiere señalar que en la actualidad se encuentra en desarrollo los estudios para el año 2016, por lo que no se cuenta aún con los datos actualizados para este período. (Martínez J. , Informe de Resultados Ruido 2015, 2015)

Instrumentos de Medición

Para el desarrollo de este proyecto es necesario considerar dos sistemas de medición de fuentes sonoras existentes en nuestro medio; el sonómetro y los teléfonos inteligentes.

Sonómetro

Según el Ing. Luis Felipe Sexto del Centro de Estudio Innovación y Mantenimiento de La Habana, Cuba, el sonómetro es un equipo que permite cuantificar objetivamente el nivel de presión sonora existente en un lugar. Este se compone de un elemento sensor primario (micrófono), circuitos de conversión, manipulación y transmisión de variables (módulo de procesamiento electrónico) y un elemento de presentación o unidad de lectura. (Sexto, 2003)

Al existir distintos tipos de ruido (continuo, impulsivo, aleatorio, eventual), existen también diversos tipos de sonómetros para cuantificar los mismos. Los parámetros que se pueden analizar durante la medición están en correspondencia con el equipo y sus potencialidades, por lo que no todos los medidores de nivel sonoro tienen idénticas posibilidades. Se diferencian en precisión, rango dinámico, fiabilidad, etc.

La mayoría de sonómetros se conforman por los siguientes elementos:

- Un micrófono con una respuesta entre 8 Hz y 22 kHz.

- Un circuito que procesa electrónicamente la señal.
- Una salida que permite conectarlo con un osciloscopio, con lo que la medición de la presión sonora se complementa con la visualización de la forma de la onda.
- Una unidad de lectura.

La International Electrotechnical Commission (IEC) establece las normativas que deben seguir los fabricantes de sonómetros. Esto se realizó para procurar que todas las marcas y modelos ofrezcan una misma medición ante un sonido dado.

La clasificación de los sonómetros según estas normas son:

- Clase 0: Usado en laboratorios para obtener niveles de referencia.
- Clase 1: Se utiliza en exteriores, es altamente preciso.
- Clase 2: Permite realizar mediciones generales en exteriores.
- Clase 3: Tiene una precisión menor a los demás y sólo permite realizar mediciones aproximadas. (**contaminacionacustica.net, 2015**)

Teléfonos inteligentes

En la actualidad los teléfonos celulares cuentan cada vez con un mayor número de funciones que aparte de gestionar la comunicación por llamadas de voz, mensajes de texto o incluso redes sociales; permiten la interacción del usuario con funciones como cámara fotográfica, sensor GPS, para determinar la ubicación mediante aplicaciones de geo localización como Google Maps; acelerómetro que permite determinar la orientación del equipo; magnetómetro para medir la cantidad de fuerza magnética (generalmente utilizado en aplicaciones de brújula); barómetro que permite medir la presión ambiental para calcular la altura a la que se encuentra el usuario; sensor de ritmo cardíaco, sensor de humedad ambiental, detector de huellas digitales y el que nos interesa para este estudio, el micrófono integrado.

Para la utilización del micrófono integrado del teléfono inteligente como instrumento de medición del ruido ambiental, es necesario la instalación de una aplicación que permita presentar al usuario la lectura obtenida. En la tienda de aplicaciones Apple Store y Google Play de iOS y Android respectivamente existe una gran cantidad de software destinado específicamente a esta medición y enumerarlas y detallar sus características sería objeto de otro complejo y detallado estudio.

Existen dos maneras distintas de realizar estudios de ruido ambiental por medio de aplicaciones móviles:

- Individual: Una persona tiene instalada una aplicación en su teléfono y la utiliza únicamente con propósitos informativos personales, es decir, para informarse sobre el

estado de la contaminación acústica en un determinado lugar y espacio de tiempo.

- Comunitaria: Un grupo de personas alimentan con información una base de datos, realizando reportes continuos del estado de contaminación acústica de un lugar. Esta se encuentra disponible para los usuarios por medio de una aplicación.

Es importante mencionar, que si bien los teléfonos inteligentes tienen una ventaja con relación al sonómetro por su costo, su fiabilidad no es alta. La gran cantidad de marcas y modelos existentes que cuentan con una estructura diferente de micrófono, deriva en variaciones notables entre cada una. Inclusive en el mismo equipo pero sujetándolo de una manera distinta con relación a la fuente de emisión de ruido, se generará un resultado diferente; por lo que no se puede confiar totalmente en el resultado obtenido por este medio. Esta información será determinante al momento de plantear el funcionamiento de la aplicación pues se deberá determinar métodos alternativos a la medición de ruido por medio del micrófono integrado del teléfono.

CAPÍTULO 3

DISEÑO

METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para completar el diseño de la aplicación es necesario plantear una metodología que nos guíe a través del desarrollo y valide cada uno de los procesos implementados. Esta se ha desarrollado en base a investigación bibliográfica, análisis de productos similares y pruebas de usabilidad con usuarios.

Los pasos determinados para completar el diseño de la aplicación son los siguientes:

1. Consideraciones preliminares
2. Identidad corporativa
3. Mapa de navegación
4. Generación de índices
5. Diagramas de pantallas
6. Diseño de pantallas
7. Simulación de escenarios
8. Funcionamiento

1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES

En apartados anteriores se determinó a breves rasgos que los posibles usuarios de la aplicación serán personas que habitan en la ciudad de Cuenca, que posean un teléfono inteligente y que tengan interés en temas de salud. Estas consideraciones generales nos dejan aún con un segmento de mercado muy amplio por lo que consideramos necesario realizar entrevistas con expertos sobre el tema de ruido para determinar la información relevante para los usuarios.

Para esto se realizaron una serie de entrevistas con la Msc. Ingeniera Julia Martínez Gavilanes (ver Anexo 1) del Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE) donde se realiza anualmente estudios de monitoreo del ruido ambiental en la ciudad de Cuenca desde el 2009. Los cuales han permitido determinar el nivel de contaminación auditiva existente en varios lugares de la ciudad. Los resultados de los estudios se han compartido en publicaciones impresas, así como en la página web de la institución, pero no han tenido una masificación a la ciudadanía puesto que no son de fácil comprensión por la cantidad de datos técnicos.

Entre sus recomendaciones se encuentran buscar una manera de simplificar la información para hacerla comprensible para la mayoría de ciudadanos, utilizando un lenguaje sencillo y la presentación de datos en concreto que sean relevantes para el usuario. Además, recomienda mostrar a los usuarios una serie de actividades que serían posibles de realizar con los niveles de ruido existentes en un lugar. (Martínez J. , Estudios de monitoreo de ruido ambiental en Cuenca, 2016)

Un segundo grupo de entrevistas se realizaron al Msc. Ingeniero Chester Sellers Walden (ver anexo 2) del mismo instituto, quien ha participado de los estudios de monitoreo del ruido ambiente en la ciudad. En donde se determinó la necesidad de lograr la concreción de la información de ruido en un índice que pueda ser comprendido de manera simple.

El índice a crear deberá combinar la información del ruido actual del lugar en el que se encuentra el usuario con el permitido en la misma zona. Esto permitirá establecer rangos de ruido a los cuales se debe asignar un sistema de colores que facilite la comprensión de la información presentada.

Asimismo, recomienda que además del índice sería importante que la aplicación incluya la información completa de los estudios realizados por el IERSE para su ampliación, así como una funcionalidad para facilitar a los usuarios la comprensión del concepto de decibeles (Sellers, 2016)

Es importante mencionar que se realizó una entrevista con el Concejal de Cuenca, Carlos Orellana (ver anexo 3) quien ha impulsado proyectos de ley para reformar las ordenanzas con relación a la contaminación auditiva en la ciudad. Entre la información que nos supo manifestar, es importante mencionar que considera que la ciudadanía tiene interés en conocer esta información y debido a la gran cantidad de extranjeros, es importante desarrollar la aplicación también en inglés. (Orellana, 2016)

Como análisis final, se considera necesario realizar un estudio de aplicaciones con características similares a las de este estudio. Luego de una búsqueda en las tiendas de aplicaciones y de realizar pruebas en varias aplicaciones, se determinan las siguientes: Aire CDMX, Airvisual y Plume.

- Aire CDMX: Es una aplicación sobre la contaminación del aire en la ciudad de México. Esta aplicación tiene en su pantalla principal un mapa en el que se encuentran diversas zonas del Distrito Federal. Para obtener información de cada una, es necesario hacer clic en el menú superior, a través del cual se puede obtener información de la calidad del aire y sus contaminantes. Adicionalmente se presentan recomendaciones de

actividades que se pueden realizar con los niveles actuales. Al desplazar el control deslizante al final de la página se encuentra una explicación de los rangos de contaminación los cuales están asignados a un color.

El sistema de navegación de esta aplicación utiliza un esquema global (Garret, 2011), con un menú ubicado en la esquina superior izquierda que permite desplazarse por todo el contenido.

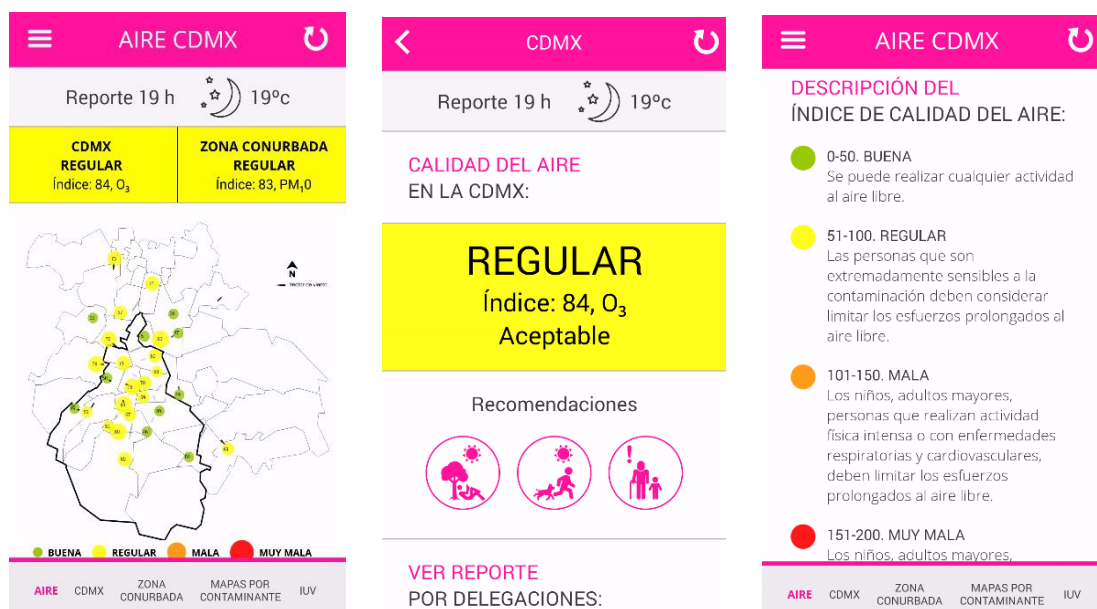


Figura 1: Pantallas de la aplicación Aire CDMX

Fuente: Elaboración propia

- Airvisual: Esta aplicación permite incluir varias ciudades para analizarlas de manera simultánea. En cada una se puede visualizar un ícono con una representación cromática. Junto al icono de cada ciudad se aprecian tres previsiones climáticas. Al hacer clic en una de las ciudades se despliegan detalles que incluyen clima actual, pronóstico, contaminantes e historial de datos. Al hacer clic sobre el icono se detalla la explicación de los índices cada uno con su icono y cromática.

El sistema de navegación de esta aplicación es un tanto más complejo que la anterior pues utiliza una barra de acceso a otras pantallas, ubicada en la esquina inferior, un botón en la esquina superior derecha para añadir nuevas ciudades en la pantalla inicial y un segundo botón en la esquina superior derecha para acceder a las configuraciones de la aplicación.

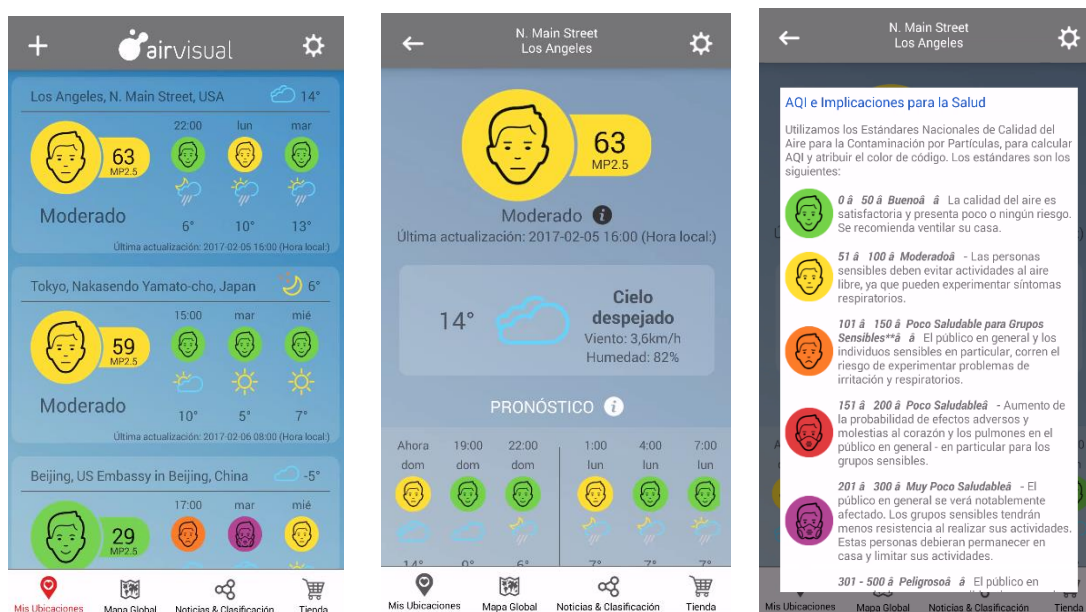


Figura 2: Pantallas de la aplicación Airvisual

Fuente: Elaboración propia

- **Plume:** Es una aplicación que presenta información sobre los niveles de contaminación del aire en diversas ciudades del planeta. En su pantalla inicial, muestra una interfaz más simple que las anteriores. Posee un ícono central bajo el cual se encuentran datos de temperatura y radiación UV. En la parte inferior se encuentra un control deslizante que permite acceder a un recuento histórico y a las predicciones para los próximos días. En la parte inferior de la pantalla se incluye una serie de íconos que representan las actividades permitidas para los usuarios. Al hacer clic sobre el ícono se muestra una pantalla con la explicación de los índices.

Esta aplicación utiliza un sistema de navegación suplementario (Garret, 2011) pues provee accesos rápidos al contenido más cercano a la pantalla actual del usuario con una barra de tres botones en el área superior derecha de la pantalla inicial. El último de estos botones es un menú que brinda acceso a las restantes pantallas de la aplicación.



Figura 3: Pantallas de la aplicación Plume

Fuente: Elaboración propia

2. IDENTIDAD CORPORATIVA

Todo proceso de creación de una marca inicia con la definición de un nombre para el proyecto. Este nombre será la impresión que tengan los usuarios con relación al sistema desarrollado.

Existe una gran variedad de metodologías para facilitar el proceso de creación de nominativos, pero una de las más extendidas consiste en realizar un *brainstorming* para determinar nombres que representen al proyecto. Una vez definidos, se somete a una valoración con cuatro criterios: Sonoridad, Explicativo, Corto y Creativo. Se asigna un valor de cinco puntos a cada uno de estos criterios y al final se obtiene un total con lo cual se determina el nombre que mejor cumple con todos los criterios. En nuestro caso de estudio, se definieron cinco posibles nombres para la aplicación, en base a esos se determinó la siguiente tabla:

Nombre	Eufónico	Explicativo	Corto	Creativo	Total
Decibell	3	4	3	4	14
Noise Pollution	2	3	3	3	11
Dearty	5	3	4	5	17
Acústica	2	3	4	2	11
Noise Map	3	3	2	2	10

Tabla 7: Comparación de nombres para la aplicación

Fuente: Elaboración propia

Con este proceso concluido se definió DEARTY como nombre de la aplicación. Es importante mencionar que este nombre se obtuvo con la unión de dos palabras en idioma inglés, *Dirty* que significa suciedad, y *Ear* que significa oído.

Con el nombre de la aplicación definida se procedió a realizar el proceso de diseño de identidad corporativa (ver Anexo 7). Para efectos de este estudio, resulta irrelevante detallar el proceso metodológico empleado para su creación, por lo que únicamente presentamos el logotipo final desarrollado.



Figura 4: Logotipo de la aplicación

Fuente: Elaboración propia

3. MAPA DE NAVEGACIÓN

Los mapas de navegación dentro de un sistema multimedia generan una interacción adecuada para el usuario. Además permiten al desarrollador crear una correcta distribución de cada una de las páginas, cumpliendo así conceptos básicos de navegación e interactividad. Este mapa debe expresar las relaciones de jerarquía y secuencia entre cada página.

De acuerdo a los estudios realizados por Katherine Exss (Exss, 2014) para pasar de la información existente a un mapa de navegación, es necesario realizar un proceso de síntesis del contenido en cuatro etapas: Análisis, Selección, Simplificación y Organización.

2.1 Análisis

En este apartado deberemos establecer cual es la información que tenemos disponible para presentar dentro de la aplicación. Esta fue determinada en el apartado de consideraciones preliminares.

Actualmente la página web del proyecto de monitoreo de ruido ambiente del IERSE presenta el siguiente aspecto.

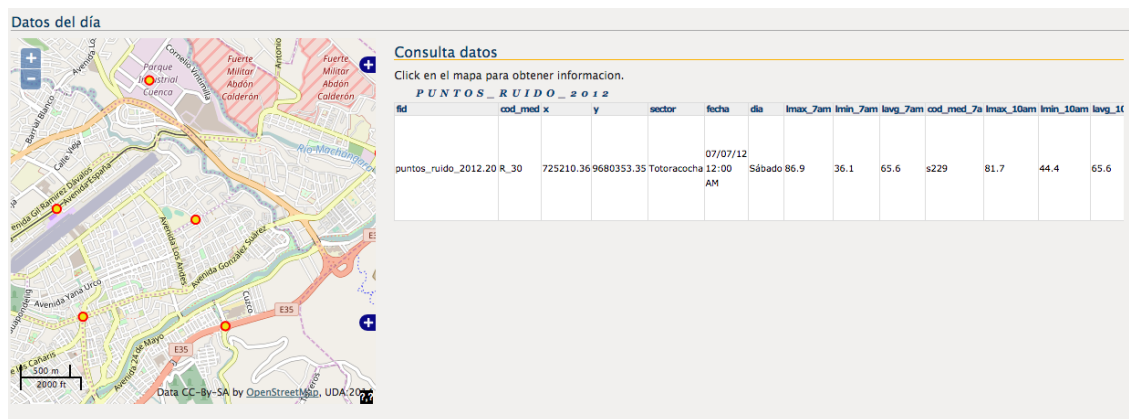


Figura 5: Estado actual de la web de monitoreo de ruido ambiente del IERSE

Fuente: <http://gis.uazuay.edu.ec/OpenLayers-2.12/ruidoR/>

Al momento de abrir la página web se muestra al usuario un mapa de la ciudad. Al hacer clic sobre uno de los puntos de muestreo de ruido se despliega una tabla que contiene la siguiente información:

- Código de medición
- Latitud
- Longitud
- Sector
- Fecha
- Día
- Registro máximo 07h00
- Registro mínimo 07h00
- Registro promedio 07h00
- Registro máximo 10h00
- Registro mínimo 10h00
- Registro promedio 10h00
- Registro máximo 13h00
- Registro mínimo 13h00
- Registro promedio 13h00
- Registro máximo 15h00
- Registro mínimo 15h00
- Registro promedio 15h00
- Registro máximo 18h00
- Registro mínimo 18h00
- Registro promedio 18h00
- Registro máximo 21h00
- Registro mínimo 21h00
- Registro promedio 21h00

- Punto medido
- Calle 1
- Calle 2
- Zona
- Tipo de uso de suelo

PUNTOS_RUIDO_2012													
fid	cod_med	x	y	sector	fecha	día	lmax_7am	lmin_7am	lavg_7am	cod_med_7a	lmax_10am	lmin_10am	lavg_10am
puntos_ruido_2012.18	R_27	722701.82	9679769.44	Chola Cuencana	09/04/12 12:00 AM	Lunes	90.1	56.3	73.0	s235	104.2	67.1	78.7

Figura 6: Representación de datos de las mediciones del IERSE

Fuente: <http://gis.uazuay.edu.ec/OpenLayers-2.12/ruidoR/>

Como se puede apreciar en la tabla 6, la presentación de información es confusa pues no se encuentra organizada ni priorizada para determinar los datos relevantes para el usuario. Además es importante mencionar que este sitio no se encuentra optimizado para diversos dispositivos por lo que los contenidos no se visualizan de manera adecuada. En general, se presenta demasiada información al usuario por lo que resulta complicado de entender.

Es importante recordar que adicionalmente a los datos mencionados, se cuenta también con la información de las ordenanzas municipales y registro oficial de las cuales se obtienen los datos de usos de suelo y niveles de ruido permitidos para cada sector.

2.2 Selección

Con base a la información recopilada en el apartado anterior, procedemos a delimitar los datos que se presentarán en la aplicación. Esta selección se realiza teniendo en cuenta los criterios priorizados en las entrevistas, el análisis de los datos presentados en la web del IERSE así como un estudio de aplicaciones similares.

Las principales recomendaciones realizadas por la Msc. Martínez son disminuir la cantidad de información que se presenta al usuario, e incluir una lista de actividades permitidas para cada nivel de contaminación auditiva con el objetivo de facilitar la comprensión a los usuarios.

En el caso del Msc. Sellers, su principal recomendación fue la de crear un índice que englobe los datos entre el nivel de ruido actual, tipo de suelo en el que se encuentra el usuario, nivel máximo de ruido permitido para ese suelo. Con esos tres se debería crear un sistema cromático y de íconos.

La entrevista del Concejal Orellana aportó información importante en relación a que la aplicación debería contar con una opción para traducirla al idioma inglés para facilitar el uso a extranjeros que habitan en la ciudad.

Con respecto a la información que se encuentra en la web del IERSE, si bien ya mencionamos los excesivos datos presentados, es importante tener en cuenta que la aplicación puede ser utilizada por usuarios más avanzados que quieran ampliar la información inicial, por lo que se considera incluir entre sus funciones un acceso a esta web.

Luego de haber realizado un análisis de aplicaciones similares se obtienen algunos detalles importantes de funcionamiento y visualización. En primera instancia, se observa que dos de las tres aplicaciones desarrollan un índice que se representa por medio de íconos y un sistema cromático. Así también, dos de las tres aplicaciones incluyen en su diseño un listado de actividades permitidas para realizar con cada uno de los niveles de contaminación.

2.3 Simplificación

Una vez determinada la información más recurrente y relevante en cada uno de los elementos analizados se determinan los datos que debe presentar la aplicación con el fin de mantener una organización y ser entendible para el usuario.

Los elementos seleccionados que se deberán incluir en el diseño son:

- Datos generales de la localización del usuario. (Ubicación, tipo de zona, nivel máximo permitido de ruido)
- Medición de ruido actual. (Especificada de la manera más simple posible)
- Listado de actividades recomendadas que se pueden realizar con el nivel de ruido actual.
- Creación de un índice para facilitar la comprensión.
- Versión simplificada de la web con los estudios de ruido del IERSE.
- Elaboración de un índice que incluye un sistema cromático y un ícono.
- Medidor de ruido ambiental en tiempo real.
- Versión en inglés de la aplicación.

Adicionalmente a estas consideraciones es importante incluir una funcionalidad en la aplicación para compartir en redes sociales la calidad auditiva del lugar en el que se encuentre el usuario. Esto con la finalidad de concientizar a la gente sobre la afección que pueden tener al encontrarse constantemente en un ambiente con alta contaminación auditiva y además para masificar el uso de la aplicación con más usuarios.

2.4 Organización

En base al análisis anterior, se plantea un esquema de navegación para la aplicación que utilice navegación global por medio de un menú que se encuentre presente en todas las pantallas. El usuario al abrir el sistema tendrá una pantalla de introducción, luego de la cual se encontrará con la de medición actual y desde ahí el usuario podrá desplazarle libremente entre el resto de páginas de la aplicación.

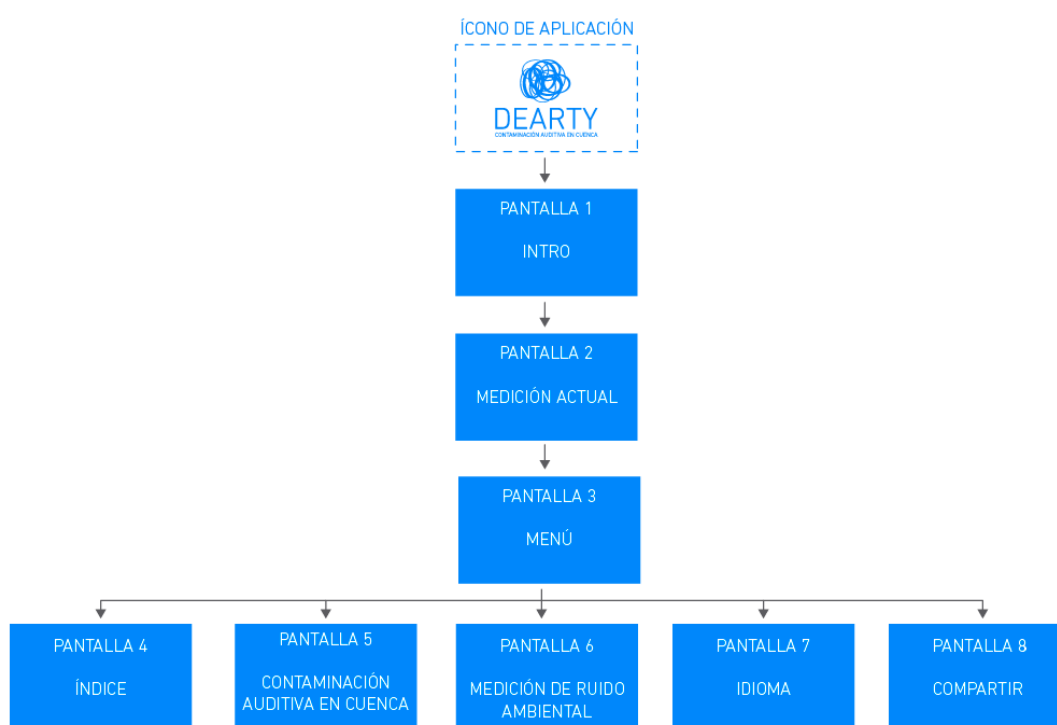


Figura 7: Mapa de navegación de aplicación

Fuente: Elaboración propia 2016

4. GENERACIÓN DE ÍNDICES

Para lograr la comprensión total de este estudio por la ciudadanía es necesario tomar los datos de contaminación auditiva obtenidos de los estudios realizados por el IERSE y transformarlos de valores en decibeles a un sistema de colores y representarlo por medio de íconos y actividades permitidas de realizar en cada una de las condiciones.

En primera instancia se realizó una entrevista con el Doctor Aurelio Maldonado (ver Anexo 5) médico especialista en otorrinolaringología del Hospital del Río. A través de sus conocimientos y experiencia fue posible determinar siete rangos de sonido para este estudio:

1. De 0 a 25 decibeles
2. De 26 a 40 decibeles
3. De 41 a 60 decibeles
4. De 61 a 80 decibeles
5. De 81 a 90 decibeles
6. De 91 a 100 decibeles
7. De 100 a 120 decibeles

Estos rangos de sonido fueron validados en una segunda entrevista con el Doctor Bernardo Orellana (ver Anexo 6), quien a pesar de haber presentado una escala con una ligera variación en los valores, no se encuentra alejada de la presentada por el primer médico, por lo que se mantiene la inicial. Es importante mencionar, que esta escala fue determinada en primera instancia por la experiencia del médico en sus estudios y casos clínicos y adicionalmente con la ayuda de un audiómetro, que es un dispositivo que permite medir la agudeza auditiva de una persona por medio de la exposición a diversos niveles de audio medido en decibeles. (Maldonado Aguilar, 2016)

Con estos valores definidos se procedió a asignar una escala de colores a cada uno que facilite la comprensión por parte de la población. Para esto, se analizaron los esquemas de colores utilizados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (*Environmental Protection Agency - EPA*) en sus estudios de contaminación del aire. (Environmental Protection Agency, 2016).

Los Valores del índice	Descriptor	Color
0 - 50	Bueno	Verde Green
51 - 100	Moderado	Amarillo
101 - 150	Enfermo para los Grupos Sensibles	Naranja
151 - 200	Enfermo	Rojo
201 - 300	Muy Enfermo	Púrpura
301 - 500	Arriesgado	Castaño

Figura 8: Escala cromática de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos

Fuente: Environmental Protection Agency 2016, web

Esta escala cromática de seis niveles fue implementada por la Agencia de Protección Ambiental en Estados Unidos y ha sido replicada en varios estudios alrededor del mundo

incluyendo los estudios realizados por el IERSE para medición de contaminantes en el aire de la ciudad de Cuenca. (Instituto de Estudios de Remigen Seccional del Ecuador, 2016).

Con base en estos estudios, la información fue revisada con el Doctor Aurelio Maldonado para concluir que es necesario aumentar un nivel inicial para el primer rango de sonidos considerados entre los 0 y 25 decibeles, debido a que estos son muy poco comunes de encontrar en el ambiente. En base a esto se recomienda incluir para este nivel una gama cromática de colores fríos. Con estos miramientos la escala queda definida de la siguiente manera:

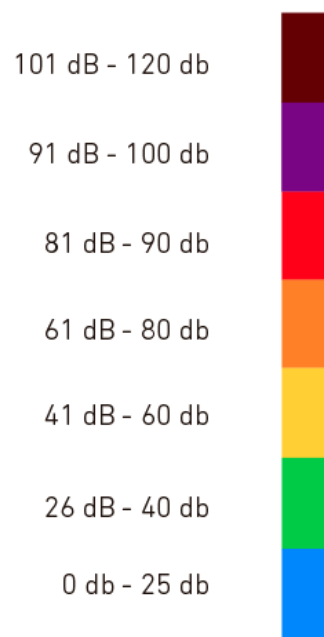


Figura 9: Escala cromática con relación a rangos de sonido

Fuente: Elaboración propia 2016

Una vez determinados los siete colores principales para cada nivel se procede a realizar una segmentación mayor de cada uno de estos niveles, incluyendo un paso previo y uno siguiente para completar la escala cromática y simular un medidor de audio, que es un sistema de mayor comprensión para la ciudadanía.

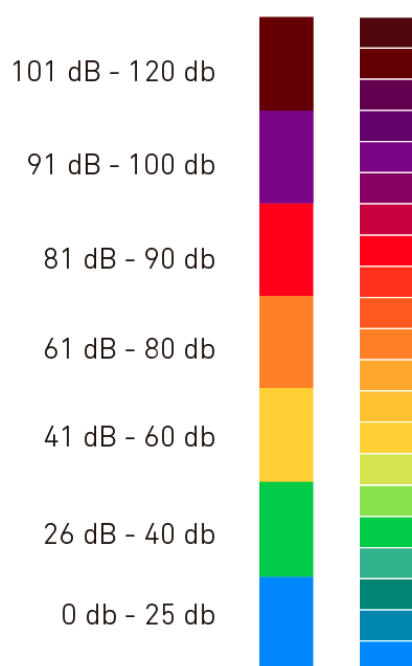







Figura 10: Escala cromática ampliada con relación a rangos de sonido

Fuente: Elaboración propia 2016

El siguiente paso luego de definir la escala cromática para cada uno de los niveles es determinar las actividades que se recomienda o no realizar en cada caso. Estos datos se establecieron con el Doctor Aurelio Maldonado realizando pruebas con el audiómetro para fijar los niveles de sonido a los que pueden llegar ciertos ambientes.

	Se encuentra en una biblioteca o una habitación en las noches. Es un ambiente ideal para estudio o descanso.
	En esta categoría está una conversación normal de 2 personas o tráfico ligero. Podemos salir a jugar con niños en el parque sin problemas.
	Se encuentra en una oficina grande en horario de trabajo o un aire acondicionado. Se puede realizar actividades al aire libre como pasear a una mascota o comer.
	Tráfico normal de ciudad, un secador de cabello o un restaurante ruidoso. Es posible realizar actividades al aire libre que no sean muy prolongadas.
	Tráfico intenso de ciudad o maquinaria al interior de una fábrica. Se recomienda exposición corta en estos espacios.

	Camión recolector de basura o la bocina de un vehículo. Se recomienda un tiempo corto de exposición o usar protección auditiva.
	Es el umbral del dolor, con sonidos como el despegue de un avión o explosión de pirotecnia. Exclusivamente se debe usar protección auditiva.

Figura 11: Representación de actividades de acuerdo a colores

Fuente: Elaboración propia 2016

Una vez concluido el sistema de colores es necesario tener en consideración el listado de actividades que se pueden realizar dentro de cada uno de los niveles. Es importante mencionar que estas fueron recomendadas por los médicos especialistas:

Nivel	Actividad
1	Actividades al aire libre con bebés
	Dormir, Descansar
	Lectura
2	Actividades al aire libre con bebés
	Actividades recreativas con niños
	Lectura
3	Actividades recreativas con mascotas
	Actividades recreativas con niños
	Comida al aire libre
4	Caminar o trotar
	Ciclismo
	Comida al aire libre
5	Caminar o trotar
	Ciclismo
	Usar protección auditiva
6	Caminata al aire libre
	Salir en bicicleta
	Usar protección auditiva
7	Usar protección auditiva

Tabla 8: Actividades permitidas por nivel

Fuente: Elaboración propia

Cada una de estas actividades es representada a través de un ícono:










	<p>Lectura.</p>
	<p>Dormir, Descansar.</p>
	<p>Actividades al aire libre con bebés.</p>
	<p>Actividades recreativas con niños pequeños.</p>
	<p>Actividades recreativas con mascotas.</p>
	<p>Comida al aire libre.</p>
	<p>Caminar o trotar.</p>
	<p>Ciclismo.</p>
	<p>Usar protección auditiva.</p>

Figura 12: Representación gráfica de actividades permitidas

Fuente: Elaboración propia 2016

Estos íconos cambiarán de color para su representación de acuerdo al nivel en el que se los utilice.



Figura 13: Íconos con cromática para cada actividad

Fuente: Elaboración propia 2016

El paso final para la generación del índice y lograr una máxima comprensión de los niveles de contaminación auditiva, es la creación de un ícono que no sea objeto de interpretaciones y su utilización permita una comprensión universal reforzando el mensaje de cada nivel de sonido.

Luego del trabajo en el diseño se logró la concreción de un ícono (ver anexo 8) que simula un rostro de persona, el cual cambia de expresión y de cromática para cada uno de los niveles existentes:

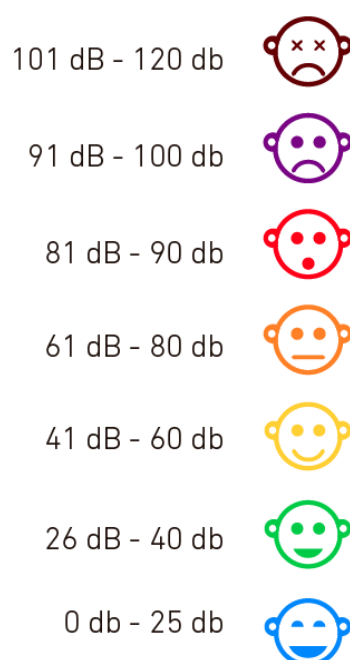


Figura 14: Representación de íconos por rango de sonido

Fuente: Elaboración propia 2016

Este proceso partió desde el ícono del logotipo de la aplicación y por medio de procesos de síntesis y concreciones se fue transformando hasta quedar establecido en este pictograma que puede ser universalmente comprendido.

5. DIAGRAMA DE PANTALLAS

En este apartado definimos que el diseño de las pantallas para cada una de las páginas de la aplicación que se encontrarán en un formato de 1080 por 1920 pixeles, el cual es el mayor tamaño de pantalla existente a la fecha de elaboración de este apartado. Corresponde al teléfono iPhone 7 plus. Al utilizar esta resolución es posible adaptarla automáticamente a tamaños más pequeños sin perder la calidad de la imagen.

Es importante mencionar que para el alcance de este proyecto, el diseño se realiza para el sistema operativo Android y las pruebas serán realizadas en un teléfono Samsung Galaxy S5; pudiendo luego ampliarse a otros dispositivos y por ende a otros tamaños de pantallas y sistemas operativos.

El primer paso para iniciar el diseño de los diagramas de pantalla es definir la información que debe contener cada una; para esto retomaremos el listado de elementos de la aplicación.

- **Introducción:** Esta funcionará a manera de pantalla de bienvenida, presentando al usuario el nombre y logotipo de la aplicación. Mientras esta se encuentra activa, en segundo plano deberá leer los datos de ubicación del usuario y realizar las comparaciones para determinar el nivel de ruido actual.
- **Medición actual:** Presentará al usuario los datos generales de la localización del usuario, el ruido actual en la zona que se encuentra, el índice y un listado de actividades que se podrán desarrollar para el nivel de contaminación actual.
- **Menú:** Esta pantalla será el vínculo para desplazarse entre cada pantalla de la aplicación.
- **Índice:** La información de esta pantalla será netamente informativa para brindar al usuario una explicación del índice desarrollado.
- **Contaminación auditiva en Cuenca:** Contendrá una versión simplificada de la web con estudios de ruido del IERSE.
- **Medidor de ruido ambiental:** Presentará al usuario una simulación de sonómetro para facilitar la comprensión de los niveles del ruido y del concepto de decibel.
- **Idioma:** La funcionalidad será intercambiar entre idioma español o inglés en la aplicación.
- **Compartir:** Permitirá compartir en redes sociales los resultados del ruido de la zona en la que se encuentra el usuario.

En base al análisis anterior, se realizó una primera versión de diseño de pantallas iniciando con bocetos hechos a mano sobre papel para luego de un proceso de diseño ir sintetizando la información en un esquema de *wireframes* que funcionan a manera de esqueleto de la aplicación. Sobre estos se diseñó la imagen de la aplicación que será presentada al usuario.

En este punto es necesario mencionar que una vez concluido el diagrama de pantallas se diseñó la imagen de cada una de las pantallas de la aplicación para luego ser validados con test de usuarios (ver anexo 9). Estos fueron realizados en tres ocasiones, cada una con tres usuarios potenciales con características del público objetivo de la aplicación. Al finalizar cada test se realizaron los correctivos pertinentes hasta llegar a la versión final de la aplicación.

Es importante recalcar que la decisión de realizar pruebas de usuarios en lugar de otros métodos de validación como pruebas Heurísticas, se la tomó teniendo en cuenta que las pruebas heurísticas desarrolladas por Jacob Nielsen (Nielsen, 10 Usability Heuristics for User Interface Design, 1995) se utilizan para páginas web. De los diez puntos que el autor presenta existen algunos que no serían válidos en una aplicación móvil con estas características. Temas como el ingreso de información, utilización de atajos de teclado, sistemas de ayuda y documentación, ayuda ante errores, entre otros, son detalles que quedarían fuera de estudio en el caso de esta aplicación.

Las pruebas fueron desarrolladas por medio de cuestionarios, que se aplicaban al tiempo que los usuarios interactuaban con la aplicación. Estos cuestionarios constan de una serie de actividades que el usuario debe realizar para medir errores en el funcionamiento.

Los diagramas presentados a continuación corresponden a las versiones finales para cada pantalla. Las versiones anteriores se pueden encontrar en el Anexo 10.

1. Pantalla de Introducción

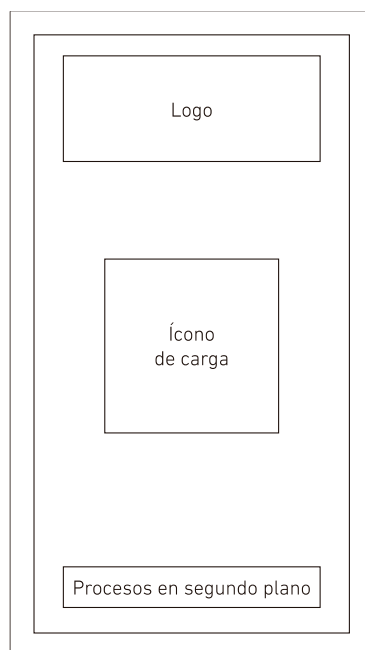


Figura 15: Diagrama de pantalla Introducción

Fuente: Elaboración propia 2016

2. Pantalla Medición Actual

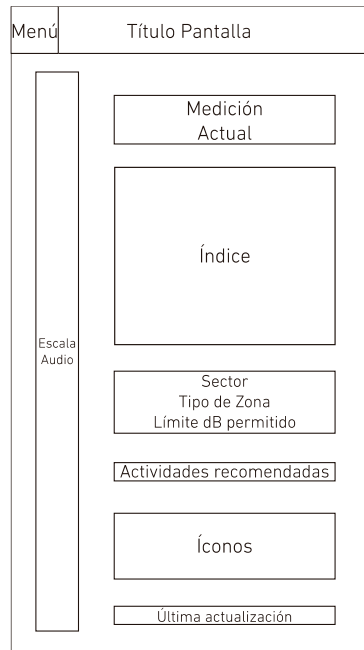


Figura 16: Diagrama de pantalla Medición Actual

Fuente: Elaboración propia 2016

3. Pantalla Menú

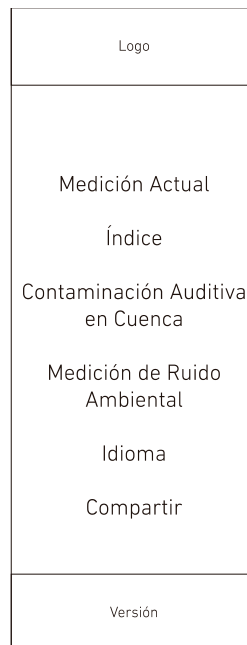


Figura 17: Diagrama de pantalla Menú

Fuente: Elaboración propia 2016

4. Pantalla Índice

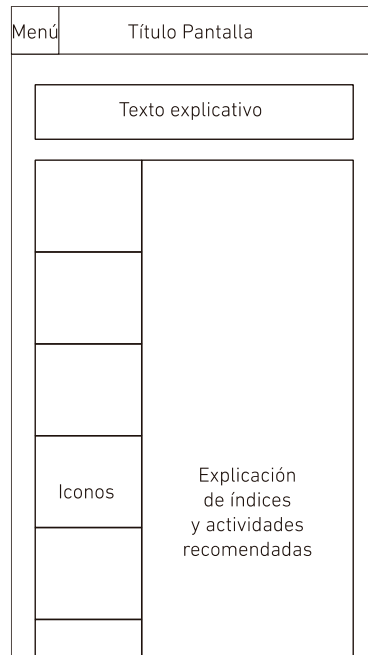


Figura 18: Diagrama de pantalla Índice

Fuente: Elaboración propia 2016

5. Pantalla Contaminación Auditiva en Cuenca



Figura 19: Diagrama de pantalla Contaminación Auditiva en Cuenca

Fuente: Elaboración propia 2016

6. Pantalla Medición de Ruido

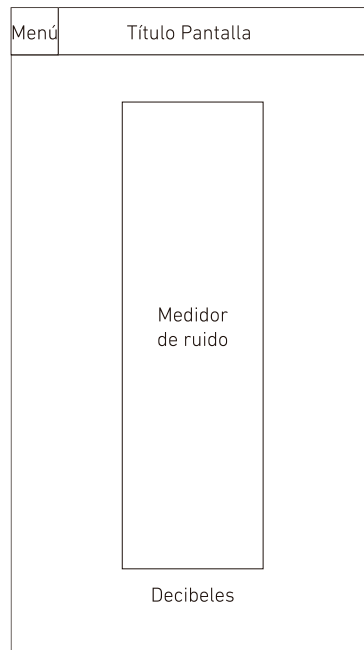


Figura 20: Diagrama de pantalla Medición de Ruido

Fuente: Elaboración propia 2016

7. Pantalla Idioma



Figura 21: Diagrama de pantalla Idioma

Fuente: Elaboración propia 2016

8. Pantalla Compartir

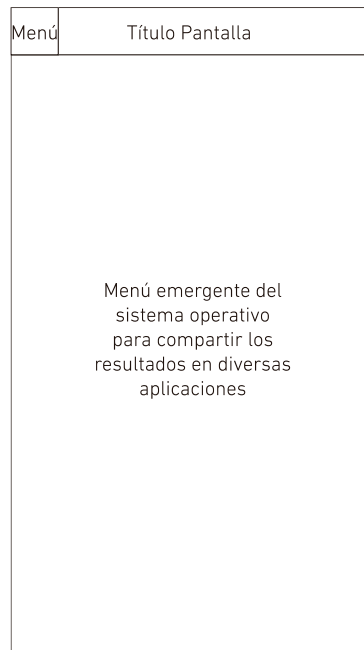


Figura 22: Diagrama de pantalla Compartir

Fuente: Elaboración propia 2016

6. DISEÑO DE PANTALLAS

Con todas las consideraciones anteriores, se procedió al desarrollo gráfico de cada una de las pantallas que serán presentadas. Estas serán la cara visible de la aplicación con las cuales el usuario tendrá interacción. De la misma manera que en el apartado anterior, las versiones anteriores del diseño de cada pantalla se encuentran en el Anexo 11.

1. Pantalla de Introducción



Figura 23: Diseño de pantalla Introducción

Fuente: Elaboración propia 2016

2. Pantalla Medición Actual



Figura 24: Diseño de pantalla Medición Actual

Fuente: Elaboración propia 2016

3. Pantalla Menú

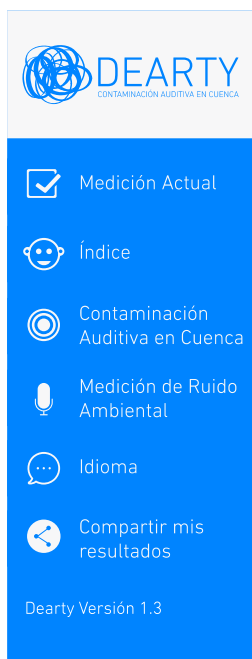


Figura 25: Diseño de pantalla Menú

Fuente: Elaboración propia 2016

4. Pantalla Índice

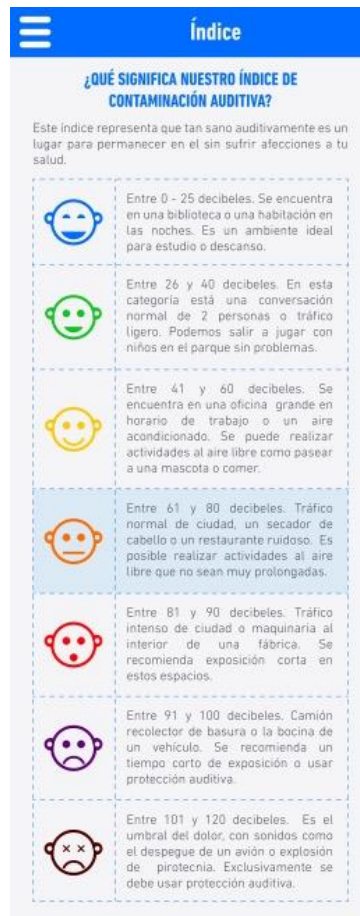


Figura 26: Diseño de pantalla Índice

Fuente: Elaboración propia 2016

5. Pantalla Contaminación Auditiva en Cuenca

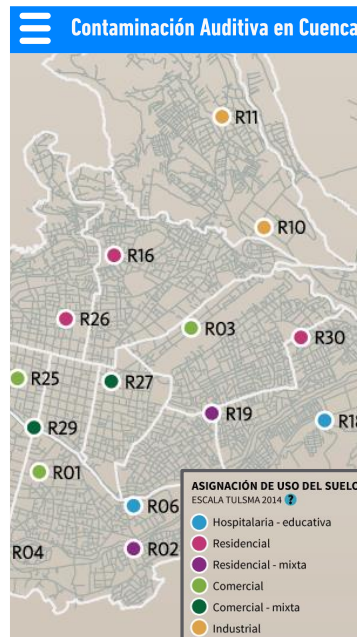


Figura 27: Diseño de pantalla Contaminación Auditiva en Cuenca

Fuente: Elaboración propia 2016

6. Pantalla Medición de Ruido



Figura 28: Diseño de pantalla Medición de Ruido Actual

Fuente: Elaboración propia 2016

7. Pantalla Idioma



Figura 29: Diseño de pantalla Idioma
Fuente: Elaboración propia 2016

8. Pantalla Compartir

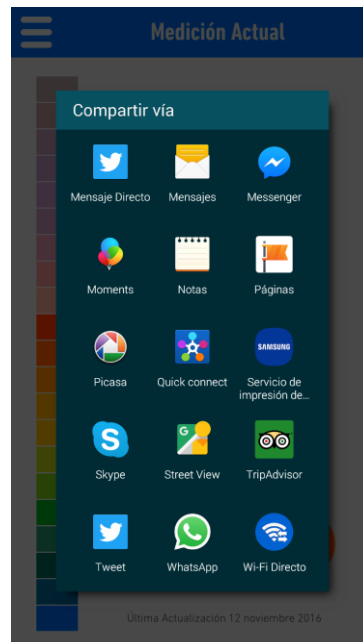


Figura 30: Diseño de pantalla Compartir
Fuente: Elaboración propia 2016

7. SIMULACIÓN DE ESCENARIOS

En la sección anterior se presentan únicamente las pantallas básicas en cada caso, pero es importante considerar los posibles escenarios en los que exista una mayor cantidad de contaminación auditiva en el ambiente y por consiguiente se presenten pantallas con los distintas opciones consideradas en el apartado de Generación de Índices.

A continuación se encuentran las posibles pantallas para cada nivel del índice desarrollado:

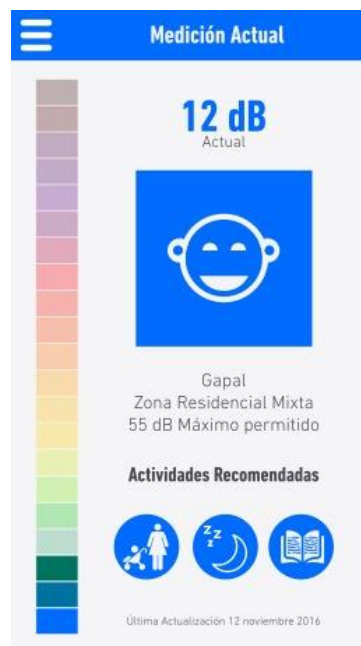


Figura 31: Simulación de escenario rango 1

Fuente: Elaboración propia 2016



Figura 32: Simulación de escenario rango 2
Fuente: Elaboración propia 2016



Figura 33: Simulación de escenario rango 3
Fuente: Elaboración propia 2016



Figura 34: Simulación de escenario rango 4
Fuente: Elaboración propia 2016

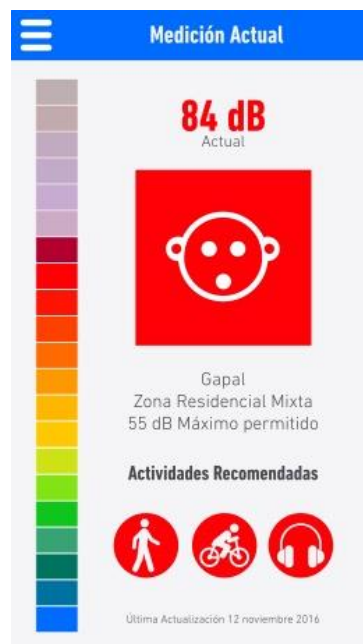


Figura 35: Simulación de escenario rango 5
Fuente: Elaboración propia 2016



Figura 36: Simulación de escenario rango 6
Fuente: Elaboración propia 2016

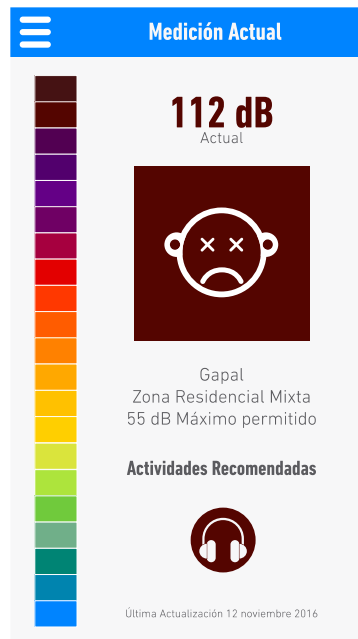


Figura 37: Simulación de escenario rango 7
Fuente: Elaboración propia 2016

8. FUNCIONAMIENTO

Una vez concluido el trabajo de diseño es necesario establecer el funcionamiento específico de cada una de las pantallas, así como el de los botones. Inclusive es necesario determinar cuáles serán las operaciones del sistema de carga de información previo a la presentación al usuario.

1. El usuario presiona en el ícono de la aplicación para abrirla.
2. El sistema carga la pantalla inicial y solicita permisos para activar GPS y detectar ubicación.
3. La aplicación compara los datos de latitud y longitud, obtenidos de la lectura del GPS con la base de datos que incluye el sistema y se logra determinar en qué tipo de zona se encuentra el usuario.
4. Con ese dato se puede conocer cuál es el valor máximo en decibeles permitido para este tipo de zona y se realiza una comparación del valor con la tabla de mediciones realizadas para ese sector y se establece el rango en que se encuentra el usuario.
5. De acuerdo a la comparación entre el nivel de contaminación obtenido se presenta la gráfica de la segunda pantalla.
6. Esta muestra la cantidad de contaminación auditiva actual, el ícono que representa el índice, la zona, el tipo de zona, el rango máximo permitido y las actividades recomendadas. Adicionalmente la cromática de esta pantalla variará de acuerdo al valor obtenido en decibeles.
7. En el área izquierda se encuentra el medidor que representa el nivel actual.
8. Al pulsar sobre el índice o las actividades recomendadas nos lleva a la pantalla de Índices, en la cual podremos comprender su significado.
9. Al hacer clic en el ícono de menú, se presenta al usuario las opciones de la aplicación para acceder a las otras pantallas. Cuando el usuario presiona sobre uno de los íconos, la aplicación se traslada hacia la pantalla seleccionada.
10. Al hacer clic en el botón de “Índice” se presenta una pantalla únicamente informativa que explica el significado de cada uno de los íconos y sus colores con relación al índice, además se indican las actividades permitidas para cada uno de los niveles. El índice actual se encuentra resaltado en fondo color azul.
11. El botón “Contaminación Auditiva en Cuenca” presenta al usuario la versión móvil de la página web: <http://gis.uazuay.edu.ec/ide2015/ruido.php>. La web contiene todos los datos del estudio de contaminación auditiva en Cuenca desarrollado por el IERSE.
12. El siguiente botón “Medición de Ruido Ambiental” representa un medidor de ruido ambiental para permitir a los usuarios la comprensión de los niveles acústicos y el concepto de decibel por medio de la obtención de datos del micrófono incorporado del teléfono del usuario.
13. Al ser Cuenca una ciudad considerada como destino de retiro de ciudadanos extranjeros, la aplicación deberá ser desarrollada en español e inglés, es por esto que el siguiente botón, “Idioma”, permitirá realizar esta selección.

14. El botón final del menú, "Compartir mis resultados" permite por una parte la masificación de la aplicación y como objetivo principal que la gente tome conciencia de la contaminación auditiva en la ciudad y disminuya su hábitos contaminantes al compartir los resultados actuales en sus redes sociales.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El progreso de las civilizaciones, la modernización tecnológica, la búsqueda continua de mejorar el estilo de vida de la población, traen como consecuencia inevitable la generación de contaminación auditiva. En cada ciudad o población existen sectores con menores índices de contaminación auditiva, lo que permite que sean un entorno más agradable para transitar y habitar. Así también, coexisten los que tienen un mayor índice de polución sonora. Si bien es imposible erradicar por completo este factor, es muy importante para la población descubrir cuáles son las zonas que se ven más afectadas por generación de ruido y a su vez comprender los efectos de esta contaminación en su salud.

La conclusión principal del proyecto es el diseño estructurado para la generación de una aplicación móvil que permita presentar a los usuarios el nivel de contaminación auditiva existente en un lugar. Además, se encuentra desarrollada una metodología de funcionamiento totalmente factible para la implementación de la aplicación.

El producto desarrollado constituye un aporte para la comunidad para mantenerse informado sobre qué tan sano auditivamente es un lugar. Además, presenta las implicaciones que una prolongada exposición a este tipo de contaminación podría causar en los pobladores.

Adicionalmente el diseño presentado, al ser implementado será una forma colaborativa de la ciudadanía para aportar a la construcción de las normativas de la ciudad en conjunto con las autoridades.

El diseño cumple con los requerimientos, pues por medio de la generación de un índice de contaminación auditiva, transforma los datos técnicos que representan los decibeles a indicadores por medio de un ícono, un sistema cromático y una sugerencia de actividades a realizar de acuerdo al nivel de contaminación auditiva existente en el sector.

Como conclusión general, este proyecto cumple con los objetivos planteados, pues luego de realizar la investigación y haber fundamentado los conceptos necesarios, se logró plantear un diseño multimedia para una aplicación móvil que permite a los usuarios determinar el nivel de contaminación auditiva existente en un sector y a su vez comprender las implicaciones que estos datos técnicos en decibeles representan para su salud.

RECOMENDACIONES

Como recomendación general para el diseño de aplicaciones multimedia para teléfonos móviles, se sugiere en primera instancia, obtener todos los determinantes que se deben incluir en el diseño final para luego con estos requisitos pasar a diseñar las plantillas para cada una de las pantallas. Esto servirá a manera de esqueleto del diseño y deberán mantener la mayor cantidad posible de constantes para mejorar la usabilidad.

Una vez que se cuente con el primer boceto de diseño se recomienda transferirlos a un equipo móvil, pues al realizar este paso generalmente se encuentran problemas en el diseño original, sobre todo con tamaños de textos y zonas de interacción.

Al culminar el proceso de diseño se sugiere la elaboración de un prototipo en el que se realizarán pruebas de la interacción entre cada pantalla. En esta fase se recomienda ampliamente realizar pruebas con usuarios externos que validen el funcionamiento de la aplicación, pues no todos los diseños e interacciones son comprendidas con facilidad por los usuarios. Una aplicación que presenta gran versatilidad para realizar esta clase de prototipos es la página web www.invisionapp.com, que permite publicar nuestro diseño, crear interacciones y además compartir el prototipo creado con usuarios alrededor del mundo que nos brindarán comentarios sobre la propuesta. Otra manera muy efectiva de realizar estas pruebas es por medio de un cuestionario que se va respondiendo al mismo tiempo que el usuario utiliza la aplicación. La ventaja de este sistema es que permite obtener respuestas en tiempo real de los usuarios.

Para el desarrollo de este proyecto se recomienda un trabajo conjunto y articulado entre el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Cuenca y el Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador, pues son estas dos instituciones quienes al unir fuerzas podrían ejecutar el desarrollo de esta aplicación e inclusive ampliar el alcance de la misma para presentar a los habitantes de la ciudad una aplicación completa sobre contaminación ambiental en la ciudad, la misma que incluya información de contaminación del aire, radiación UV y por supuesto contaminación auditiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Contaminacionacustica.net. (Abril de 2015). *Cómo medir el ruido con sonómetros*. Recuperado el 29 de septiembre de 2016, de Contaminación Acústica:
<http://contaminacionacustica.net/como-medir-el-ruido-con-sonometros/>
- Dorado, F. d. (Octubre de 2015). Los objetos en el entorno digital. *Una aproximación teórica al diseño funcional de las interfaces de exploración en la comunicación interactiva*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Environmental Protection Agency. (29 de Septiembre de 2016). *Revisiones al índice de calidad aéreo*. Recuperado el 4 de Noviembre de 2016, de Air Now:
https://airnow.gov/index.cfm?action=pubs_spanish.factsht_sp
- Exss, K. (2014). *Arquitectura de información en plataformas digitales*. Recuperado el octubre de 2016, de Ideas Digitales Aplicadas: <https://www.ida.cl/blog/disenio/como-agrupar-contenidos-sueltos-en-mapas-de-navegacion/>
- García, X., Ignacio, G., & Javier, G. (2010). *Los efectos de la contaminación acústica en la salud*. Valencia, España: Universitat de València .
- Garret, J. J. (2011). *The elements of user experience*. Berkeley, California, Estados Unidos: New Riders.
- Gasca Mantilla, M., Camargo Ariza, L., & Medina Delgado, B. (2013). *Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles*. Santa Marta, Magdalena, Colombia: Universidad de Magdalena.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Cuenca*. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: Un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el diseño centrado en el Usuario. V *Congreso Interacción Persona Ordenador*, (págs. 122-129). Lérida.
- Iberacústica. (s.f.). *Iberacústica*. Recuperado el 8 de Marzo de 2016, de ¿Qué es un mapa de ruido?: <http://www.iberacustica.com/faq/que-es-un-mapa-de-ruido/>
- IERSE. (2012). *Sitios de monitoreo de Ruido Ambiente 2012*. (O. Delgado, Editor) Recuperado el 18 de Diciembre de 2015, de Mapbox: <http://a.tiles.mapbox.com/v3/omare1970.map-cddvrjow/page.html#14.00/-2.8989/-79.0011>
- IERSE. (2015). *Ruido 2014: Monitoreo del Ruido Ambiente en la ciudad de Cuenca (2009-2014)*. Cuenca: Universidad del Azuay.
- INEC. (2010). *Censo de población y vivienda*. Recuperado el 20 de abril de 2016, de Ecuador en cifras: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Inspiration. (s.f.). *Causas de la contaminación*. Recuperado el 29 de Enero de 2016, de Inspiration: <https://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion/causas-de-la-contaminacion>
- Instituto de Estudios de Remigen Seccional del Ecuador. (2016). Recuperado el Octubre de 2016, de <http://gis.uazuay.edu.ec/OpenLayers-2.12/sos/index.php>
- Maldonado Aguilar, A. (1 de noviembre de 2016). Exposición a contaminación auditiva. (S. Neira, Entrevistador) Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Martínez, E. (Mayo de 2011). *La evolución de la telefonía móvil*. Recuperado el 15 de Agosto de 2016, de Eveliux: <http://www.eveliux.com/mx/La-evolucion-de-la-telefonía-movil.html>
- Martínez, J. (2015). *Informe de Resultados Ruido 2015*. IERSE. Cuenca: Universidad del Azuay.
- Martínez, J. (31 de agosto de 2016). Estudios de monitoreo de ruido ambiental en Cuenca. (S. Neira, Entrevistador)
- Ministerio de Medio Ambiente. (2015). *Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiental*. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial.
- Moch, A. (1986). *Los efectos nocivos del ruido*. Barcelona, España: Planeta.
- Municipalidad de Cuenca. (24 de Marzo de 1998). Ordenanza # 26. *Ordenanza para Controlar la Contaminación Ambiental Originada por la Emisión de Ruidos*. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Municipalidad de Cuenca. (26 de Agosto de 1998). Ordenanza # 28. *Ordenanza que sanciona el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Cuenca: Determinaciones para el Uso y Ocupación del Suelo Urbano*. Cuenca, Azuay, Ecuador.

- Naciones Unidas, Comisión Económica para Europa. (2009). *¿Cómo hacer comprensibles los datos?* (Vol. 2). Ginebra, Suiza: Naciones Unidas.
- Nielsen Norman Group. (10 de Marzo de 2003). *PR on Websites: Increasing Usability*. Recuperado el 14 de Septiembre de 2016, de Nielsen Norman Group: <https://www.nngroup.com/articles/pr-on-websites-increasing-usability/>
- Nielsen, J. (1 de enero de 1995). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Recuperado el 2016, de Norman Nielsen Group: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Nielsen, J. (04 de Enero de 1999). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. New Riders Publishing. Recuperado el 28 de Abril de 2016, de NN Group: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- ONU Hábitat. (2011). *Las ciudades y el cambio climático: Orientaciones para políticas*. Londres: Earthscan.
- Orellana, C. (15 de agosto de 2016). Contaminación auditiva en Cuenca. (S. Neira, Entrevistador)
- Organización Mundial de Salud. (Marzo de 2015). *Sordera y pérdida de la audición*. Recuperado el 13 de Julio de 2016, de Centro de Prensa OMS: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>
- Ortí, C. B. (8 de Octubre de 2013). *Universidad de Valencia*. Recuperado el 19 de Febrero de 2016, de Unidad de Tecnología Educativa: <http://www.uv.es/bellochc/>
- Presidencia de la República. (14 de agosto de 2012). Texto Unificado Legislación Secundaria. *Medio Ambiente, Parte I*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Ramírez Vique, R. (2013). Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles. 21-31. Barcelona, Cataluña, España: Universita Oberta de Catalunya.
- Registro Oficial. (12 de Noviembre de 1990). Expídese el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la emisión de Ruidos. *Registro Oficial*(590), 24.
- Santiago, R., Trbaldo, S., Kamijo, M., & Fernández, Á. (2015). *Mobile Learning: Nuevas realidades en el aula*. Navarra, España: Digital-Text.
- Sellers, C. (11 de Julio de 2016). Presentación de datos de contaminación ambiental. (S. Neira, Entrevistador)
- Sexto, L. F. (28 de Octubre de 2003). *Facultad de Ciencias Exáctas, Ingeniería y Agrimensura*. Recuperado el 16 de Febrero de 2016, de *¿Cómo elegir un sonómetro?*: <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/sonometr.htm>
- Ullauri, A., Smith, A., & Espinel, M. (2009). Estudio de Prevalencia de Desórdenes de Oído y Audición., (pág. 4).
- Vallejo, R. (Quito). *Manual de escritura académica*. Quito, Pichincha, Ecuador: Corporación Editora Nacional.

ANEXOS

ANEXO 1

ENTREVISTA MSC. JULIA MARTÍNEZ

Entrevistado: Msc. Julia Martínez, Investigador IERSE.

Fecha: 08 julio 2016

Hora: 09h00

Lugar: IERSE, Universidad del Azuay

1. ¿Cómo se realizan las mediciones para determinar la contaminación auditiva?

Se realizan mediciones totalmente puntuales. Se han determinado 30 puntos en los que se realizan mediciones en los horarios de 7 am, 10 am, 1 pm, 3 pm, 6 pm, 9 y 10pm. Las mediciones se las realiza con un sonómetro en cada uno de los puntos.

Estas mediciones luego son descargadas del programa y por medio de cálculos se determinan los promedios de ruido existentes en el lugar. Los lugares escogidos para las mediciones son sitios de alto tráfico como la autopista, el centro histórico, avenida de las Américas entre otros.

2. ¿Cómo funcionan los equipos de medición de contaminación auditiva?

Los sonómetros son equipos que vienen con un micrófono que tiene que estar debidamente calibrado. Existen reglas de legislación ambiental en donde se especifica la metodología así como guías de recomendaciones para poder hacer las mediciones, con esto el micrófono debería estar activado de 10 a 30 minutos dirigido a la fuente en donde desee medirse, por ejemplo en una calle o redondel se dirige hacia los vehículos durante unos 15 minutos y a unos 3 o 4 metros de la fuente.

3. ¿Cuál es la escala de medida en los estudios de contaminación auditiva?

Existe una escala pero esta depende del uso del suelo asignado por el Municipio, ya que hay zonas hospitalarias, comerciales, industriales, entre otras. En el texto de legislación ambiental, en el Anexo No. 5 se encuentra una tabla en la que están los índices dependiendo de la zona y horario que puede ser en el día o en la noche. Por ejemplo en la zona industrial hay un límite de 70 dB en el día y de 75 en la noche.

4. ¿En qué nivel de contaminación auditiva se encuentra la ciudad de Cuenca?

Los valores de medición van sobre lo que indican en el Texto Unificado pero no lo consideramos tan preocupante porque es más un tema de análisis. Por ejemplo el Texto Unificado para las zonas residenciales es 55 dB pero todas las mediciones muestran sobre ese valor y da la impresión de que es una normativa muy estricta. Podríamos comparar la nuestra con otras legislaciones, por ejemplo en Colombia son un poco más flexibles.

5. ¿Qué problemas tiene para la salud estar expuesto a una mayor contaminación auditiva?

Conocemos que estar expuesto constantemente a ruido genera problemas como pérdida de audición, trastornos en el sueño entre otros. Creo que no me corresponde a mí hablar sobre esos problemas y más bien sería un médico especialista el que puede dar mayores detalles de los problemas generados.

6. ¿Cómo se puede disminuir el nivel de contaminación auditiva?

Las principales fuentes de contaminación auditiva están en las zonas industriales con fábricas y con los vehículos en horas pico. Sería importante que la ciudadanía se de cuenta del problema que causan con la circulación excesiva de vehículos y con los pitos de los autos que son realmente molestos para el oído y además están causando afecciones en la gente.

ANEXO 2

ENTREVISTA MSC. CHESTER SELLERS

Entrevistado: Msc. Ing. Chester Sellers, Investigador IERSE.

Fecha: 11 julio 2016

Hora: 11h00

Lugar: IERSE, Universidad del Azuay

1. ¿Cómo se realizan las mediciones de contaminación ambiental?

En el IERSE estamos realizando un trabajo conjunto con la Alcaldía de Cuenca, su empresa EMOV (Empresa de Movilidad) y la CGA (Comisión de Gestión Ambiental) para monitorear de forma continua el estado de contaminación ambiental. Las mediciones se las realiza en tiempo real con una estación meteorológica instalada en la azotea de la Alcaldía. Ahí se encuentran los instrumentos que realizan las mediciones y estás se transmiten a un servidor desde el cual se leen los datos y estos se presentan al público a través de una página web.

2. ¿Cómo se presentan los resultados al público?

Los datos se presentan en la web: <http://gis.uazuay.edu.ec> En esta se encuentra una versión reducida de la información y en la misma al hacer clic en un enlace se puede acceder a la versión completa del estudio. Esta web presenta un índice general de contaminación así como también los detalles de contaminantes específicos. Los datos se encuentran actualizados a cada día e inclusive se puede acceder a la información por cada hora. En la web completa se pueden obtener datos adicionales como rangos, comportamientos diarios y mensuales así como datos estadísticos.

3. ¿Cómo ha sido la recepción de la ciudadanía con relación a estos estudios?

Todo el trabajo que comprende la implementación de la estación meteorológica, la transmisión de datos en tiempo real, la estructuración de la web de presentación son un esfuerzo muy grande y el resultado es lo que se presenta en este portal. En realidad estos datos no tienen una gran visualización de usuarios pues son datos técnicos que no necesariamente están al alcance de todas las personas, sino más bien se utilizan como base técnica para otros estudios. El alcance de la página web no es tan grande y suponemos que el motivo de esto es justamente por el nivel de tecnicismo de los datos que se presentan aquí, pues no todas las personas tienen conocimientos sobre contaminantes como dióxido de nitrógeno o de azufre.

4. ¿En base a su experiencia, cuáles serían sus recomendaciones para una aplicación similar en el campo de la contaminación auditiva?

La principal recomendación para estos temas es la creación de un índice de contaminación auditiva que facilite a la gente la comprensión del tema. Existen muchos estudios realizados alrededor del mundo en los que el resultado es mucho más fácil de comprender por la gente cuando se utiliza un índice.

Este índice se crea en base a la medición de contaminación auditiva del sector y obteniendo un promedio de las mediciones. Este índice se debe representar de alguna manera que lo aterrice para que sea posible comprenderlo por cualquier persona sin que tenga mayores conocimientos técnicos del tema.

En el caso de contaminación ambiental, la ciudadanía no necesariamente conoce que significan las siglas de CO, NO₂, O₃, PM_{2.5}; del mismo motivo la gente no conoce que es dB (decibel) ni tampoco comprenden cuanto es un valor de 30 dB por ejemplo, por que son temas con los que no están familiarizados por lo que es importante encontrar una metodología que facilite a la gente entender el tema.

No debemos olvidarnos que aunque en un porcentaje menor, pero si existen usuarios avanzados que requieren la información técnica para realizar nuevos estudios o en algunos casos incluso por temas específicos de salud, por lo que no deberíamos descuidar por completo a estos ciudadanos y buscar alguna manera de presentar la información también para ellos.

ANEXO 3**ENTREVISTA ING. CARLOS ORELLANA**

Entrevistado: Ing. Carlos Orellana, Concejal de Cuenca.

Fecha: 15 agosto 2016

Hora: 10h00

Lugar: Sala de concejales, Municipalidad de Cuenca.

1. ¿Cuáles son los límites de ruido permitidos para Cuenca?

Como es de conocimiento público la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) es un organismo descentralizado que tiene la calificación de ser autoridad ambiental de aplicación responsable y la normativa que tiene y debe aplicar la CGA es la que está vigente a nivel nacional a través de los acuerdos que constantemente emite el Ministerio del Ambiente. Esto es porque inclusive en la ordenanza en la que estamos trabajando con el equipo de la Universidad del Azuay y con varios técnicos del Municipio, hemos dejado estableciendo los límites porque corremos el riesgo de que se reformen los acuerdos y tengamos que reformar la ordenanza, entonces en la ordenanza queda establecido los límites que estarán permitidos y aceptados a nivel nacional y estos de hecho tienen su variación según el sitio y la hora porque por ejemplo no va a esperar que sea lo mismo en el parque industrial que en otra zonas.

2. ¿Cómo se delimitan las zonas de usos de suelo?

En el Plan de Ordenamiento Territorial de Cuenca se establecen con claridad cuáles son las áreas pero lamentablemente aquí en Cuenca ha pasado lo que pasa en todas las ciudades del mundo que el uso y ocupación del suelo no ha sido siempre respetado, entonces no resulta extraño que en una zona residencial venga alguien y se ponga un taller de mecánica o de carpintería y moleste a los vecinos, pero ese es un tema que desde el Municipio nos hemos dado cuenta que nos supera porque si bien la CGA hace control ambiental, el mal uso y control del suelo le corresponde a control urbano y hasta que se dé una sentencia hay una presunción de inocencia a pesar de que en sí están cometiendo una contravención.

3. ¿Existe un mapa de usos de suelo en Cuenca?

Exacto, usted cuando va a construir una obra municipal y pide la licencia urbanística inmediatamente le salen todos los usos posibles. Dependiendo de la zona podría tener un taller artesanal, una vulcanizadora, es decir, le dan los usos, porque hay usos que son compatibles porque no necesariamente un uso pueda llevarnos a pensar que tenemos una isla sino es una convivencia entre el suelo y el tejido social donde los usos van generando posibilidades de

inclusión, de convivencia y de trabajo. Por ejemplo el Parque Industrial este momento está lleno de uso residencial. Entonces, ahí por ejemplo los nuevos tanques que el Municipio tiene que seguir construyendo como en Chaullayacu que es el nuevo proyecto industrial, ya se considera una gran área de protección verde de tal modo que se pueda minimizar el ruido a zonas residenciales.

4. ¿Existe un plan municipal para instalar sonómetros en la ciudad?

En cuanto a la implementación de una estación meteorológica pero aplicado a la contaminación del ruido, es algo complicado porque se tendrían que implementar en diferentes puntos de la ciudad. Las emisiones de ruido son variables dependiendo de la hora y el lugar, y últimamente el pico del ruido debe aumentar por la cantidad de obras en ejecución que hay en la ciudad. Sin embargo, técnicamente es una buena idea el tener implementados sonómetros en la ciudad aunque no hemos conversado específicamente de ello a nivel interno, pero sería interesante ya contar con datos reales según el lugar donde se implementen y sería fantástico porque nos permitiría generar incluso una política pública y sería valioso para control urbano.

5. ¿Qué percepciones tiene la ciudadanía con relación al tema de contaminación auditiva?

Tenemos un estudio de contaminación del aire que se encuentra en un estado más avanzado que el de ruido, y esta información es de carácter pública. El hecho de que la información esté presente rompe la percepción porque en muchas ocasiones la gente se enoja por lo que ve en una foto del momento, pero esto puede llegar a ser una percepción equivocada. Muchas veces hemos hecho mediciones y la ciudadanía hace mediciones a través de los Observatorios Ciudadanos de la Calidad de Vida y cuando uno revisa las percepciones ciudadanas versus los datos reales hay distorsiones. Entonces, hay veces que en temas en los que estamos bien las percepciones son “de que algo falta” y temas en los que estamos mal, pasan desapercibidos, entonces es un poco complicado pero el afán es siempre tener información a la disposición de la ciudadanía.

En Cuenca tenemos muchos extranjeros que llevan un estilo de vida saludable, consumiendo productos orgánicos, haciendo actividad física y llevando una vida tranquila. Estos ciudadanos están pendientes siempre de la calidad del aire en Cuenca y claro que estarían muy interesados en tener información de primera mano sobre la contaminación auditiva en la ciudad.

ANEXO 4**ENTREVISTA MSC. JULIA MARTÍNEZ**

Entrevistado: Msc. Julia Martínez, Investigador IERSE.

Fecha: 31 agosto 2016

Hora: 10h30

Lugar: IERSE, Universidad del Azuay

1. ¿Cada cuánto tiempo se realizan mediciones de contaminación auditiva en Cuenca?

Hay un tipo plan de tiempo para realizar este tipo de mediciones. Iniciamos con un proyecto con la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), ellos necesitaban un mapa de ruido y en el 2012 y en el 2014 hicimos un convenio. Ahora, en el 2016 en estos días firmaremos un nuevo convenio, pero nosotros igual ya teníamos este proyecto, hicimos las mediciones en el 2015 y tenemos planificadas las del 2016.

Todas las ciudades con más de 250 mil habitantes deben tener un mapa de ruido e ir actualizándolo continuamente. Nosotros tenemos planificado ir haciendo estas mediciones ya que es parte de nuestra investigación y programación anual.

Este año estamos trabajando con unos sensores que darán datos a tiempo real. Es un proyecto piloto con estos dos sensores que serán colocados en la Universidad. Primero vamos a comparar qué tan reales son los datos de estos sensores con respecto al sonómetro ya que nos pasó con una tesis antes de Priscila Samaniego que hizo la comparación entre los datos del sonómetro y los datos del teléfono y los del sonómetro eran los correctos. Entonces, ahora iremos comparando los datos de los sensores y los del sonómetro para ver si resulta e implementar en los parques también.

2. ¿En que formatos se encuentran los datos que entregan los estudios?

Hay un programa especial del sonómetro que está en una de las computadoras que lanza el mínimo, el máximo y el promedio, esto es lo que sale en cada uno de los horarios por cada punto y nosotros tenemos que ir sacando de todos los puntos, a la final el dato que usamos es el promedio.

Sacamos una ficha para el levantamiento de campo, con puntos como la calle principal, datos X - Y, el ancho de la vía, entre otros.

En el muestreo se toma unos 15 minutos en cada punto, también hay fotos de la zona y unos gráficos que salen para intervalos de tiempo. A la final se podría armar un archivo como base de datos ya que se tendría el sector y el promedio porque es una vez al año.

De acuerdo a la OMS cuando se trata de tráfico vehicular estamos bien en los rangos, pero si nos guiamos por el uso y ocupación del suelo, todo lo que marca está por encima y eso hace que todos los índices parezcan más altos de lo que realmente son.

3. ¿Existe un mapa de Cuenca con delimitación de usos de suelo? En el caso de existir, es este geo referenciado?

No hay como determinar de manera exacta. Nosotros por ejemplo para la determinación de los puntos de muestreo trabajamos con la CGA. Primeramente, de acuerdo a la ordenanza del uso y ocupación del suelo, allí hay las áreas de planeamiento, las mismas que delimitan las diferentes clases de áreas y zonas como centro, gestión y administración, servicios industriales, pero eso de allí no es geo localizado.

Nosotros no tenemos la geo localización de cada zona, tenemos solamente localizados los puntos, y para localizarlos nos basamos un poco en la ordenanza mencionada y en la dinámica de la ciudad y en salir y ver realmente cómo está funcionando. Por ejemplo la zona de Totoracocha según la ordenanza es Industrial pero en realidad es completamente residencial, no tiene nada que ver con industrias y además la ordenanza está desactualizada. Entonces, más bien nos hemos basado en la dinámica de la ciudad con lo que vemos, no con la ordenanza.

Para determinar los puntos de medición nos basamos en el Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULSMA), pero este texto rigió hasta el 2014. Ahora en el 2015, en mayo se actualizó y sus anexos se actualizaron en noviembre. Entonces ahí hay otra clasificación y estamos por hacer la actualización de clasificación porque ahí hay otras zonas de usos y ocupación.

En el informe que nosotros tenemos presentado en el 2015 está más especificado cómo se asignaron los nuevos usos, estos tuvieron que ser reasignados. Este informe hicimos y les mandamos a la CGA pese a que no teníamos convenio para que nos revisen. Consta de antecedentes, cuál era el objetivo, los objetivos específicos, la norma vigente y hacer una comparativa con los anteriores, desarrollo, fichas de monitoreo, los 30 puntos, los horarios, el equipo utilizado es el mismo y la evaluación del comportamiento. Tiene una nueva tabla con equipamientos, con horario que da el mismo TULSMA.

4. ¿Cómo ha sido la receptividad de la ciudadanía en los estudios de contaminación auditiva?

Nosotros tenemos toda la información en la página web, pero claro es diferente a la de los estudios de contaminación del aire por que estos son a tiempo real y los nuestros son actualizados una vez por año, entonces la mecánica es diferente y por eso también la cantidad de gente que está pendiente de los estudios es menor. Hay que tener en cuenta también que los datos que se muestran son técnicos y no necesariamente todas las personas están interesadas ni tienen la capacidad de entender estos datos por que son complicados para alguien que no sea especializado. El Municipio también hace por su cuenta difusión de la información con folletos e incluso el año anterior empezaron una campaña para concientizar a la gente a disminuir el ruido por ejemplo con pitos de los carros, en fiestas y otras fuentes de emisión.

ANEXO 5

ENTREVISTA DR. AURELIO MALDONADO

Entrevistado: Dr. Aurelio Maldonado, Otorrinolaringólogo, Hospital del Río.

Fecha: 01 noviembre 2016

Hora: 18h00

Lugar: Hospital del Río

1. ¿Cuáles son los problemas por una exposición prolongada a contaminación auditiva?

Depende del tiempo que permanezca en el ruido para las lesiones del oído, pero también hay personas que tienen la habilidad en su cóclea y soportan más tiempo más ruido, eso ya depende de cada organismo.

También juega un papel importante la edad, de jóvenes no se notan afecciones y se pueden soportar altos niveles de dB pero a partir de los 45-50 años se muestran niveles de reclutamiento, como por ejemplo una persona mayor un ruido de 50 dB lo percibe como de 80dB.

Ahora también hay varias cosas artificiosas, por ejemplo los jóvenes de hoy en día se ponen audífonos que llegan por encima de los 70 dB pero ya les afecta, y el tiempo en que les llegue a afectar depende de cada individuo.

2. ¿Existe un nivel máximo de sonido emitido?

Hasta los 80 dB una persona soportar pero el máximo así en la calle unos 100-120 dB pero por ejemplo en una aeropuerto siempre hay más de 100 dB porque es demasiado el sonido de un avión, pero por ejemplo en una construcción las maquinarias están entre 70 – 80 dB.

El audiómetro permite medir entre 0-120 dB, si una persona escucha de 0-20 dB escucha normalmente pero si recién empieza a escuchar a partir de 21-40 dB ya tiene un problema auditivo leve, de 41 a 70 dB moderado, de 70 dB – 90 severo y de 90 en adelante la persona ya estaría con una pérdida profunda, incluso hay personas que no responden y que han perdido totalmente el oído. Se envía sonidos puros en diferentes frecuencias desde graves a agudos.

3. ¿Existe una escala en decibeles para determinar los diversos tipos de lesiones auditivas?

Según la edad y las actividades las personas pueden ir perdiendo la facilidad de escuchar y una vez que se pierde, no se recupera. Se podría definir una escala que aun que no sería universal podría servir de guía para un estudio de este tipo. Los rangos que se podrían asignar serían en niveles:

- 0 - 25 dB
- 26 - 40 dB
- 41 - 60 dB
- 61 - 80 dB
- 81 - 90 dB
- 91 - 100 dB
- 100 - 120 dB

Hay que tener en cuenta que pasados los 90 dB no se recomienda ninguna actividad por que por más que sea por un tiempo corto ya se está produciendo afección en la cóclea y trastornos en el oído. Cualquier actividad en este rango debe realizarse con protección auditiva

4. ¿Es posible determinar una serie de actividades recomendadas para cada uno de estos niveles?

En las zonas residenciales se recomienda máximo hasta 60-70 dB, pero por ejemplo quien vaya a estar en una zona industrial por un tiempo prolongado tiene que estar con las protecciones. Ahora, por lo general el simple momento de pasar por ahí ya hace que la víctima se incomode pero sería interesante contrastar con lo que dice la ordenanza municipal porque veo muchos eventos que infringen ello.

En los primeros niveles podríamos realizar actividades normales al aire libre como jugar con niños, mascotas, relajación y descanso. En los niveles intermedios se recomienda no mantenerse un tiempo mayor expuesto a esa cantidad de dB, únicamente se recomienda actividades de paso por la zona de alto ruido por que si permanecemos ahí por más tiempo ya estamos afectando el oído. En los dos últimos niveles la recomendación sería usar protección auditiva para evitar afecciones mayores.

5. ¿De acuerdo a su criterio, cómo se debería presentar la información de contaminación auditiva a la ciudadanía?

Debemos hacer una clasificación por colores, rojos para niveles que superen los 80 dB y tendiendo a negro para valores más altos que eso. Para los niveles más bajos buscar colores amarillos y verdes. Hay escalas de colores ya definidas que se usan en estudios a nivel internacional. Sería importante revisar esas escalas para mantenerse dentro de los estándares. Luego un color para demostrar lo soportable. 12-28 un solo ítem, de 49 a 70 otro y de 71 para arriba ya tienes un problema y más de 90 es muy grave y un verdadero problema, que se necesite de seguro protección para el oído.

ANEXO 6

ENTREVISTA DR. BERNARDO ORELLANA

Entrevistado: Dr. Bernardo Orellana, Otorinolaringólogo.

Fecha: 03 noviembre 2016

Hora: 10h00

Lugar: Entrevista realizada por Skype (Médico reside en Boloña – Italia)

1. ¿Cuáles son los problemas por una exposición prolongada a contaminación auditiva?

Existen muchos problemas de salud que se pueden desarrollar a partir de la exposición continua a fuentes sonoras. Las principales son:

- Cefalea
- Estrés
- Hipertensión arterial
- Trastornos del sueño: Falta de reposo adecuado durante la noche con repercusión diurna.
- Sordera o Hipoacusia: En caso de exposición prolongada a ruido intenso.

2. ¿Existe una escala en decibeles para determinar los diversos tipos de lesiones auditivas?

Si bien no existe una escala como tal, pues estos valores pueden variar entre personas y dependiendo de la cantidad de tiempo a la que se encuentren expuestos. Se podrían definir rangos entre los cuales se pueden producir cierto tipo de afecciones a la salud o incluso rangos en los que definitivamente no se puede salir sin protección auditiva.

Podríamos determinar un primer rango entre 0 hasta 30 dB, segundo de 30 a 45 dB, tercero de 45 a 60 dB, cuarto de 60 a 80 dB, quinto de 80 a 100 dB. A pesar de que si existen lugares donde se encuentren emisiones mayores a 100 dB, como por ejemplo un aeropuerto o al interior de una fábrica, sería muy poco recomendable exponerse a estas fuentes.

3. ¿Es posible determinar una serie de actividades recomendadas para cada uno de estos niveles?

Las personas pueden desarrollar diferentes tipos de actividad, basados en el nivel de concentración requerida y el ruido ambiental. Mientras mayor ruido ambiental se reconozca,

menor será la capacidad de concentración. De igual manera se recomienda evitar la exposición de niños o recién nacidos, a niveles altos de contaminación ambiental.

Es complicado definir actividades específicas pues cada persona tiene niveles distintos de tolerancia al sonido, a grandes rasgos podríamos definir una lista de actividades con relación a los niveles definidos en la pregunta anterior:

1. Descanso adultos o niños, estudio.
2. Descanso adultos o niños, estudio, juegos infantiles
3. Descanso adultos, juegos infantiles
4. Actividades deportivas, juegos infantiles
5. Actividades deportivas
6. Actividades deportivas con mínima exposición

Cualquier actividad pasada de estos niveles por más corto tiempo que sea es indispensable usar protección auditiva.

4. ¿De acuerdo a su criterio, cómo se debería presentar la información de contaminación auditiva a la ciudadanía?

Es complicado presentar esta información al público en general pues es una información muy técnica, que resulta complicada de comprender. Se recomienda incluir lo mínimo de información para que el ciudadano comprenda a cuantos decibeles tiene ciertas afecciones al oído y evitar así que la gente tenga una exposición prolongada. Si es posible, debería ser presentada con un reconocimiento aproximado de la contaminación ambiental y según esto, con una escala de las actividades recomendadas y no recomendadas para realizar en dicha zona.

ANEXO 7

IDENTIDAD CORPORATIVA



Aplicación horizontal



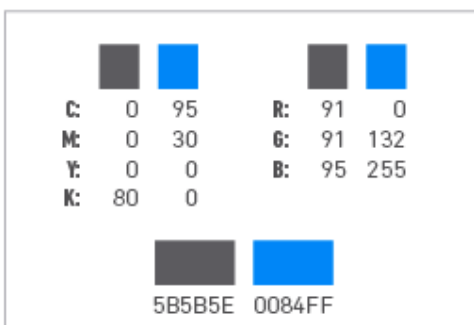
Aplicación vertical



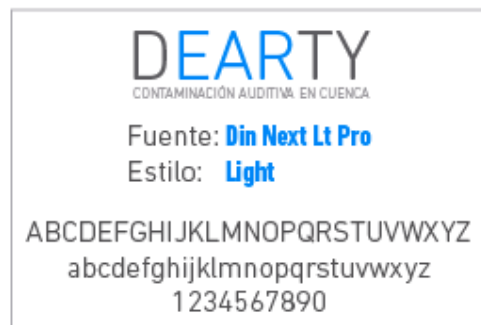
Aplicación sobre fondo de color



Aplicación sobre fondo de color



Cromática

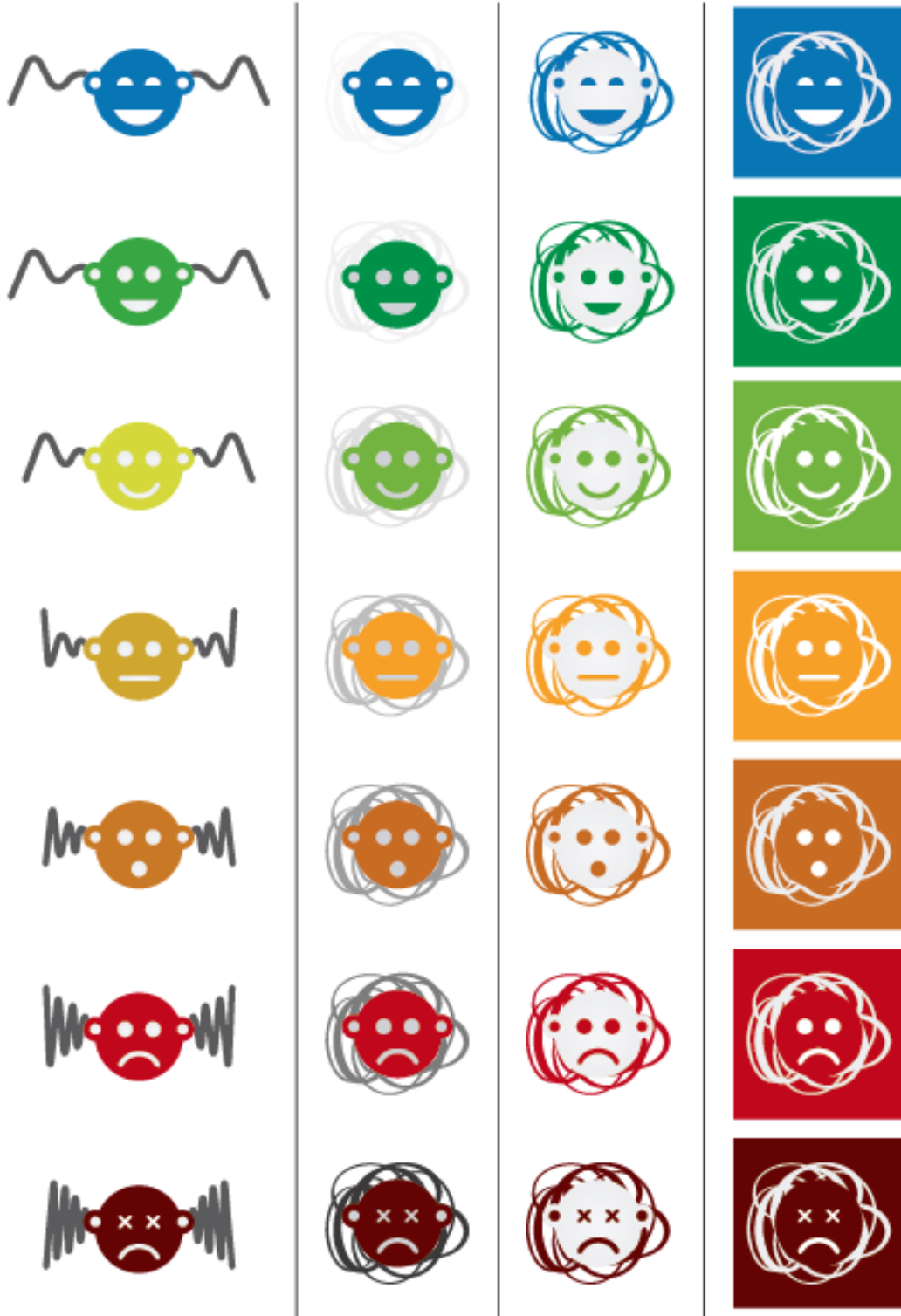


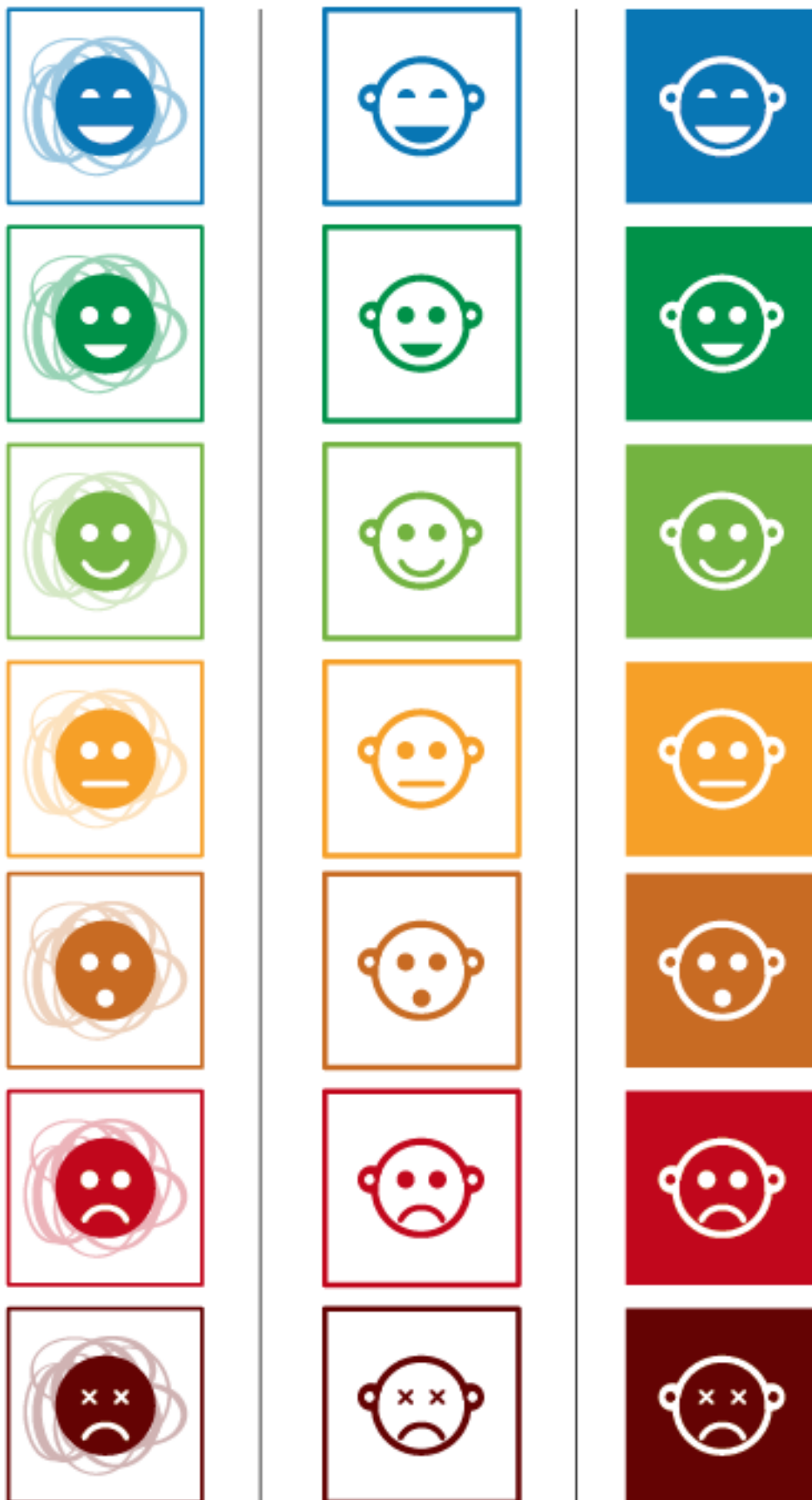
Tipografía

ANEXO 8

PROCESO DE CREACIÓN DE ÍNDICE







ANEXO 9

RESULTADOS DE TEST CON USUARIOS

Prueba de Usabilidad # 1

Modelo de entrevista

Entrevistador: Santiago Neira Ruiz

Fecha: 8 noviembre 2016

Aplicación: Dearty Contaminación Auditiva en Cuenca

“Buenas noches, en primera instancia le agradezco su predisposición para participar en esta prueba de Usabilidad para una aplicación para teléfonos móviles. Está será de gran ayuda para detectar problemas en la aplicación.”

1.- ¿Cuál es su nombre?

2.- ¿A qué se dedica?

3.- ¿Posee un teléfono inteligente?

4.- ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza en su teléfono mayoritariamente?

“Con esta información inicial damos inicio a la prueba. Antes de empezar es importante que usted esté consiente que pueden existir algunas acciones que usted no pueda completar. Esto será totalmente normal pues el objetivo de esta prueba es justamente verificar como ejecuta un usuario las tareas para las cuales se realiza esta aplicación. Le pido por favor que cualquier duda que tenga la haga en voz alta para poder registrarla y al finalizar la evaluación las iremos respondiendo.”

<En este momento se entrega al usuario el teléfono desbloqueado y se pide que ubique el ícono de la aplicación>

5.- ¿Al ver el ícono de la aplicación puede imaginar de que se trata?

6.- Por favor realice clic sobre el ícono de la aplicación y cuéntenos que le parece el tiempo de carga de la aplicación

“Ahora, tómese tres minutos para familiarizarse y navegar por la aplicación.”

7.- ¿Puede recordar la imagen y el nombre de la aplicación?

8.- ¿Pudo encontrar la manera de navegar por la aplicación?

9.- ¿Tiene ahora una idea más clara de cuál es la función de la aplicación?

“La aplicación en desarrollo permite a los usuarios conocer el nivel de contaminación auditiva a la que se encuentra expuesto actualmente de acuerdo al lugar en el que se encuentra. Además presenta recomendaciones de actividades que se podrían desarrollar con el nivel de contaminación actual.”

10.- ¿Puede usted localizar los íconos de las actividades recomendadas?

11.- ¿Le resulta fácil comprender los íconos de estas actividades?

12.- ¿Puede identificar la imagen principal de la pantalla y explicar que significa?

13.- ¿Considera que el sistema de colores ayuda a entender?

“Ahora voy a pedirle que desarrolle algunas actividades”

14.- ¿Puede usted acceder a la información del índice y decirme que representa el ícono y color en el que se encuentra actualmente?

15.- ¿Es posible para usted compartir esta información a través de sus redes sociales?

“Luego de que ha interactuado y cumplido algunas acciones en la aplicación, me interesa conocer sus percepciones”

16.- ¿Qué es lo que más le llamo la atención de la aplicación?

17.- ¿Existió algún detalle en particular que le pareció confuso y que cree se debería mejorar?

Prueba de Usabilidad # 1

Entrevistador: Santiago Neira Ruiz

Fecha: 8 noviembre 2016

Aplicación: Dearty Contaminación Auditiva en Cuenca

“Buenas noches, en primera instancia le agradezco su predisposición para participar en esta prueba de Usabilidad para una aplicación para teléfonos móviles. Esta será de gran ayuda para detectar problemas en la aplicación.”

1.- ¿Cuál es su nombre?

Rashid Cueva Gonzáles

2- ¿A qué se dedica?

Diseñador Gráfico

3.- ¿Posee un teléfono inteligente?

Si

4.- ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza en su teléfono mayoritariamente?

Whatsapp, redes sociales y aplicaciones de fotografía

5.- ¿Al ver el ícono de la aplicación puede imaginar de que se trata?

Se ve una imagen desordenada, como algo de caos

6.- Por favor realice clic sobre el ícono de la aplicación y cuéntenos que le parece el tiempo de carga de la aplicación

Un tiempo normal de carga

7.- ¿Puede recordar la imagen y el nombre de la aplicación?

Si, dearty

8.- ¿Pudo encontrar la manera de navegar por la aplicación?

No es tan claro el acceso al menú pero luego de un par de intentos se puede navegar

9.- ¿Tiene ahora una idea más clara de cuál es la función de la aplicación?

Entiendo que tiene que ver con niveles de ruido y como saber que lugar es más ruidoso que otro

10.- ¿Puede usted localizar los íconos de las actividades recomendadas?

Se encuentran en la parte inferior de la primera pantalla

11.- ¿Le resulta fácil comprender los íconos de estas actividades?

Son ícono que en nuestra cultura son muy reconocibles

12.- ¿Puede identificar la imagen principal de la pantalla y explicar que significa?

Entiendo que es un ícono de rostro de persona. Por los colores supongo que el nivel de ruido es un poco alto.

13.- ¿Considera que el sistema de colores ayuda a entender?

Son ícono que en nuestra cultura son muy reconocibles

14.- ¿Puede usted acceder a la información del índice y decirme que representa el ícono y color en el que se encuentra actualmente?

Nos encontramos entre 61 y 80 decibeles

15.- ¿Es posible para usted compartir esta información a través de sus redes sociales?

No encuentro un ícono para compartir directamente. Generalmente buscamos las cosas rápido y a primera vista no se donde está ese botón. Leyendo todas las opciones del menú uno encuentra la opción.

16.- ¿Qué es lo que más le llamo la atención de la aplicación?

Como diseñador gráfico me gustó la imagen de la aplicación por que es limpia y facilita comprender la información.

17.- ¿Existió algún detalle en particular que le pareció confuso y que cree se debería mejorar?

El acceso al menú me pareció que no es tan fácil de reconocer y pasa desapercibido.

Prueba de Usabilidad # 1

Entrevistador: Santiago Neira Ruiz

Fecha: 8 noviembre 2016

Aplicación: Dearty Contaminación Auditiva en Cuenca

“Buenas noches, en primera instancia le agradezco su predisposición para participar en esta prueba de Usabilidad para una aplicación para teléfonos móviles. Está será de gran ayuda para detectar problemas en la aplicación.”

1.- ¿Cuál es su nombre?

Bernarda Ordóñez

2- ¿A qué se dedica?

Abogada

3.- ¿Posee un teléfono inteligente?

Si

4.- ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza en su teléfono mayoritariamente?

Facebook, twitter, instagram, snapchat, whatsapp

5.- ¿Al ver el ícono de la aplicación puede imaginar de que se trata?

Tal vez como un juego

6.- Por favor realice clic sobre el ícono de la aplicación y cuéntenos que le parece el tiempo de carga de la aplicación

Por un ratito pensé que se colgó porque no salía nada en la pantalla

7.- ¿Puede recordar la imagen y el nombre de la aplicación?

El dibujito azul con blanco si, pero el nombre no leí bien

8.- ¿Pudo encontrar la manera de navegar por la aplicación?

Hay que señalarle más que ese es el menú por que no se entendía bien

9.- ¿Tiene ahora una idea más clara de cuál es la función de la aplicación?

Para ver que tanto ruido hay en un lugar, por esos dibujos de abajo creo que son cosas que se pueden hacer con el ruido que hay. No entiendo bien como funciona para saber el ruido que hay en donde estamos?

10.- ¿Puede usted localizar los íconos de las actividades recomendadas?

Si, son los dibujos que están en la parte de abajo, esos dicen que se puede hacer.

11.- ¿Le resulta fácil comprender los íconos de estas actividades?

Si, están claros

12.- ¿Puede identificar la imagen principal de la pantalla y explicar que significa?

Es la cara de una persona, como está sería supongo que hay mucho ruido por que si no debería estar feliz

13.- ¿Considera que el sistema de colores ayuda a entender?

Supongo que mientras más ruido hay el color se hace más fuerte.

14.- ¿Puede usted acceder a la información del índice y decirme que representa el ícono y color en el que se encuentra actualmente?

Ya sabiendo donde está el menú es fácil llegar a la opción, pero a primera vista es difícil encontrar el menú. Yo soy un poquito ciega y creo que las letras deberían ser más grandes para leer bien.

15.- ¿Es posible para usted compartir esta información a través de sus redes sociales?

En el menú hay una opción de compartir

16.- ¿Qué es lo que más le llamo la atención de la aplicación?

Los colores y los íconos me gustan, creo que lo del menú está confuso y se puede mejorar.

17.- ¿Existió algún detalle en particular que le pareció confuso y que cree se debería mejorar?

El menú le haría que fuera más fácil de ver a primera vista y al principio que se demoró mucho para abrir.

Prueba de Usabilidad # 1

Entrevistador: Santiago Neira Ruiz

Fecha: 8 noviembre 2016

Aplicación: Dearty Contaminación Auditiva en Cuenca

“Buenas noches, en primera instancia le agradezco su predisposición para participar en esta prueba de Usabilidad para una aplicación para teléfonos móviles. Está será de gran ayuda para detectar problemas en la aplicación.”

1.- ¿Cuál es su nombre?

Belén Pulgarín

2- ¿A qué se dedica?

Estudiante de psicología

3.- ¿Posee un teléfono inteligente?

Si

4.- ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza en su teléfono mayoritariamente?

Redes sociales

5.- ¿Al ver el ícono de la aplicación puede imaginar de que se trata?

La verdad no se de que sea pero se ve bonito

6.- Por favor realice clic sobre el ícono de la aplicación y cuéntenos que le parece el tiempo de carga de la aplicación

Como que un poco lento, pero no es grave

7.- ¿Puede recordar la imagen y el nombre de la aplicación?

Si me acuerdo la imagen azul con blanco pero no el nombre

8.- ¿Pudo encontrar la manera de navegar por la aplicación?

El menú no resalta tan bien, pero luego ya para moverse entre las otras páginas si se puede

9.- ¿Tiene ahora una idea más clara de cuál es la función de la aplicación?

Es como un medidor de ruido. Creo que sirve para saber si hay mucho ruido en un lugar

10.- ¿Puede usted localizar los íconos de las actividades recomendadas?

¿Son estos 3 íconos que están en la parte de abajo de la pantalla?

11.- ¿Le resulta fácil comprender los íconos de estas actividades?

Caminar, pasear en bici y comer en restaurante al aire libre

12.- ¿Puede identificar la imagen principal de la pantalla y explicar que significa?

Una cara seria. Es como que no hay tanto ruido pero tampoco es un nivel tan bueno

13.- ¿Considera que el sistema de colores ayuda a entender?

Estos recuadros que están al lado supongo que son todos los colores y estamos en la mitad o sea un nivel de ruido intermedio

14.- ¿Puede usted acceder a la información del índice y decirme que representa el ícono y color en el que se encuentra actualmente?

En el menú hay una opción de Índice. Viendo todas los niveles de ruido, si hemos estado en el medio. Parece que Cuenca no es tan tranquila como pensaba

15.- ¿Es posible para usted compartir esta información a través de sus redes sociales?

Sería bueno que se haga más fácil encontrar como compartir por que como está al último esa opción es medio difícil de ver.

16.- ¿Qué es lo que más le llamo la atención de la aplicación?

El diseño me gusta, es llamativo y me gustaron los íconos de las caras para entender si estamos con mucho o poco ruido

17.- ¿Existió algún detalle en particular que le pareció confuso y que cree se debería mejorar?

Creo que al menú hay que hacerle algo para que se encuentre más fácil

Prueba de Usabilidad # 2**Modelo de entrevista****Entrevistador:** Santiago Neira Ruiz**Fecha:** 16 noviembre 2016**Aplicación:** Dearty Contaminación Auditiva en Cuenca

“Buenas noches, en primera instancia le agradezco su predisposición para participar en esta prueba de Usabilidad para una aplicación para teléfonos móviles. Está será de gran ayuda para detectar problemas en la aplicación.”

1.- ¿Cuál es su nombre?

2- ¿A qué se dedica?

3.- ¿Posee un teléfono inteligente?

4.- ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza en su teléfono mayoritariamente?

“Con esta información inicial damos inicio a la prueba. Antes de empezar es importante que usted esté consiente que pueden existir algunas acciones que usted no pueda completar. Esto será totalmente normal pues el objetivo de esta prueba es justamente verificar como ejecuta un usuario las tareas para las cuales se realiza esta aplicación. Le pido por favor que cualquier duda que tenga la haga en voz alta para poder registrarla y al finalizar la evaluación las iremos respondiendo. “

<En este momento se entrega al usuario el teléfono desbloqueado y se pide que ubique el ícono de la aplicación>

5.- ¿Al ver el ícono de la aplicación puede imaginar de que se trata?

6.- Por favor realice clic sobre el ícono de la aplicación y cuéntenos que le parece el tiempo de carga de la aplicación

“Ahora, tómese tres minutos para familiarizarse y navegar por la aplicación.”

7.- ¿Puede recordar la imagen y el nombre de la aplicación?

8.- ¿Pudo encontrar la manera de navegar por la aplicación?

9.- ¿Tiene ahora una idea más clara de cuál es la función de la aplicación?

“La aplicación en desarrollo permite a los usuarios conocer el nivel de contaminación auditiva a la que se encuentra expuesto actualmente de acuerdo al lugar en el que se encuentra. Además presenta recomendaciones de actividades que se podrían desarrollar con el nivel de contaminación actual.”

10.- ¿Puede usted localizar los íconos de las actividades recomendadas?

11.- ¿Le resulta fácil comprender los íconos de estas actividades?

12.- ¿Puede identificar la imagen principal de la pantalla y explicar que significa?

13.- ¿Considera que el sistema de colores ayuda a entender?

“Ahora voy a pedirle que desarrolle algunas actividades”

14.- ¿Puede usted acceder a la información del índice y decirme que representa el ícono y color en el que se encuentra actualmente?

15.- ¿Es posible para usted cambiar el idioma de la aplicación?

16. ¿Puede usted acceder a la medición de ruido ambiental y decirme que hace esta pantalla?

“Luego de que ha interactuado y cumplido algunas acciones en la aplicación, me interesa conocer sus percepciones”

17.- ¿Qué es lo que más le llamo la atención de la aplicación?

18.- ¿Existió algún detalle en particular que le pareció confuso y que cree se debería mejorar?

Prueba de Usabilidad # 2

Entrevistador: Santiago Neira Ruiz

Fecha: 16 noviembre 2016

Aplicación: Dearty Contaminación Auditiva en Cuenca

“Buenas noches, en primera instancia le agradezco su predisposición para participar en esta prueba de Usabilidad para una aplicación para teléfonos móviles. Está será de gran ayuda para detectar problemas en la aplicación.”

1.- ¿Cuál es su nombre?

Andrés Oleas

2- ¿A qué se dedica?

Biólogo de profesión pero trabajo en Planificación de una institución pública

3.- ¿Posee un teléfono inteligente?

Si

4.- ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza en su teléfono mayoritariamente?

Redes sociales y herramientas de comunicación

5.- ¿Al ver el ícono de la aplicación puede imaginar de que se trata?

Es difícil saber es un ícono ambiguo que puede representar muchas cosas. Se ve como líneas desordenadas. Es complicado definir un tema

6.- Por favor realice clic sobre el ícono de la aplicación y cuéntenos que le parece el tiempo de carga de la aplicación

Me gusta que se vea limpio el diseño pero creo que si tomó un poco más de tiempo del que esperaba. Me gusta que las aplicaciones del teléfono sean más rápidas

7.- ¿Puede recordar la imagen y el nombre de la aplicación?

No estoy seguro del nombre pero la imagen si recuerdo. Era una palabra corta

8.- ¿Pudo encontrar la manera de navegar por la aplicación?

En la parte de arriba izquierda hay un botón de menú, haciendo clic en ese se pueden abrir las otras páginas.

9.- ¿Tiene ahora una idea más clara de cuál es la función de la aplicación?

Parece ser como un estudio de contaminación acústica por que tiene mediciones de decibeles en las que nos encontramos en este momento.

10.- ¿Puede usted localizar los íconos de las actividades recomendadas?

En la parte de abajo hay 3 íconos que son las actividades. Supongo que son actividades que no tienen problema de realizarse con los decibeles que hay en el ambiente

11.- ¿Le resulta fácil comprender los íconos de estas actividades?

Si, son íconos de comprensión sencilla. Tal vez el último puede ser un poco ambiguo pero creo que se entiende la idea que quiere decir.

12.- ¿Puede identificar la imagen principal de la pantalla y explicar que significa?

Entiendo que la cara representa que no estamos en un lugar tan sano acústicamente, si estuviéramos a menos decibeles la cara esta feliz.

13.- ¿Considera que el sistema de colores ayuda a entender?

En la primera vista no me di cuenta que toda la aplicación usaba color naranja, pero luego cuando vi la página del índice entendí que para cada nivel debe haber un sistema de color

14.- ¿Puede usted acceder a la información del índice y decirme que representa el ícono y color en el que se encuentra actualmente?

Se accede por el menú, ahí hay una opción índice. En esa se ven todos los niveles que pueden estar en la aplicación. Está resaltado el ícono naranja con un texto de explicación pero me parece que el texto está muy pequeño, hay que hacer un poco de esfuerzo para leer bien.

15.- ¿Es posible para usted cambiar el idioma de la aplicación?

Por el menú se puede acceder a la pantalla de idioma. Ahí está la opción de inglés.

16. ¿Puede usted acceder a la medición de ruido ambiental y decirme que hace esta pantalla?

A través del mismo menú se llega a esa opción. Es como que estuviera leyendo el ruido que existe en el ambiente ahora y va marcando los decibeles.

17.- ¿Qué es lo que más le llamo la atención de la aplicación?

Me parece interesante para saber el nivel de sonido existente y el detalle de los íconos te permite entender que tanta contaminación existe en un lugar.

18.- ¿Existió algún detalle en particular que le pareció confuso y que cree se debería mejorar?

Vi una pantalla de contaminación auditiva en Cuenca, me gustaría expandir la información de ese estudio.

Prueba de Usabilidad # 2

Entrevistador: Santiago Neira Ruiz

Fecha: 16 noviembre 2016

Aplicación: Dearty Contaminación Auditiva en Cuenca

“Buenas noches, en primera instancia le agradezco su predisposición para participar en esta prueba de Usabilidad para una aplicación para teléfonos móviles. Está será de gran ayuda para detectar problemas en la aplicación.”

1.- ¿Cuál es su nombre?

Adrián Abril

2- ¿A qué se dedica?

Comunicador Social

3.- ¿Posee un teléfono inteligente?

Si

4.- ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza en su teléfono mayoritariamente?

Whatsapp, Facebook, Twitter y cámara de fotos

5.- ¿Al ver el ícono de la aplicación puede imaginar de que se trata?

Me gusta el ícono pero es difícil adivinar

6.- Por favor realice clic sobre el ícono de la aplicación y cuéntenos que le parece el tiempo de carga de la aplicación

Un poco lento, se debería mejorar

7.- ¿Puede recordar la imagen y el nombre de la aplicación?

El nombre es Dearty y la imagen es azul con líneas blancas

8.- ¿Pudo encontrar la manera de navegar por la aplicación?

Hay un menú en la parte de arriba que da acceso a las otras pantallas

9.- ¿Tiene ahora una idea más clara de cuál es la función de la aplicación?

Explica que tanto ruido hay en un lugar y da opciones de cosas que se pueden hacer para no tener problemas de salud

10.- ¿Puede usted localizar los íconos de las actividades recomendadas?

Están en la parte de debajo de la pantalla

11.- ¿Le resulta fácil comprender los íconos de estas actividades?

Si son de caminata, bicicleta y el último creo que de comida como picnic.

12.- ¿Puede identificar la imagen principal de la pantalla y explicar que significa?

¿El del centro? Es una cara simplificada de una persona, supongo que como es una cara sería será por que el lugar es bullicioso

13.- ¿Considera que el sistema de colores ayuda a entender?

Cuando hay menos ruido debe ser un color como el azul del principio y si hay más ruido debe ser como el de arriba. Esto del lado es como un medidor.

14.- ¿Puede usted acceder a la información del índice y decirme que representa el ícono y color en el que se encuentra actualmente?

El color naranja y la cara seria es para marcar que está entre 61 y 80 decibeles. Está toda la explicación en el cuadro.

15.- ¿Es posible para usted cambiar el idioma de la aplicación?

En el mismo menú hay una opción que dice idioma. Puedo poner ahí

16. ¿Puede usted acceder a la medición de ruido ambiental y decirme que hace esta pantalla?

Entiendo que esta pantalla es como el medidor que estaba en la primera pantalla pero es un poco tosco, como que muy grande. Me gusto más el pequeño. Es como que se ve muy apretada esta pantalla.

17.- ¿Qué es lo que más le llamo la atención de la aplicación?

La verdad me gusto, la foto inicial se ve super bien y el diseño está limpio.

18.- ¿Existió algún detalle en particular que le pareció confuso y que cree se debería mejorar?

La única sugerencia es que no se demore tanto para cargar, de ahí tendría que usar por un tiempo la aplicación para ver si hay otras cosas que se pueden mejorar.

Prueba de Usabilidad # 2

Entrevistador: Santiago Neira Ruiz

Fecha: 16 noviembre 2016

Aplicación: Dearty Contaminación Auditiva en Cuenca

“Buenas noches, en primera instancia le agradezco su predisposición para participar en esta prueba de Usabilidad para una aplicación para teléfonos móviles. Está será de gran ayuda para detectar problemas en la aplicación.”

1.- ¿Cuál es su nombre?

Miriam Auquilla

2- ¿A qué se dedica?

Contadora

3.- ¿Posee un teléfono inteligente?

Si

4.- ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza en su teléfono mayoritariamente?

Whatsapp, Facebook y llamadas

5.- ¿Al ver el ícono de la aplicación puede imaginar de que se trata?

La verdad no se

6.- Por favor realice clic sobre el ícono de la aplicación y cuéntenos que le parece el tiempo de carga de la aplicación

Creo que está bien.

7.- ¿Puede recordar la imagen y el nombre de la aplicación?

Era un círculo azul con blanco me acuerdo

8.- ¿Pudo encontrar la manera de navegar por la aplicación?

Aplaste en algunos dibujos pero solo los de abajo y de arriba me funcionaron

9.- ¿Tiene ahora una idea más clara de cuál es la función de la aplicación?

La verdad no soy muy experta en estos temas pero creo que es algo de salud por que tiene actividades que recomiendan hacer.

10.- ¿Puede usted localizar los íconos de las actividades recomendadas?

Son los de abajo, la fila de tres.

11.- ¿Le resulta fácil comprender los íconos de estas actividades?

El primero es para caminar, el otro bicicleta y el último es de restaurante al aire libre

12.- ¿Puede identificar la imagen principal de la pantalla y explicar que significa?

Veo que hay una cara blanca pero no entiendo bien que significa, es como brava.

13.- ¿Considera que el sistema de colores ayuda a entender?

Me gusta como se ven los colores pero se me hace difícil entender bien el funcionamiento de la aplicación

14.- ¿Puede usted acceder a la información del índice y decirme que representa el ícono y color en el que se encuentra actualmente?

El botón de arriba es para ver las opciones ahí se puede ver más pantallas pero la verdad no se cual es para entrar a esa opción. Es que pongo en los botones pero luego cuando entro no se cual es cada una. Debería tener un nombre adentro de cada una, por ejemplo que diga índice entonces ahí si ya se sabe bien cual es cada una

15.- ¿Es posible para usted cambiar el idioma de la aplicación?

Ahí salió una opción de idioma y aplastando entró para cambiarse a inglés

16. ¿Puede usted acceder a la medición de ruido ambiental y decirme que hace esta pantalla?

Parece como que mide el sonido que hay en el cuarto por que el nivel sube y baja

17.- ¿Qué es lo que más le llamo la atención de la aplicación?

Yo no soy de mucha tecnología y se me hace complicado usar estos programas pero me parece que hay gente que si podría usar.

18.- ¿Existió algún detalle en particular que le pareció confuso y que cree se debería mejorar?

Se me hacía difícil encontrar bien las pantallas que me decía por que ya entraba a una pero a veces como que se me regresaba y no estaba segura de si había aplastado bien el botón. Yo si le pusiera un nombre a cada una para estar segura.

Prueba de Usabilidad # 3

Modelo de entrevista

Entrevistador: Santiago Neira Ruiz

Fecha: 22 noviembre 2016

Aplicación: Dearty Contaminación Auditiva en Cuenca

“Buenas noches, en primera instancia le agradezco su predisposición para participar en esta prueba de Usabilidad para una aplicación para teléfonos móviles. Está será de gran ayuda para detectar problemas en la aplicación.”

1.- ¿Cuál es su nombre?

2- ¿A qué se dedica?

3.- ¿Posee un teléfono inteligente?

4.- ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza en su teléfono mayoritariamente?

“Con esta información inicial damos inicio a la prueba. Antes de empezar es importante que usted esté consiente que pueden existir algunas acciones que usted no pueda completar. Esto será totalmente normal pues el objetivo de esta prueba es justamente verificar como ejecuta un usuario las tareas para las cuales se realiza esta aplicación. Le pido por favor que cualquier duda que tenga la haga en voz alta para poder registrarla y al finalizar la evaluación las iremos respondiendo. “

<En este momento se entrega al usuario el teléfono desbloqueado y se pide que ubique el ícono de la aplicación>

5.- ¿Al ver el ícono de la aplicación puede imaginar de que se trata?

6.- Por favor realice clic sobre el ícono de la aplicación y cuéntenos que le parece el tiempo de carga de la aplicación

“Ahora, tómese tres minutos para familiarizarse y navegar por la aplicación.”

7.- ¿Puede recordar la imagen y el nombre de la aplicación?

8.- ¿Pudo encontrar la manera de navegar por la aplicación?

9.- ¿Tiene ahora una idea más clara de cuál es la función de la aplicación?

“La aplicación en desarrollo permite a los usuarios conocer el nivel de contaminación auditiva a la que se encuentra expuesto actualmente de acuerdo al lugar en el que se encuentra. Además presenta recomendaciones de actividades que se podrían desarrollar con el nivel de contaminación actual.”

10.- ¿Puede usted localizar los íconos de las actividades recomendadas?

11.- ¿Le resulta fácil comprender los íconos de estas actividades?

12.- ¿Puede identificar la imagen principal de la pantalla y explicar que significa?

13.- ¿Considera que el sistema de colores ayuda a entender?

“Ahora voy a pedirle que desarrolle algunas actividades”

14.- ¿Puede usted acceder a la información del índice y decirme que representa el ícono y color en el que se encuentra actualmente?

15.- ¿Es posible para usted acceder al estudio de contaminación auditiva en Cuenca y describir el nombre correspondiente al punto R10?

“Luego de que ha interactuado y cumplido algunas acciones en la aplicación, me interesa conocer sus percepciones”

16.- ¿Qué es lo que más le llamo la atención de la aplicación?

17.- ¿Existió algún detalle en particular que le pareció confuso y que cree se debería mejorar?

Prueba de Usabilidad # 3

Entrevistador: Santiago Neira Ruiz

Fecha: 22 noviembre 2016

Aplicación: Dearty Contaminación Auditiva en Cuenca

“Buenas noches, en primera instancia le agradezco su predisposición para participar en esta prueba de Usabilidad para una aplicación para teléfonos móviles. Está será de gran ayuda para detectar problemas en la aplicación.”

1.- ¿Cuál es su nombre?

Gonzalo Fuentes

2- ¿A qué se dedica?

Administrador de empresas

3.- ¿Posee un teléfono inteligente?

Si

4.- ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza en su teléfono mayoritariamente?

Whatsapp para comunicarme y Twitter para noticias

5.- ¿Al ver el ícono de la aplicación puede imaginar de que se trata?

Solo por el ícono es difícil saber de que se trata.

6.- Por favor realice clic sobre el ícono de la aplicación y cuéntenos que le parece el tiempo de carga de la aplicación

Tomó un poco más de tiempo de lo que esperaba pero no está mal

7.- ¿Puede recordar la imagen y el nombre de la aplicación?

Se llama Dearty y la imagen sale en el ícono, en la pantalla donde se carga y en el menú. Se puede ver varias veces

8.- ¿Pudo encontrar la manera de navegar por la aplicación?

Si, en la parte superior izquierda está un menú para moverse por entre las pantallas

9.- ¿Tiene ahora una idea más clara de cuál es la función de la aplicación?

Es una aplicación para medir el ruido que hay en un lugar

10.- ¿Puede usted localizar los íconos de las actividades recomendadas?

Son los 3 íconos que están abajo en línea.

11.- ¿Le resulta fácil comprender los íconos de estas actividades?

Se entienden a la primera. Son íconos que ya se usan en otras cosas y se entienden fácil.

12.- ¿Puede identificar la imagen principal de la pantalla y explicar que significa?

Como es una aplicación para medir el ruido, entiendo que el número es el nivel de ruido que hay y la cara es como un ícono para representar que tanto ruido hay. Se ve como que no está tan contento entonces significa que el lugar tiene bastante ruido

13.- ¿Considera que el sistema de colores ayuda a entender?

O sea el color tomate que se usa demuestra q hay bastante ruido por que si fuera menor debería tener un color amarillo o verde como los que están al lado

14.- ¿Puede usted acceder a la información del índice y decirme que representa el ícono y color en el que se encuentra actualmente?

Aplastando en la ícono de la cara salen las explicaciones de cada uno. Ahí está el texto de que representa el tomate y a cuantos decibeles está

15.- ¿Es posible para usted acceder al estudio de contaminación auditiva en Cuenca y describir el nombre correspondiente al punto R10?

Por el menú sale un botón de contaminación auditiva. Ahí aplasto en el punto tomate R10 y sale que es en el Parque Industrial

16. ¿Puede usted acceder a la medición de ruido ambiental y decirme que hace esta pantalla?

Es como los ecualizadores de audio de los carros, tiene los niveles que van subiendo o bajando cuando se sube el volumen. Es como un medidor del volumen de sonido que hay en el ambiente

17.- ¿Qué es lo que más le llamo la atención de la aplicación?

Se ve bien el diseño, los colores y los íconos. No soy tan técnico en esos temas pero el uso no está tan complicado

18.- ¿Existió algún detalle en particular que le pareció confuso y que cree se debería mejorar?

Confuso de funcionamiento no, algunas cosas no se entienden bien pero es por que es un tema que no manejo

Prueba de Usabilidad # 3

Entrevistador: Santiago Neira Ruiz

Fecha: 22 noviembre 2016

Aplicación: Dearty Contaminación Auditiva en Cuenca

“Buenas noches, en primera instancia le agradezco su predisposición para participar en esta prueba de Usabilidad para una aplicación para teléfonos móviles. Está será de gran ayuda para detectar problemas en la aplicación.”

1.- ¿Cuál es su nombre?

Pablo Villegas

2- ¿A qué se dedica?

Abogado

3.- ¿Posee un teléfono inteligente?

Si

4.- ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza en su teléfono mayoritariamente?

Whatsapp, Twitter y Facebook son las que más uso

5.- ¿Al ver el ícono de la aplicación puede imaginar de que se trata?

El ícono no dice mucho, no se ve mal pero no se entiende

6.- Por favor realice clic sobre el ícono de la aplicación y cuéntenos que le parece el tiempo de carga de la aplicación

Se siente un poco lento pero creo q está bien.

7.- ¿Puede recordar la imagen y el nombre de la aplicación?

Si, Dearty y la imagen es un circulo blanco con líneas azules.

8.- ¿Pudo encontrar la manera de navegar por la aplicación?

Si con el botón del menú que está en la parte de arriba.

9.- ¿Tiene ahora una idea más clara de cuál es la función de la aplicación?

No estoy seguro de todas las funciones pero es un estudio de contaminación de sonido

10.- ¿Puede usted localizar los íconos de las actividades recomendadas?

En la primera pantalla son los que están en la parte de abajo

11.- ¿Le resulta fácil comprender los íconos de estas actividades?

Si, no creo que alguien no entienda

12.- ¿Puede identificar la imagen principal de la pantalla y explicar que significa?

Es una cara de una persona seria. No está ni feliz ni triste, entiendo que eso es por que está en la mitad de todo el rango. Supongo que el nivel del sonido está en un punto intermedio

13.- ¿Considera que el sistema de colores ayuda a entender?

El color hace entender que estamos en un lugar con ruido alto pero la cara se ve como muy normal

14.- ¿Puede usted acceder a la información del índice y decirme que representa el ícono y color en el que se encuentra actualmente?

Leyendo todos los detalles si se entiende, y tenía razón por que si está justo en la mitad de la escala. Cada cara representa un nivel.

15.- ¿Es posible para usted acceder al estudio de contaminación auditiva en Cuenca y describir el nombre correspondiente al punto R10?

El punto R10 es Parque Industrial

16. ¿Puede usted acceder a la medición de ruido ambiental y decirme que hace esta pantalla?

Es un medidor de ruido, está leyendo el sonido que hay en el ambiente y eso hace que se muevan los colores a los niveles más altos o más bajos dependiendo de la cantidad de sonido.

17.- ¿Qué es lo que más le llamo la atención de la aplicación?

Me gusta como se ve el diseño. Es amigable y me gusta que utilice el sistema de las caras para representar la cantidad de sonido por que le hace más fácil de entender

18.- ¿Existió algún detalle en particular que le pareció confuso y que cree se debería mejorar?

El nombre no me gusta tanto, pero en general me pareció una buena aplicación

Prueba de Usabilidad # 3

Entrevistador: Santiago Neira Ruiz

Fecha: 22 noviembre 2016

Aplicación: Dearty Contaminación Auditiva en Cuenca

“Buenas noches, en primera instancia le agradezco su predisposición para participar en esta prueba de Usabilidad para una aplicación para teléfonos móviles. Está será de gran ayuda para detectar problemas en la aplicación.”

1.- ¿Cuál es su nombre?

Lucía Moscoso

2- ¿A qué se dedica?

Médico

3.- ¿Posee un teléfono inteligente?

Si

4.- ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza en su teléfono mayoritariamente?

Facebook y Whatsapp

5.- ¿Al ver el ícono de la aplicación puede imaginar de que se trata?

Me gusta como se ve pero no se entiende de que puede ser

6.- Por favor realice clic sobre el ícono de la aplicación y cuéntenos que le parece el tiempo de carga de la aplicación

Creo que está bien, no fue una espera larga

7.- ¿Puede recordar la imagen y el nombre de la aplicación?

Si leí el nombre pero no le presté atención, pensé que no era importante

8.- ¿Pudo encontrar la manera de navegar por la aplicación?

Hay un botón donde salen las otras opciones

9.- ¿Tiene ahora una idea más clara de cuál es la función de la aplicación?

Es un estudio de ruido ambiental ahí sale la cantidad de decibeles en que nos encontramos ahora

10.- ¿Puede usted localizar los íconos de las actividades recomendadas?

Hay 3 iconos de actividades recomendadas acá abajo.

11.- ¿Le resulta fácil comprender los íconos de estas actividades?

Si se entienden bien

12.- ¿Puede identificar la imagen principal de la pantalla y explicar que significa?

Entre un poco en las pantallas y vi la que explica las otras caras. Cada una es un nivel de ruido ambiental.

13.- ¿Considera que el sistema de colores ayuda a entender?

Hay escalas de colores que ya están establecidas como para medir la radiación UV, la contaminación del aire, creo que si se usa una escala de colores similar se puede entender

14.- ¿Puede usted acceder a la información del índice y decirme que representa el ícono y color en el que se encuentra actualmente?

Es entre 61 y 80 decibeles, tráfico normal de ciudad.

15.- ¿Es posible para usted acceder al estudio de contaminación auditiva en Cuenca y describir el nombre correspondiente al punto R10?

Si, es Parque Industrial

16. ¿Puede usted acceder a la medición de ruido ambiental y decirme que hace esta pantalla?

Es un nivel del ruido ambiental, varía cuando hay sonido a volumen más alto

17.- ¿Qué es lo que más le llamo la atención de la aplicación?

El diseño se ve bien, y me parece interesante está aplicación por que nunca he visto algo así

18.- ¿Existió algún detalle en particular que le pareció confuso y que cree se debería mejorar?

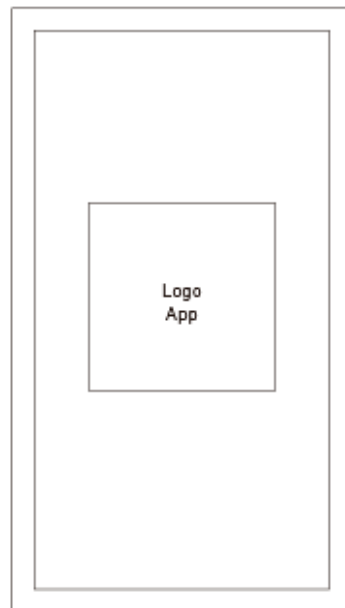
Habría q revisar más a fondo el programa pero me parece bastante interesante

ANEXO 10

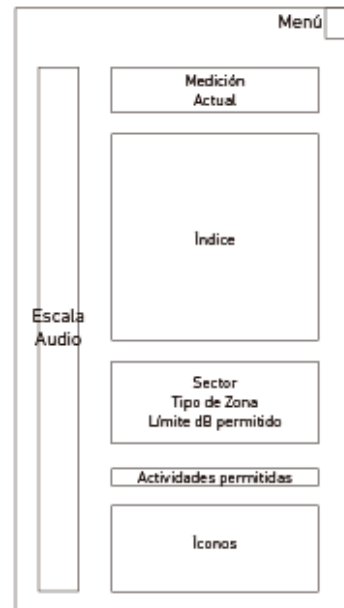
VERSIONES DE DIAGRAMAS DE PANTALLAS

Versión 1.0

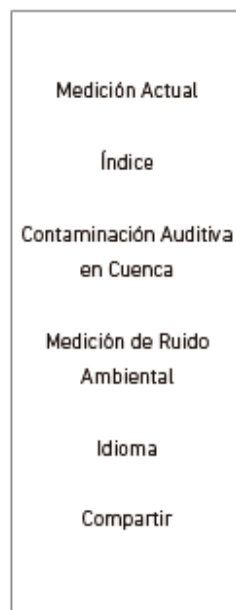
PANTALLA 1
INTRO



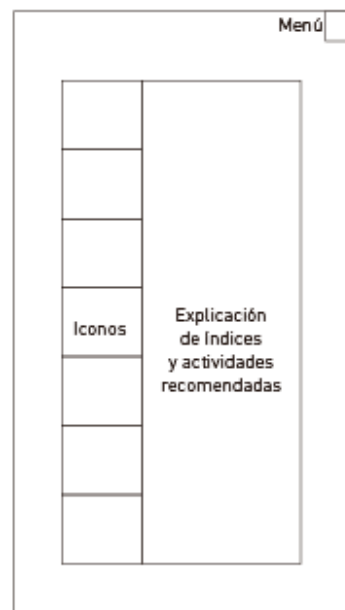
PANTALLA 2
MEDICIÓN ACTUAL



PANTALLA 3
MENÚ



PANTALLA 4
ÍNDICES



PANTALLA 5
CONTAMINACIÓN AUDITIVA CUENCA



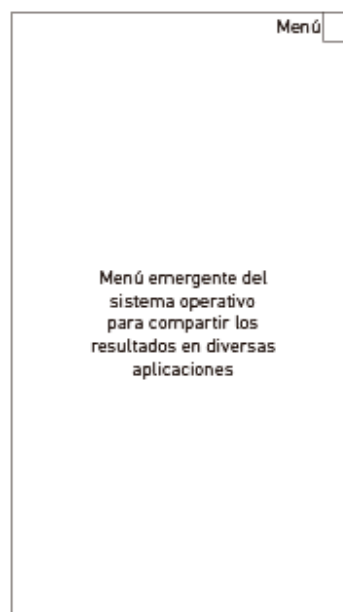
PANTALLA 6
MEDICIÓN RUIDO



PANTALLA 7
IDIOMA

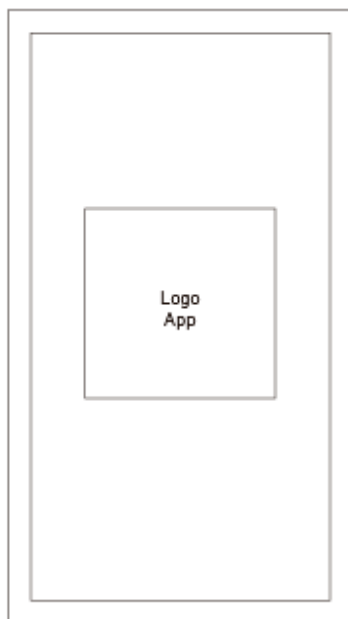


PANTALLA 8
COMPARTIR

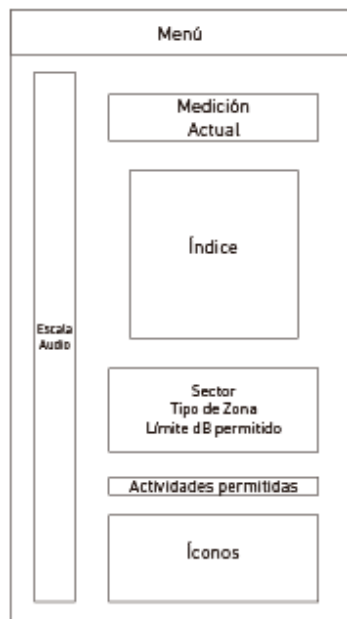


Versión 1.1

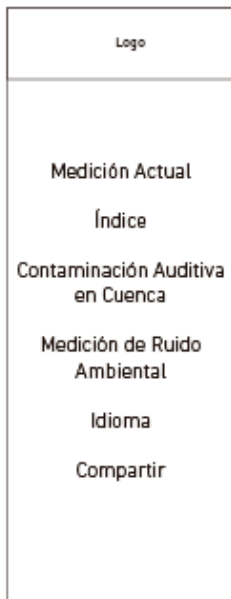
**PANTALLA 1
INTRO**



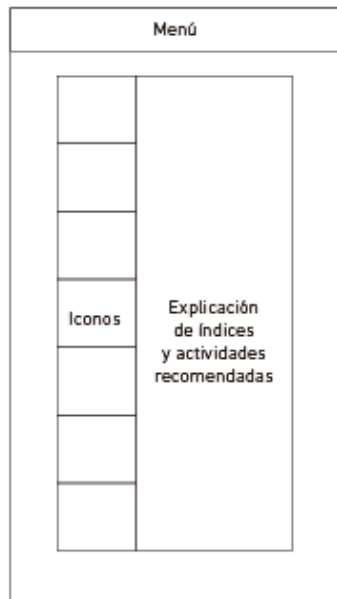
**PANTALLA 2
MEDICIÓN ACTUAL**



**PANTALLA 3
MENÚ**



**PANTALLA 4
ÍNDICES**



**PANTALLA 5
CONTAMINACIÓN AUDITIVA CUENCA**



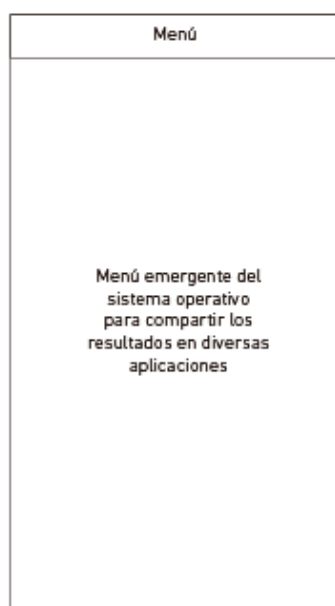
**PANTALLA 6
MEDICIÓN RUIDO**



**PANTALLA 7
IDIOMA**



**PANTALLA 8
COMPARTIR**



CAMBIOS EN LA VERSIÓN

Pantalla 2

- Organización de los elementos.

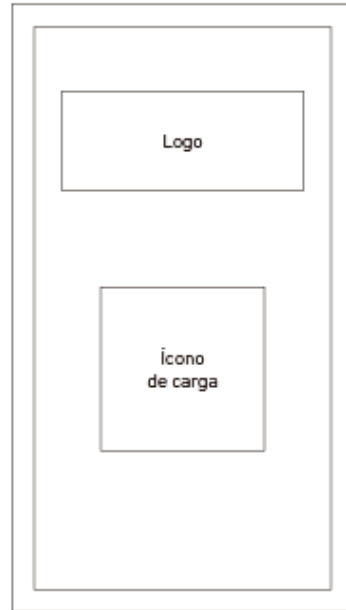
Pantalla 3

- Incluir logo en el área superior.

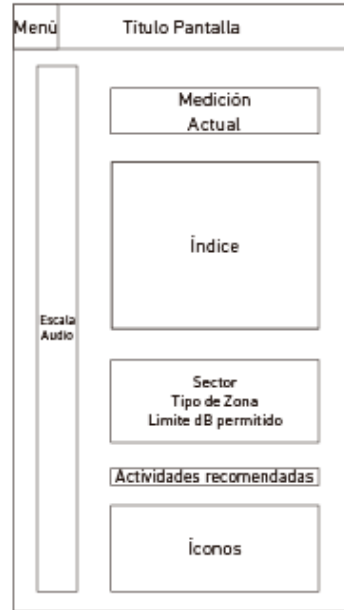
En todas las pantallas se incluye una franja superior para acceder al menú.

Versión 1.2

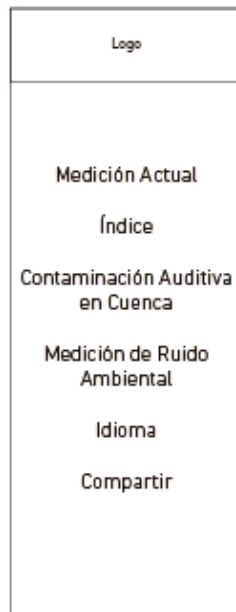
PANTALLA 1
INTRO



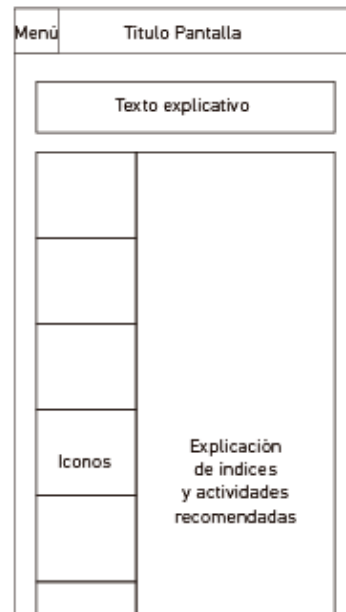
PANTALLA 2
MEDICIÓN ACTUAL



PANTALLA 3
MENÚ



PANTALLA 4
ÍNDICES



**PANTALLA 5
CONTAMINACIÓN AUDITIVA CUENCA**

Menú	Título Pantalla
	<p>Versión móvil del sitio web http://gis.uazuay.edu.ec/ide2015/ruido.php</p>

**PANTALLA 6
MEDICIÓN RUIDO**

Menú	Título Pantalla
	<p>Medidor de ruido</p> <p>Decibeles</p>

**PANTALLA 7
IDIOMA**

Menú	Título Pantalla
	<p>Español</p> <p>Inglés</p>

**PANTALLA 8
COMPARTIR**

Menú	Título Pantalla
	<p>Menú emergente del sistema operativo para compartir los resultados en diversas aplicaciones</p>

CAMBIOS EN LA VERSIÓN

Pantalla 1

- Se incluye un ícono para mostrar el progreso de carga.

Pantalla 2

- Organización de los elementos.

Pantalla 4

- Se aumenta un texto explicativo sobre los índices.
- Se agranda el contenido de la pantalla con texto más grande.

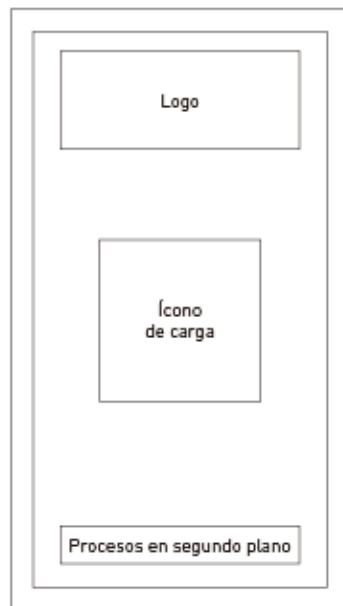
Pantalla 6

- Se reduce el tamaño del medidor de ruido.

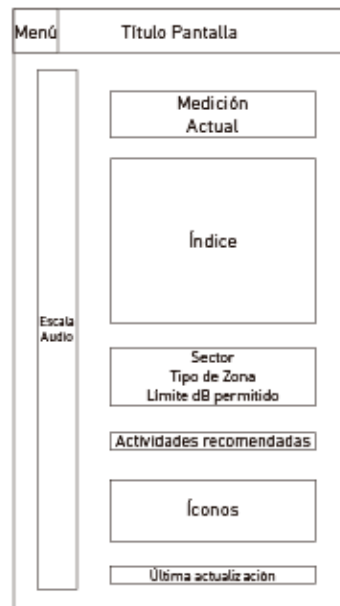
En todas las pantallas se incluye el acceso al menú en la esquina superior izquierda y una franja superior para identificar cada pantalla.

Versión 1.3

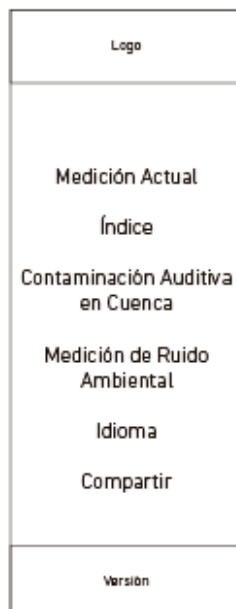
**PANTALLA 1
INTRO**



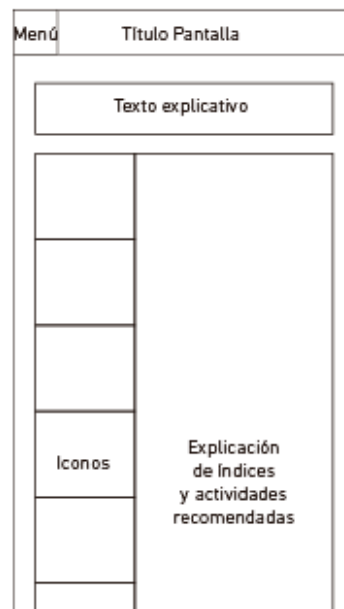
**PANTALLA 2
MEDICIÓN ACTUAL**



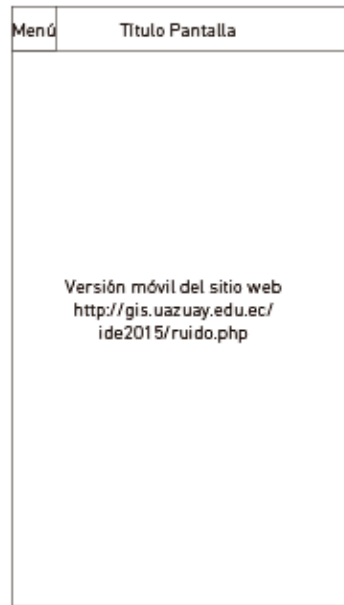
**PANTALLA 3
MENÚ**



**PANTALLA 4
ÍNDICES**



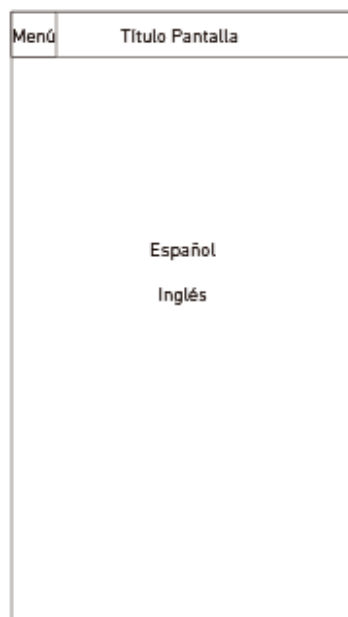
**PANTALLA 5
CONTAMINACIÓN AUDITIVA CUENCA**



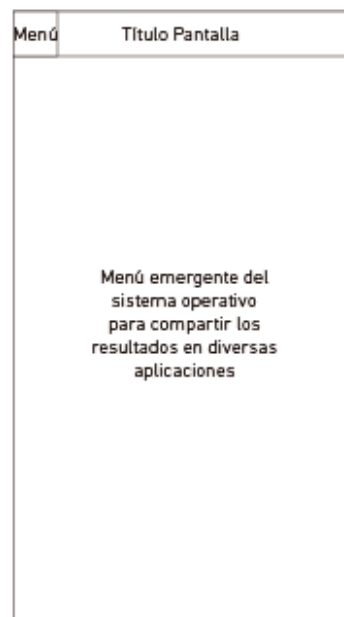
**PANTALLA 6
MEDICIÓN RUIDO**



**PANTALLA 7
IDIOMA**



**PANTALLA 8
COMPARTIR**



CAMBIOS EN LA VERSIÓN

Pantalla 1

- Se incluye un texto para explicar al usuario el proceso que se está llevando a cabo.

Pantalla 2

- Se aumenta información sobre la última actualización de la aplicación.
- Organización de los elementos.

Pantalla 3

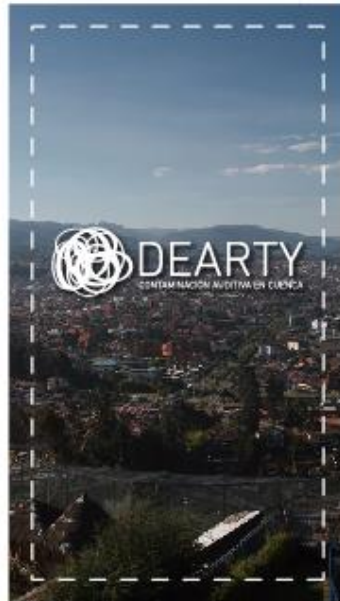
- Se adjunta la versión de la aplicación al final del menú.

ANEXO 11

VERSIONES DE DISEÑOS DE PANTALLAS

Versión 1.0

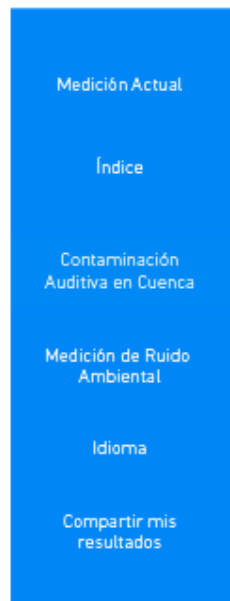
PANTALLA 1
INTRO



PANTALLA 2
MEDICIÓN ACTUAL



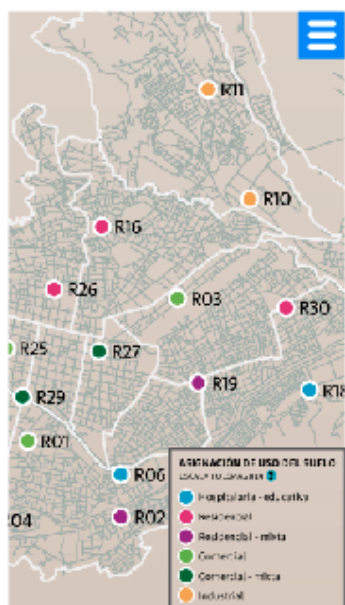
PANTALLA 3
MENÚ



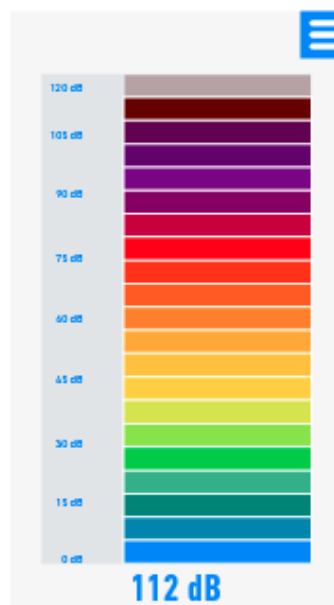
PANTALLA 4
ÍNDICES

	Entre 0 - 25 decibelios. Se encuentra en una biblioteca o una habitación en las noches. Es un ambiente ideal para estudio o descanso.
	Entre 26 y 40 decibelios. En esta categoría está una conversación normal de 2 personas o tráfico ligero. Podemos salir a jugar con niños en el parque sin problemas.
	Entre 41 y 60 decibelios. Se encuentra en una oficina grande en horario de trabajo o un aire acondicionado. Se puede realizar actividades al aire libre como pasar a una máquina o comer.
	Entre 61 y 80 decibelios. Tráfico normal de ciudad, un secador de cabello o un resacauro ruidoso. Se puede realizar actividades al aire libre que no sean muy prolongadas.
	Entre 81 y 90 decibelios. Tráfico intenso de ciudad o maquinaria al interior de una fábrica. Se recomienda su posición como en esos espacios.
	Entre 91 y 100 decibelios. Cambio motorizador de lavadora o la brida de un vehículo. Se recomienda su posición de exposición o usar protección auditiva.
	Entre 101 y 120 decibelios. Se alumbra del dolor, con sonidos como el disparo de un arma o explosión de gran potencia. Debe usarse protección auditiva.

PANTALLA 5
CONTAMINACIÓN AUDITIVA CUENCA



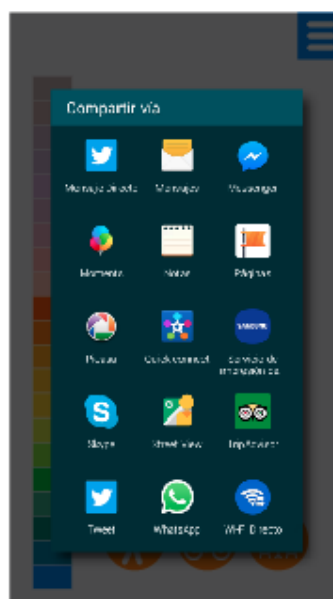
PANTALLA 6
MEDICIÓN RUIDO



PANTALLA 7
IDIOMA



PANTALLA 8
COMPARTIR

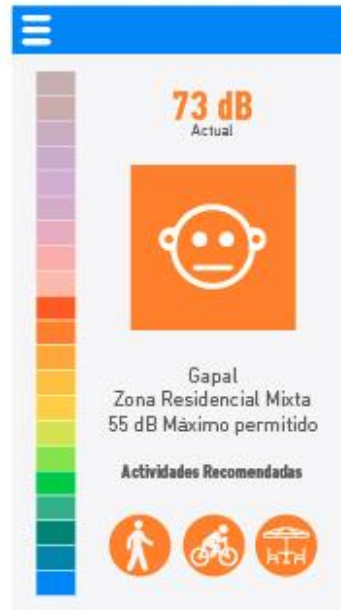


Versión 1.1

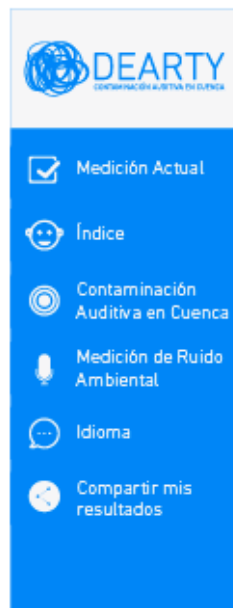
PANTALLA 1
INTRO



PANTALLA 2
MEDICIÓN ACTUAL



PANTALLA 3
MENÚ



PANTALLA 4
ÍNDICES

	Desde 0 - 25 decibelios. Se encuentra en una biblioteca o una habitación en las noches. Es un ambiente ideal para estudio o descanso.
	Desde 26 y 40 decibelios. En esta categoría está una conversación normal de 2 personas o tráfico ligero. Podemos salir a jugar con los niños en el parque sin problemas.
	Desde 41 y 60 decibelios. Se encuentra en una oficina grande en horario de trabajo o un aire acondicionado. Se puede realizar actividades al aire libre como pasar a una mascota o comer.
	Desde 61 y 80 decibelios. Tráfico normal de ciudad, un secador de cabello o un restaurante ruidoso. Se puede realizar actividades al aire libre que no sean muy prolongadas.
	Desde 81 y 90 decibelios. Tráfico intenso de ciudad o maquinaria al interior de una fábrica. Se recomienda la protección como en estos espacios.
	Desde 91 y 100 decibelios. Camino recolector de basura o la cabina de un vehículo. Se recomienda un tiempo corto de exposición o usar protección auditiva.
	Desde 101 y 120 decibelios. Es el umbral del dolor, con efectos como el despegue de un avión o explosión de granada. Exclusivamente se debe usar protección auditiva.

Versión 1.2

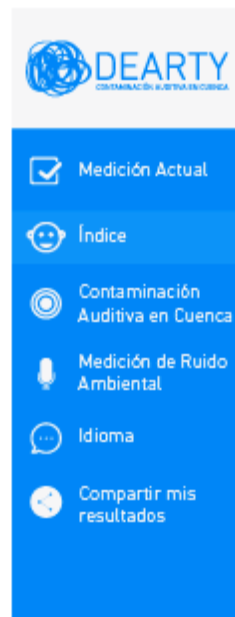
PANTALLA 1
INTRO



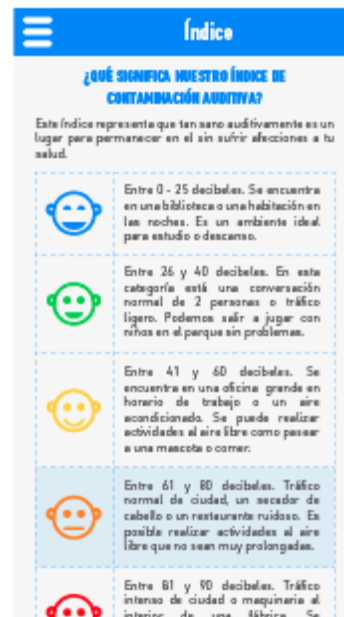
PANTALLA 2
MEDICIÓN ACTUAL



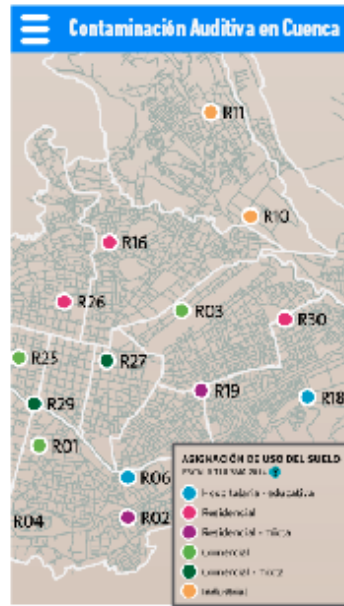
PANTALLA 3
MENÚ



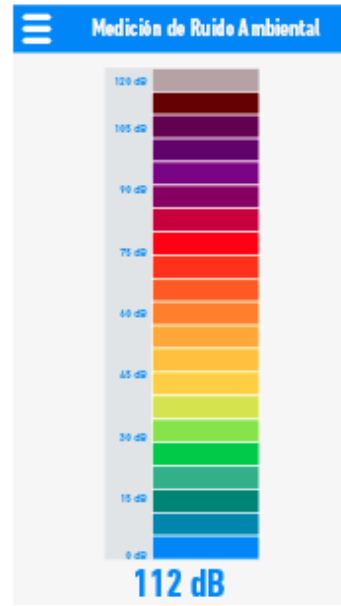
PANTALLA 4
ÍNDICES



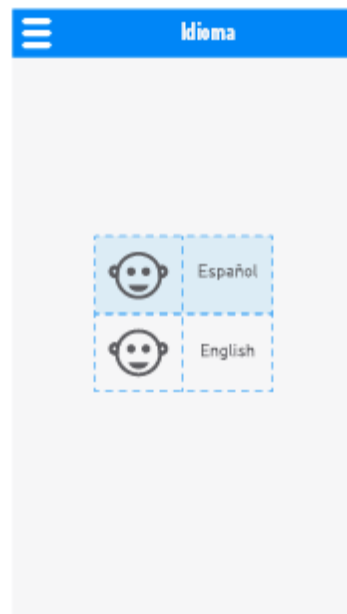
PANTALLA 5
CONTAMINACIÓN AUDITIVA CUENCA



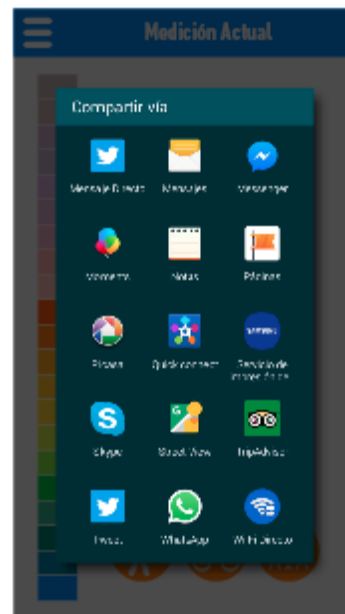
PANTALLA 6
MEDICIÓN RUIDO



PANTALLA 7
IDIOMA



PANTALLA 8
COMPARTIR



CAMBIOS EN LA VERSIÓN

Pantalla 3

- Al presionar sobre uno de los elementos, se resalta.

Versión 1.3

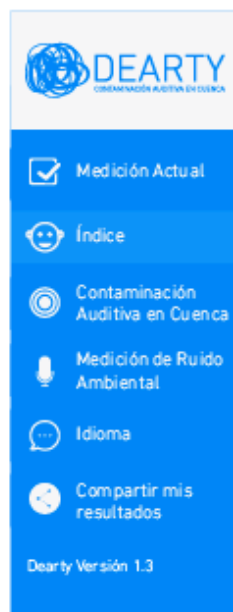
PANTALLA 1
INTRO



PANTALLA 2
MEDICIÓN ACTUAL



PANTALLA 3
MENÚ

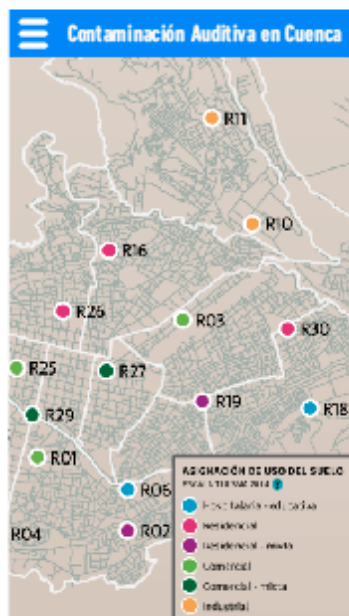


PANTALLA 4
ÍNDICES

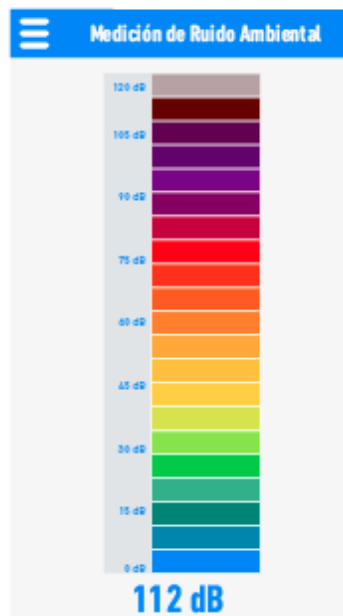


<

PANTALLA 5
CONTAMINACIÓN AUDITIVA CUENCA



PANTALLA 6
MEDICIÓN RUIDO



PANTALLA 7
IDIOMA



PANTALLA 8
COMPARTIR

