

Design and Creation of Urban Audio Interfaces

Diseño y creación de interfaces de audio para la urbe

Julián Jaramillo Arango
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia
✉ julianjaus@yahoo.com



El Smartphone Ensemble (2015)



La AirQ Jacket (2016)



Lumina Nocte (2016)

Los proyectos descritos en este apartado se crearon durante una investigación posdoctoral de dos años, denominada Diseño de sonido para el espacio urbano. La investigación tuvo como sede el Programa de Diseño y Creación de la Universidad de Caldas y se concentró en el diseño de dispositivos de audio no convencionales con funciones de movilidad, portabilidad y ubicación, centradas en enriquecer la experiencia auditiva del transeúnte. En el Laboratorio de Sonología se conformó un grupo de diseñadores, músicos e ingenieros con quienes desarrollé proyectos de diseño en respuesta a una serie de asuntos planteados en la investigación:

¿Cuál es el papel del sonido en la forma de ocupar el espacio urbano?

¿Como actúa el sonido en el vínculo de doble vía entre el transeúnte y su computador?

These projects have been created as part of a two-year postdoctoral research study entitled Sound Design for Urban Spaces. The research focuses on the design of novel audio devices and explores mobility, portability, and location-aware resources to enhance the passersby's listening experience. The study was carried out at the University of Caldas in Manizales (Colombia), and was part of the Design and Creation program. I have been developing design projects with a group of designers, musicians, and engineers in the "Laboratorio de Sonología." We have focused on a set of questions that were raised in the study, including:

What is the role of sound in the human occupation of urban spaces?

How does sound behave in the two-way link between the city walker and his/her mobile device?

El Smartphone Ensemble (2015)

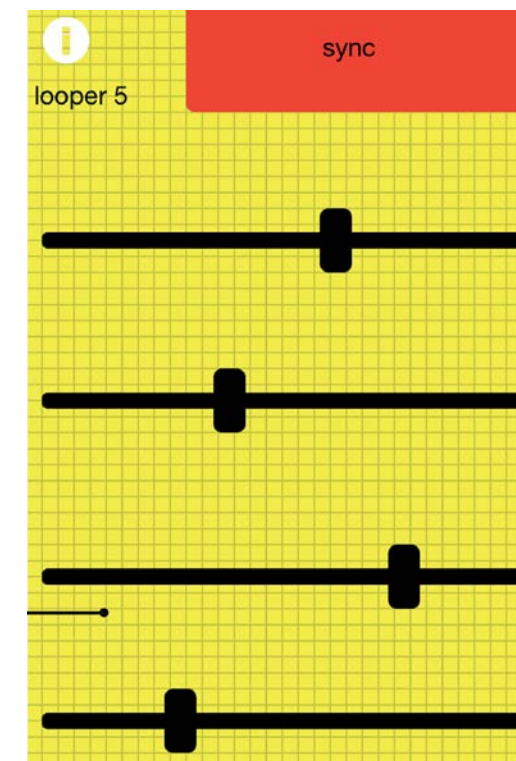
El Smartphone Ensemble (SE) es un grupo de músicos y diseñadores radicados en Manizales, liderados por Daniel Melán Giraldo y Julián Jaramillo Arango, que explora la expresividad musical de los teléfonos móviles en contextos urbanos. La portabilidad de los teléfonos se vuelve una oportunidad para vislumbrar alternativas a los escenarios comunes y promueve la idea de un grupo musical que va tocando mientras se transporta. Las presentaciones públicas del grupo se plantean como intervenciones urbanas, de manera que las improvisaciones que realiza cada integrante se estructuran de acuerdo con paseos cortos y definidos en espacios públicos de Manizales (el campus de la universidad, un barrio, un parque, un edificio, un centro comercial, un mercado). De esta forma, lugares atípicos se pueden volver apropiados para una intervención musical del SE.

Los espacios urbanos suelen ser ruidosos y necesitar ampliación. Diseñamos entonces un sistema de audio vestible para las intervenciones al aire libre y para los ensayos. Con una banda elástica, los integrantes cargan dos parlantes en los antebrazos para trabajar con parámetros estereofónicos. La primera presentación del grupo se llevó a cabo en el parque La Gotera, de Manizales, en noviembre de 2015, dentro de la programación del evento Picnic Electrónico, organizado regularmente por el Vivelab y el Clusterlab. Una versión reducida del grupo, con apenas cuatro integrantes, realizó la presentación. Mientras recorríamos el parque siguiendo una trayectoria definida, el grupo improvisó sobre cuatro ideas musicales diferentes. Durante la intervención algunos espectadores curiosos se aproximaron para preguntar si podían descargar la aplicación que estábamos utilizando y unirse a la banda.

The Smartphone Ensemble (2015)

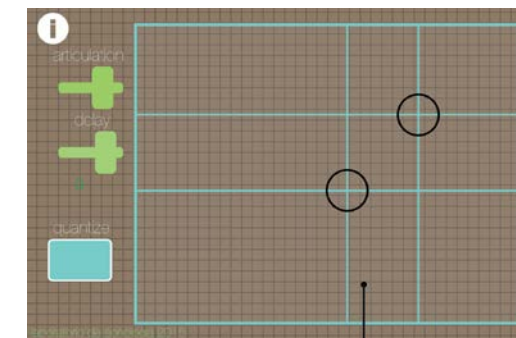
The Smartphone Ensemble (SE) is a Manizales-based group of musicians and designers led by Daniel Melán Giraldo and Julián Jaramillo Arango, who explore the musical expressivity of mobile phones in urban contexts. Smartphone portability is understood as an opportunity to envision alternatives to the standard performance space. It supports the idea of a musical ensemble of non-traditional musical devices that travels while playing. SE public presentations intend to be urban interventions rather than traditional concerts. As such, SE improvisation-based performances are short and defined tours that take place at specific public places in Manizales (the university campus, a certain neighborhood, a park, a building, a shopping mall, or a market). Atypical places can, therefore, become suitable performance spaces for SE musical interventions.

Since additional amplification is required in (noisy) urban environments, we designed a wearable speaker system for SE outdoor interventions and rehearsals. The participants wear a speaker band on each arm to help with stereo parameterization. The first SE performance was in La Gotera, a park in Manizales, in November 2015 as part of the "Picnic Electrónico", a regular event organized by governmental institutions Vivelab and Clusterlab. The performance was given by a reduced version of the ensemble containing only four smartphone players. The group walked through the park following a specific route while improvising with four different musical ideas. Throughout the intervention, some curious spectators approached SE members asking whether the musical instrument apps were available in order to join the smartphone parade.



Se desarrollaron aplicaciones de síntesis de audio para integrarlas al *Smartphone* de cada intérprete.

Audio synthesis applications embedded in each performer's *Smartphone* were developed by the *Ensemble*.

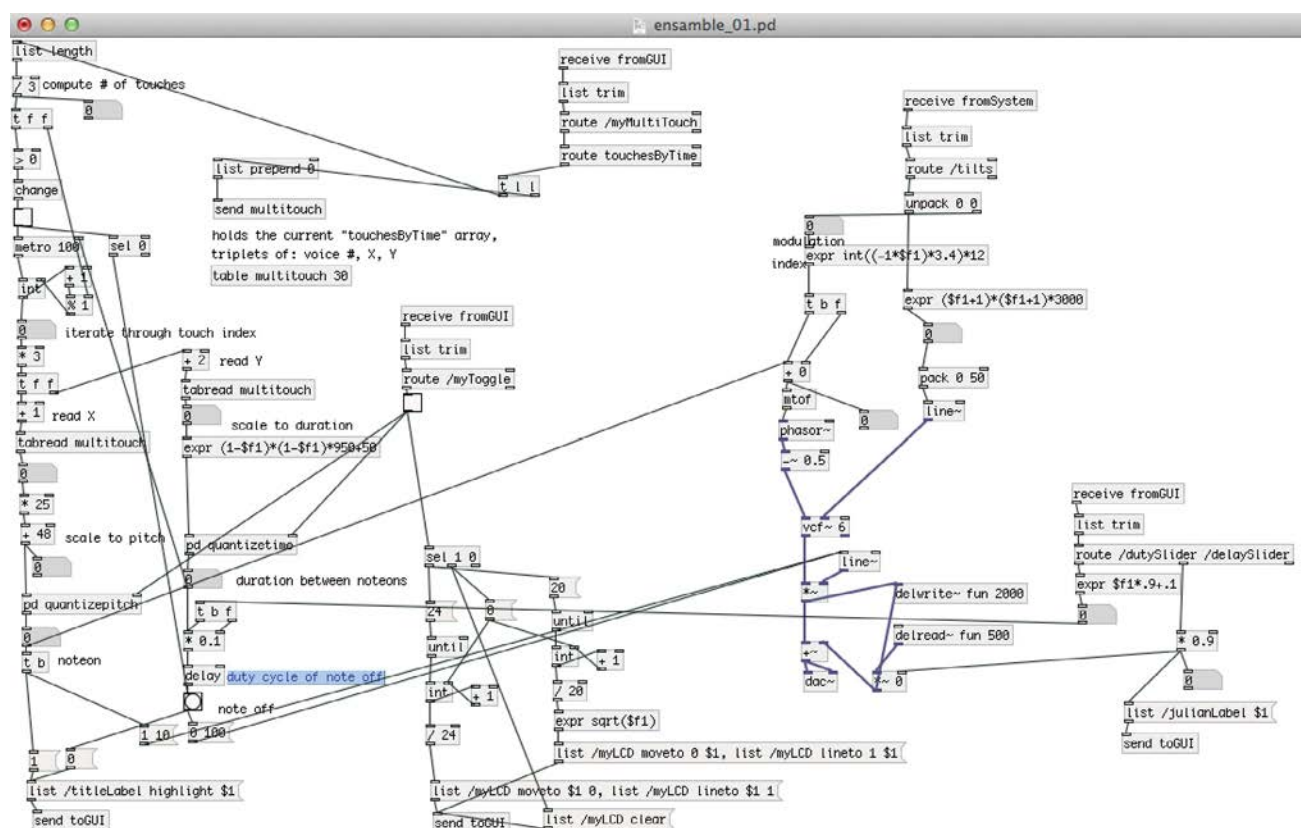
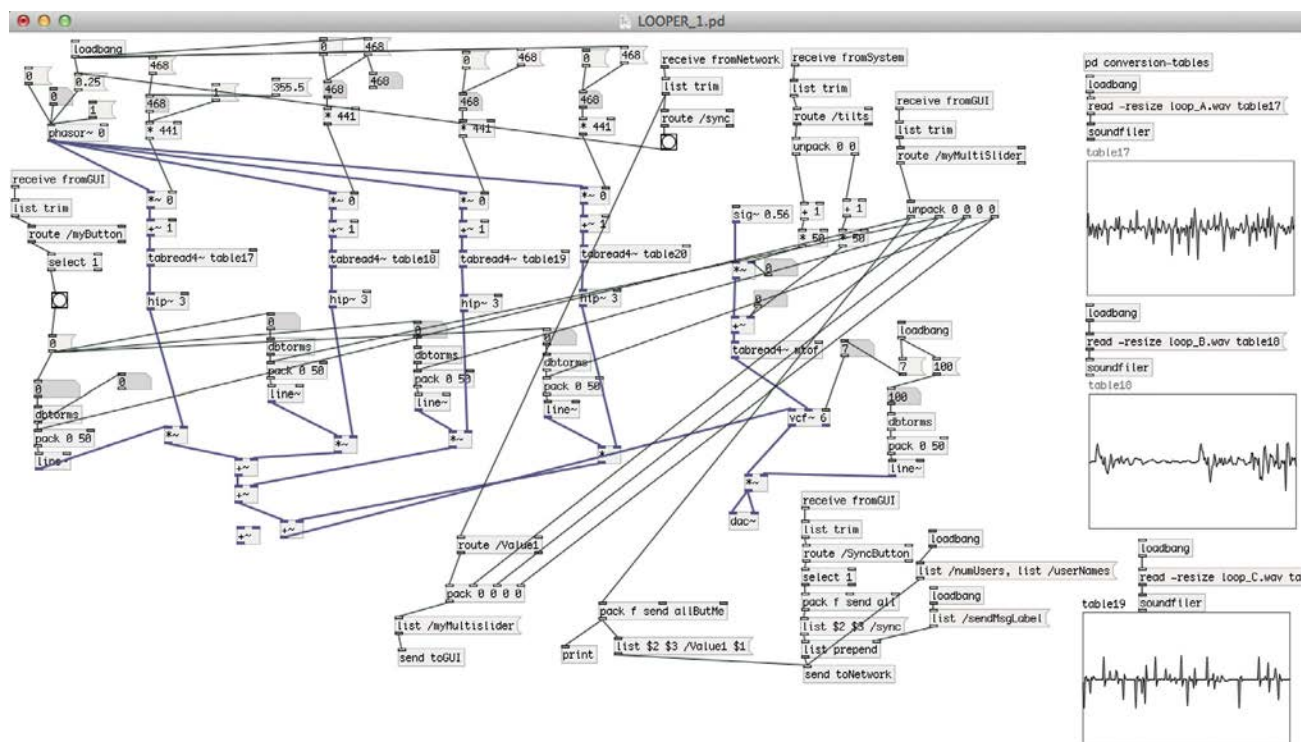


Cada artista toca y transforma el sonido manejando los controles y pantallas táctiles del *Smartphone*.

Each performer plays and transforms the sound by handling tilt and touchscreens controls of the *Smartphones*.

Figuras y fotografías: María Paulina Gutiérrez

Video de documentación:



Los parches de ejecución de Pure Data muestran el código operativo de las aplicaciones musicales creadas por *Ensemble of Smartphones*.

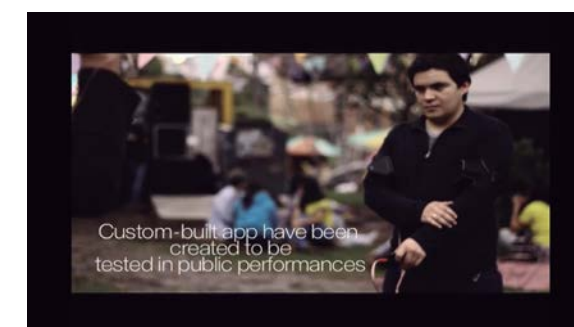
The Pure Data running patches shows the operational code of the custom made musical applications created by the *Ensemble of Smartphones*.

Figuras: Julián Jaramillo



El sonido se proyecta desde el cuerpo del intérprete mediante un sistema de altavoz portátil desarrollado por el *Ensemble*.

Sound is projected from the performer's body by a portable speaker system.



El Smartphone Ensemble (2015) interpretando una pieza musical improvisada en el parque La Gotera de Manizales, Colombia.

The Smartphone Ensemble (2015) performing an improvised musical piece in the La Gotera park in Manizales, Colombia.

Fotografías: María Paulina Gutiérrez

La AirQ Jacket (2016)

La AirQ Jacket es un dispositivo vestible que muestra la temperatura y los niveles de contaminación del aire por medio de luces y sonido. La chaqueta reacciona a las condiciones ambientales y de un modo simbólico le notifica al usuario los datos. La contaminación del aire se ha convertido en un asunto cotidiano en Manizales, puesto que la ciudad está rodeada por una región volcánica activa que emana constantemente gases tóxicos. Bajo estos parámetros, el proyecto busca construir un escenario de significación para que el transeúnte pueda identificar estos datos científicos sobre la ciudad. La AirQ Jacket es el proyecto de maestría de la diseñadora de modas María Paulina Gutiérrez.

La AirQ Jacket invita al transeúnte a interactuar con el medio ambiente en modo de retroalimentación. Este criterio se tomó de la teoría del diseño de interacción sonora, propuesta por Rocchesso et al.,¹ quienes proponen que en el fenómeno de la interacción sonora los humanos entramos en un loop de retroalimentación, donde las acciones del usuario gobiernan el sonido, y recíprocamente, cuando el usuario escucha este sonido, toma decisiones y realiza nuevas acciones. Además, se sugiere que este modelo de interacción proveniente de la música puede usarse con éxito para cumplir otro tipo de tareas no musicales.

El proceso de creación de la AirQ Jacket también se orientó hacia el campo de la perceptualización,² en este caso el mapeamiento de datos científicos a estímulos visuales y sonoros. Por un lado, la temperatura y la contaminación del aire se visualizan por medio de dos matrices de leds coloridos, sujetas a los costados superior e inferior de la chaqueta. El circuito convierte la información a luces con colores de referencia: de azul a rojo, para indicar la temperatura en la parte superior, y de verde a azul, para indicar el nivel de polución en la parte inferior. Por otro lado, el sistema de sonificación se ejecuta en un dispositivo construido a la medida y sujeto a la chaqueta,

1. Rocchesso et al., "Sonic Interaction Design", 3969.
2. Barras and Vickers, "Sonification Design and Aesthetics".
3. Walker and Ness, "Theory of Sonification", 26.

The AirQ Jacket (2016)

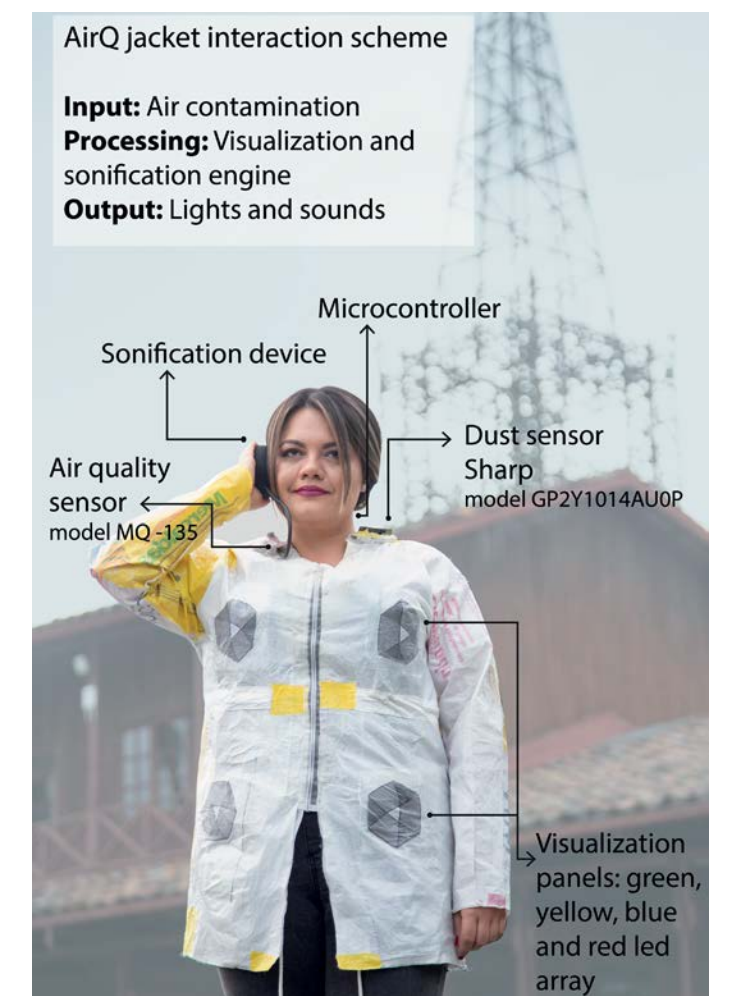
The AirQ Jacket is a wearable device that displays temperature and air quality data through light and sound. The jacket reacts to environmental conditions and notifies its user in a symbolic mode. As Manizales is surrounded by an active volcanic region emanating toxic gases, air quality is an important issue in everyday life in the city. In this respect, the project aims to create a meaningful context for the passerby as they interpret scientific data about the city. The AirQ jacket is fashion designer Maria Paulina Gutierrez's master's degree project.

The AirQ Jacket invites the passerby to interact with the environment in a feedback loop mode. This was inspired by Sonic Interaction Design theories by Rocchesso et al.¹ These propose that in sonic interaction phenomena, humans enter into a feedback loop, where user actions govern the sound, and reciprocally, when the user listens to this sound, new decisions are demanded to take more actions. Moreover, they suggest that, although this interaction model comes from musical performance, it can be fruitfully used to complete non-musical tasks.

The AirQ jacket creation process also enquired into the field of perceptualization,² in this case, the mapping of scientific data to visual and auditory stimuli. Temperature and air quality data are visualized by two arrays of colored led lights attached to the upper and lower sides of the jacket. The circuit maps the information with the following standards: blue-to-red to show temperature in the upper side, and green-to-red to show pollution in the lower side. Additionally, the sonification system runs in a custom device artifact attached to the jacket, built with a piezo-electric device located inside a plastic cabinet that completely kills the sound unless it is very close to the ear, for example, when used with telephonic equipment.

con un piezoeléctrico localizado dentro de una cajita plástica que reduce la intensidad del sonido, de modo que el usuario debe acercarla a su oído, a la manera de un dispositivo telefónico. Nuestra estrategia de sonificación exige del usuario un ejercicio de audición exploratoria e incorpora un sonido de referencia o de contexto.³ El usuario escucha dos pulsos regulares. La temperatura se identifica con el cambio de altura, y el índice de polución, con el cambio de velocidad de uno de ellos. La segunda pulsación actúa como una cuadrícula de referencia, representando un estado "normal". De este modo, cuando el usuario compara las dos pulsaciones, es capaz de apreciar las condiciones ambientales.

Our sonification strategy requires an exploratory analysis process from the user and adopts a "reference" or contextual sound.³ The user hears a several regular metronomic ticks: The first displays the temperature data by changing the pitch and allows the user to hear the pollution data when the velocity changes. The second acts as a grid of reference as it represents a "normal" state. When the user compares the two ticks, he/she can appreciate the environmental conditions.



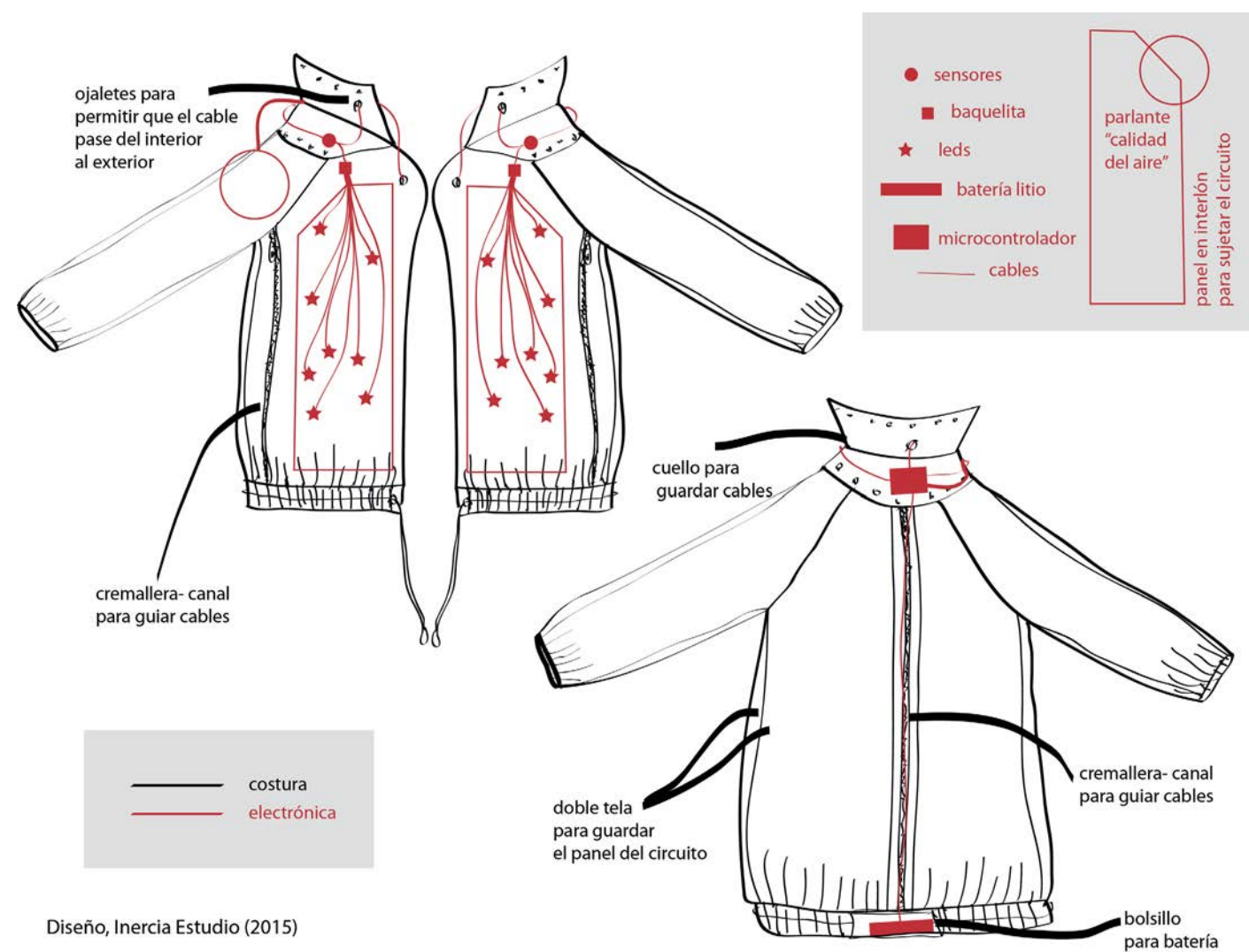
Fotografía: Carlos Pineda Nuñez

```

AirQ Jacket
int ledpin = 9; // led del panel 1
int ledpin1 = 10; // led del panel 1
int ledpin2 = 11; // led del panel 1 y 2
int ledpin3 = 3; // led del panel 2
int ledpin4 = 5; // led del panel 2

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  for (int i=0; i<=255; i+= 2) { // recoge valor del sensor
    analogWrite (ledpin, i);
    analogWrite (ledpin1, 255 - i); // fade in
    analogWrite (ledpin3, i);
    analogWrite (ledpin4, 255 - i); // fade out
  }
  if (i <= 128) {
    analogWrite (ledpin2, 127 + i);
  }
  else {
    analogWrite (ledpin2, 383 - i);
  }
}
    
```



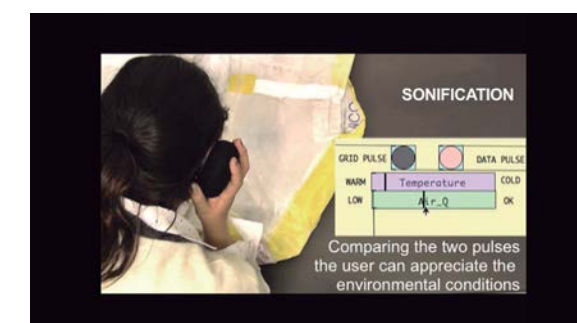
Diseño, Inercia Estudio (2015)

El primer prototipo de la *Air Jacket (2016)*, un diseño de computación vestible desarrollado en el programa de Diseño y Creación de la Universidad de Caldas.

The first prototype of the *AirQ Jacket (2016)*, a wearable computing design project developed at the Universidad de Caldas, Design and Creation Program.

Figuras: Julián Jaramillo y Carlos Pineda Nuñez

Video de documentación:



El *AirQ Jacket (2016)* es un dispositivo portátil que muestra datos de temperatura y calidad del aire a través de la luz y sonido. La chaqueta reacciona a las condiciones ambientales y se las notifica a su usuario en modo simbólico.

The *AirQ Jacket (2016)* is a wearable device that displays temperature and air quality data through light and sound. The jacket reacts to environmental conditions and notifies them to its user in a symbolic mode.

Fotografías: María Paulina Gutiérrez

Lumina Nocte (2016)

Lumina Nocte es una trayectoria sugerida a través del campus de la Universidad de Caldas y está guiada por una aplicación de celular que dispara archivos de audio cuando el transeúnte alcanza ciertas coordenadas de GPS. Mas que una audioguía, Lumina Nocte cuenta una historia de horror. Nueve archivos de audio recrean antiguos usos de los edificios de la universidad, donde un grupo de monjas dirigía una escuela residencial femenina. El trabajo se desarrolló en el marco de un seminario dedicado al diseño interactivo, junto a los estudiantes Vanessa Gañán, Hellen Zamudio y Carlos Zuluaga. Lumina Nocte reflexiona sobre la capacidad del canal auditivo para despertar recuerdos, explorando el sonido como vínculo entre la actividad afectiva del usuario y las estructuras urbanas. Sobre este tema Augoyard y Torge⁴ proporcionan un análisis lleno de matices e ideas sobre las propiedades psicológicas del sonido. Entre sus propuestas, nosotros exploramos las nociones de anamnesis, fonomnesis, asíndeton, sinécdoque y perdición.

Lumina Nocte (2016)

Lumina Nocte is a path across the campus of the Universidad de Caldas guided by a smartphone application which triggers audio samples when the pedestrian reaches certain GPS coordinates. More than just an audio-guide, Lumina Nocte tells a horror story. Nine audio samples recreate old uses of the university buildings when a group of Catholic Church sisters directed a residential school for girls. The fictional narrative simulates horror scenes the buildings might have witnessed. The work was developed during a seminar focused on interactive design with students Vanessa Gañán, Hellen Zamudio, and Carlos Zuluaga. Lumina Nocte deals with the perception of memory via the auditory channel, exploring sound as a link between affective activity and urban structures. Augoyard and Torge⁴ analyze this subject with several insights into the psychological properties of sound. They propose sound effects we have explored, such as anamnesis, phonomnesis, asyndeton, synecdoche, and perdition.

References / Bibliografía

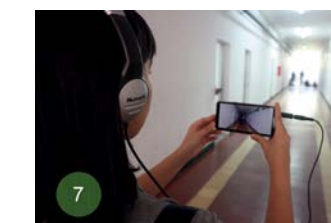
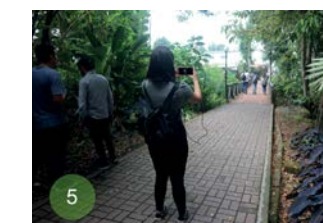
Augoyard, Jean-François and Henry Torge. *Sonic Experience, A Guide to Everyday Sounds*. Montreal: McGill-Queen's University Press, 2005.

Barras, Stephen and Paul Vickers. "Sonification Design and Aesthetics". In *The Sonification Handbook*, edited by Thomas Herman, Andy Hunt y John G. Neuhoff. Berlin: Logos-Verlag, 2011.

Rocchesso, Davide, Stefania Serafin, Frauke Behrendt et al. "Sonic Interaction Design: Sound, Information and Experience". In *CHI '08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 3969-72. Florence, Italy, 2008.

Walker, B. and M. A. Ness. "Theory of Sonification". In *The Sonification Handbook*, edited by Thomas Herman, Andy Hunt and John G. Neuhoff. Berlin: Logos-Verlag, 2011.

4. Augoyard and Torge, *Sonic Experience, A Guide to Everyday Sounds*, 21.



En Lumina Nocte (2016) los sonidos se distribuyen en diferentes lugares del campus de la Universidad de Caldas.

In Lumina Nocte (2016), sounds are distributed throughout the University of Caldas campus.

Video de documentación:

