



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2023/2024

Nº de proyecto: 229

CompluSound: desarrollo e implementación de un banco de sonidos online de acceso libre destinado a la práctica docente

Responsable del Proyecto: Marco Antonio Juan de Dios Cuartas

Facultad de Geografía e Historia

Departamento de Musicología

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

CompluSound es el nombre de un banco de sonidos de licencia libre y de acceso gratuito destinado a la comunidad académica. Aunque existe un amplio catálogo de librerías de sonido en el mercado, la mayoría son de difícil acceso para nuestro alumnado debido a su alto coste. La Universidad Complutense de Madrid no cuenta con un banco de sonidos y de grabaciones musicales destinado a la sincronización audiovisual. Por el contrario, otras instituciones educativas y centros de investigación como el Music Technology Group de la Universidad Pompeu Fabra desarrollan desde hace varios años proyectos de creación de bancos de sonidos de libre acceso como Freesound (<https://freesound.org/>).

Este banco de recursos sonoros tiene como objetivo principal presentarse a la comunidad universitaria como una herramienta que permita a docentes y discentes el acceso a efectos de sonido, *foleys*, *wildtracks*, *loops* rítmicos, células melódicas, etc. CompluSound nace con la misión de facilitar estos recursos para la preparación de videotutoriales, Moocs o documentales. La planificación del proyecto de innovación docente durante el curso 2023-2024 ha estado orientada a la implementación del banco de sonidos dentro de la web que empleamos para dar visibilidad a los diferentes proyectos que se han ido realizando durante los últimos ocho cursos académicos bajo el nombre de «Innovasonora»¹. Se pretendía de este modo integrar un importante número de muestras de audio de calidad para su uso en la creación de materiales destinados a la docencia o a proyectos de estudiantes de asignaturas relacionadas con los medios audiovisuales. La herramienta CompluSound guarda en este sentido una relación directa con asignaturas como Tecnologías de la Información y la Comunicación, Informática Musical o Música y Medios Audiovisuales. El proyecto ha estado desde el inicio relacionado con el trabajo desarrollado desde el Laboratorio Sonoro de la Facultad de Geografía e Historia «SonoLAB»² y los recursos de *hardware* y *software* con los que este cuenta.

Otro de los objetivos del proyecto consistía en el desarrollo de un archivo sonoro a partir de soportes físicos que aún son de uso común en la enseñanza presencial dentro del aula, principalmente el compact disc, pero también audios comprimidos en discos duros o memorias USB.

Otro de los objetivos iniciales era la implementación de algunos de estos sonidos en librerías de *samples* basadas en extensiones *.nki* para el *software* Kontakt de Native Instruments. Como veremos en el siguiente apartado, este punto ha constituido una de las prácticas de los alumnos y alumnas de la asignatura de Informática Musical del Grado en Musicología.

¹ Pueden consultarse todos los proyectos anteriores y sus memorias en la web: <https://www.ucm.es/innovasonora/proyectosanteriores>

² Puede consultarte la actividad del laboratorio sonoro a través de su web: <https://www.ucm.es/sonolab>

Los diferentes archivos sonoros y las librerías creadas en el entorno del *sampler* Kontakt se complementan con la creación de un mapa sonoro empleando Google Maps con el objetivo de identificar “el sonido característico de Ciudad Universitaria”. Los sonidos identificativos de nuestra comunidad universitaria, que serán de libre descarga, podrán ser utilizados en obras artísticas como parte del diseño sonoro de una producción musical.

Finalmente, se pretendía realizar un análisis de las limitaciones legales del uso de músicas protegidas por *copyright* en vídeos educativos o destinados a la investigación cuando se comparten en plataformas como Youtube. El bloqueo de los algoritmos en estas plataformas no tiene en cuenta la finalidad docente para la que han sido creados estos materiales, lejos de la monetización de los creadores de contenidos de las redes sociales. Por este motivo, pretendemos crear las herramientas idóneas para facilitar la escucha de los archivos sonoros en la web del proyecto mediante un reproductor que permita además la descarga, y sin entrar en conflicto con las cuestiones legales derivadas de la exhibición pública de las grabaciones protegidas por derechos.

2. Objetivos alcanzados

Una gran parte del equipo de trabajo cuenta ya con experiencia en el tratamiento de los archivos de audio. Este hecho nos ha permitido realizar grabaciones de gran calidad y en diferentes formatos con y sin compresión de datos. Para el desarrollo de sonidos vinculados a *foleys* u otros efectos sonoros, se ha diseñado un programa específico de prácticas en el Laboratorio Sonoro «SonoLAB». La estudiante de máster Laura Bravo Prados, que forma parte del equipo de este proyecto de innovación docente, desarrolló como parte de su estancia de prácticas externas en el laboratorio un importante conjunto de recursos sonoros destinados al audiovisual. Entre ellos, podemos destacar la creación de sonidos producidos al usar el teclado

y el ratón de un ordenador, el click producido al apretar el botón para abrir y cerrar un bolígrafo, el sonido producido al pasar las páginas de papel de un libro, el sonido producido al abrir y cerrar la caja de un cassette, el sonido producido al pegar y despegar una tira de velcro, el sonido del tapón de plástico de una botella de agua y otros muchos *foleys* hasta completar un total de 175 muestras. Marco Antonio Juan de Dios Cuartas, coordinador del proyecto, junto a otros ayudantes de investigación y técnicos de laboratorio que forman parte del grupo de trabajo como Alberto Díaz Marcos, Pablo Espiga Méndez y África González Alonso, contribuyeron a incrementar el número de archivos atendiendo a aquellas etiquetas en las que considerábamos que el número de muestras de audio era menor.

El impulso definitivo del banco de sonidos vino determinado por la integración de una práctica en la guía docente de la asignatura de Informática Musical del curso 3º del Grado en Musicología. Con esta finalidad se diseñó una práctica en la que los alumnos y alumnas tuvieran la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos de grabación y edición digital de audio vistos en el aula. Organizados en grupos se realizó una asignación dividiendo el mapa de Ciudad Universitaria en ocho zonas. Con esta práctica conseguimos abordar uno de los objetivos a desarrollar dentro del proyecto: un mapa sonoro de Ciudad Universitaria que permitiese identificar su sonido característico. Aunque las grabaciones que se han realizado son todas estereofónicas y no se han implementado otros formatos de audio inmersivo, el número de archivos de audio recopilados cumple con los objetivos propuestos inicialmente. Rosa García Mira, alumna de doctorado e integrante del grupo de trabajo, ha sido la encargada de insertar los audios en la web del proyecto³ con la supervisión del coordinador del mismo. El banco de sonidos está ordenado alfabéticamente e incorpora un reproductor que además permite la descarga del archivo de audio.

La copia de seguridad de los archivos sonoros se ha realizado empleando un servidor tipo NAS que ha visto ampliada su capacidad de 12 a 21 TB, conectado físicamente en el laboratorio sonoro pero accesible a través de una conexión a internet desde cualquier ubicación.

³ <https://www.ucm.es/innovasonora/>

Empleando el NAS como soporte principal de almacenamiento se han comenzado a desarrollar enlaces que vinculan la web de la UCM con el servidor del laboratorio, en previsión de una probable limitación en el número de recursos sonoros que puede llegar a albergar la web del proyecto de innovación docente.

3. Metodología empleada en el proyecto

Los espacios interiores y exteriores de la Universidad Complutense de Madrid proporcionan recursos sonoros que han podido ser implementados dentro del banco de sonidos CompluSound. La metodología de trabajo del proyecto de innovación docente durante el curso académico ha sido la siguiente:

Primera fase de desarrollo: mapeo sonoro de Ciudad Universitaria.

Se ha desarrollado una guía que permitiese integrar el proyecto de innovación docente dentro de las prácticas de la asignatura Informática Musical. La guía docente se detalla en el anexo de la memoria.

Segunda fase de desarrollo: implementación de los sonidos en composiciones a través de Kontakt.

Para demostrar la aplicación de estos sonidos en creaciones musicales, se aprovecharon las clases de Ableton de la asignatura de Informática Musical y los conceptos teóricos relacionados con la programación MIDI y las técnicas de *sampling*. Con este objetivo se crearon varias librerías en formato .nki que pudieran ser trabajadas desde el *sampler* Kontakt, permitiendo disparar mediante eventos MIDI algunos de los audios registrados en la práctica de mapeo del paisaje sonoro de Ciudad Universitaria.

Los resultados de la creación de estas librerías han sido muy satisfactorios y la integración dentro de los proyectos de Ableton ha puesto de manifiesto la gran creatividad de nuestro alumnado. Esta práctica ha confirmado el potencial de unos sonidos que, a partir de ahora, estarán a disposición de la comunidad académica y artística.

Tercera fase de desarrollo: integración de los sonidos en la web del proyecto.

Como última fase del proyecto se integraron todos los sonidos recopilados durante el curso en la web de CompluSound: <https://www.ucm.es/innovasonora/compluSound>

Al hacer click en cada etiqueta podemos acceder a un reproductor que nos permite ajustar la escucha a diferentes velocidades y descargar el archivo en nuestro ordenador.

4. Recursos humanos

El proyecto ha continuado con la participación activa de un equipo de trabajo consolidado durante los últimos ocho cursos académicos, entre los que se incluyen cinco profesores del Departamento de Musicología, un profesor del Departamento de Filología Española II, un profesor de la Facultad de Ciencias de la Información especialista en propiedad intelectual, la presidenta de la Audio Engineering Society en España, el técnico responsable de los equipos informáticos y audiovisuales de la Facultad de Geografía e Historia o la directora del archivo sonoro de la Biblioteca Nacional de España. Su participación ha sido fundamental en las sesiones de trabajo que han permitido diseñar el mapeo de Ciudad Universitaria y la guía para que los estudiantes pudieran realizar la práctica. En este sentido, las aportaciones de Mercedes Lomas (presidenta de la Audio Engineering Society España) y de María Jesús López Lorenzo (jefa del Departamento Sonoro de la BNE) han sido determinantes. También debemos destacar las aportaciones de Héctor Fouce (Profesor de la Facultad de Ciencias de la Información) en el asesoramiento y análisis de las limitaciones de las leyes de propiedad intelectual y *copyright* en la divulgación de la actividad docente y científica. Finalmente, la participación de los alumnos y alumnas del grado ha sido imprescindible para el desarrollo del banco de sonidos y el mapeo sonoro de Ciudad Universitaria. Con este ejercicio los alumnos han podido demostrar en la práctica los conceptos teóricos de la asignatura estableciendo conciencia sobre el ecosistema sonoro con el que conviven y las características únicas del paisaje sonoro de Ciudad Universitaria. Su trabajo ha sentado las bases de un banco de sonidos que seguirá implementándose en CompluSound II durante el curso académico 2024-2025.

5. Desarrollo de las actividades

Se ha desarrollado en líneas generales el cronograma previsto en el plan de trabajo inicial. Tras una reunión inicial del grupo de trabajo, se ha actualizado el cronograma teniendo en cuenta la disponibilidad real de cada miembro del equipo, asignado los roles necesarios para su ejecución. En una posterior reunión se diseñó el programa de prácticas dentro del laboratorio destinado al diseño sonoro y la creación de Foleys, que finalmente realizaría la estudiante de máster que forma parte del proyecto. El doctorando Pablo Espiga ha seguido encargándose de la configuración del NAS y de la instalación de los programas informáticos necesarios para realizar el mapeo de los audios y su integración en Kontakt. Además, Pablo Espiga junto a África González se han encargado de configurar el mapa de Google que ha servido para que los estudiantes añadiesen los *spots* del mapeo realizado en el área asignada de Ciudad Universitaria.

Para conseguir una continuidad en el proyecto se han organizado jornadas de trabajo semanales

con los diferentes miembros del grupo de trabajo en función de los roles asignados. También se han realizado dos *workshops*, uno de técnicas de captación microfónica tanto mono como estéreo y otro de técnicas de edición y procesamiento digital. La organización de estos talleres ha servido tanto para el desarrollo del proyecto como para la adquisición de competencias digitales en los docentes involucrados. Finalmente se desarrolló una jornada de trabajo durante la primera semana de junio en la que se presentaron los resultados de la integración de los sonidos en la web. Este encuentro sirvió para hacer balance de los progresos durante este curso y plantear las líneas de trabajo para el curso 2024-2025.

6. Anexo: guía del ejercicio práctico de creación del mapa sonoro.

Objetivos del aprendizaje

La informática aplicada a la música permite abordar en la actualidad todos los procesos relacionados con la creación sonora: grabación, edición, aplicación de efectos y mezcla, etc. Del mismo modo que tenemos a nuestro alcance una cámara fotográfica a través de nuestro *smartphone* también disponemos de una grabadora portátil que nos permite capturar el paisaje sonoro que nos rodea en cada momento. Los teléfonos móviles disponen en la actualidad de micrófonos que, a pesar de estar diseñados para un uso no profesional, consiguen capturar registros sonoros con una buena calidad. El micrófono del teléfono móvil puede además ser complementado con el micrófono integrado en unos auriculares ampliando las posibilidades de grabación. A partir de la grabación de archivos sonoros la práctica tiene como objetivo la adquisición de competencias relacionadas con el manejo de archivos digitales. Los alumnos tendrán la oportunidad de editar y etiquetar grandes volúmenes de archivos creando un banco de sonidos destinado a la creación de librerías de *samples*.

Grabación

Organizados en grupos de 4 o 5 estudiantes se empleará el *smartphone* u otra grabadora digital para realizar grabaciones de campo dentro de Ciudad Universitaria. Antes de comenzar con las grabaciones serán necesarios una serie de pasos previos que se deben realizar en nuestro dispositivo móvil:

Identificar el micrófono del teléfono móvil:

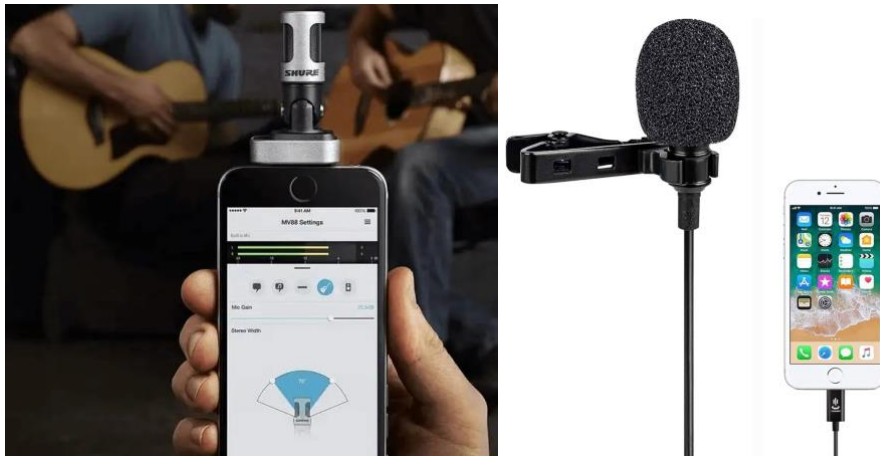
El micrófono del teléfono móvil está ubicado en la parte inferior del dispositivo (el lado contrario a la ubicación de la cámara). Es importante que esta sea la orientación del móvil hacia el objeto sonoro

que queremos capturar.



Micrófono interno de un dispositivo móvil

Los teléfonos móviles también permiten integrar micrófonos externos que se conectan a la salida de auriculares como periféricos.



Micrófonos externos de un dispositivo móvil

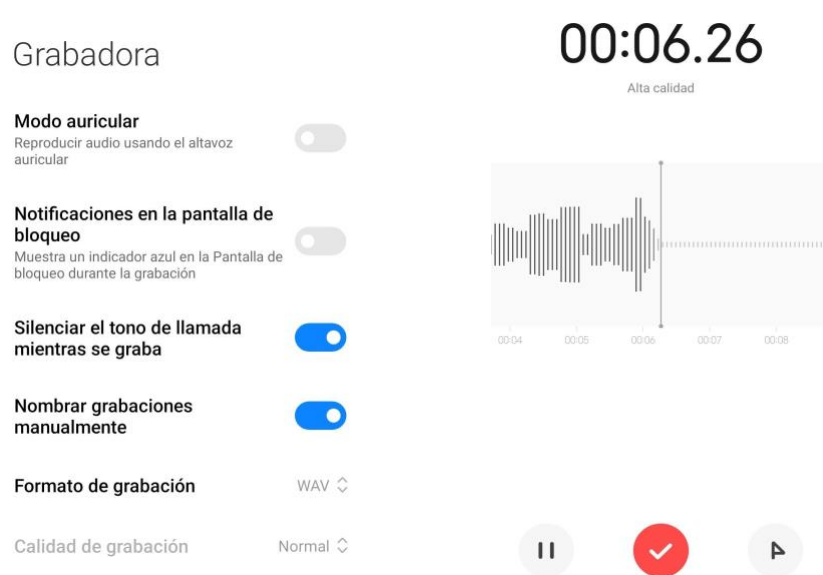
Aplicaciones para realizar la grabación

Aplicaciones nativas:

Los teléfonos móviles disponen de algunas aplicaciones nativas como la cámara o el bloc de notas. Tanto Android como IOS disponen de una grabadora de sonidos interna.

Android:

- Busca la aplicación de la grabadora en tu teléfono y vete a la parte superior derecha al icono hexagonal.
- Aquí tienes varias opciones de grabación. Selecciona el modo WAV y deja la calidad de grabación normal que se nos activa por defecto.

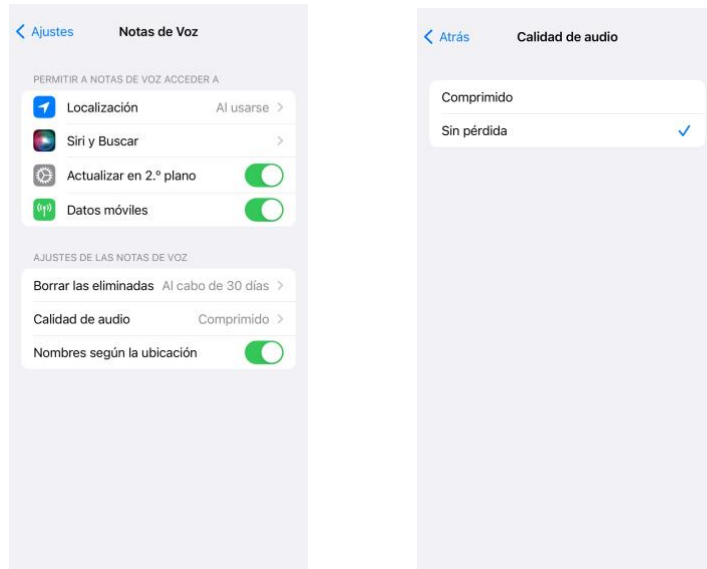


La grabadora de Android no permite ajustar la ganancia de entrada al dispositivo, aunque sí permite seleccionar entre formato AAC, MP3 (192, 100 y 75 kbps) y WAV.

La grabadora permite añadir marcadores y etiquetar automáticamente los archivos con la fecha y la hora.

IOS:

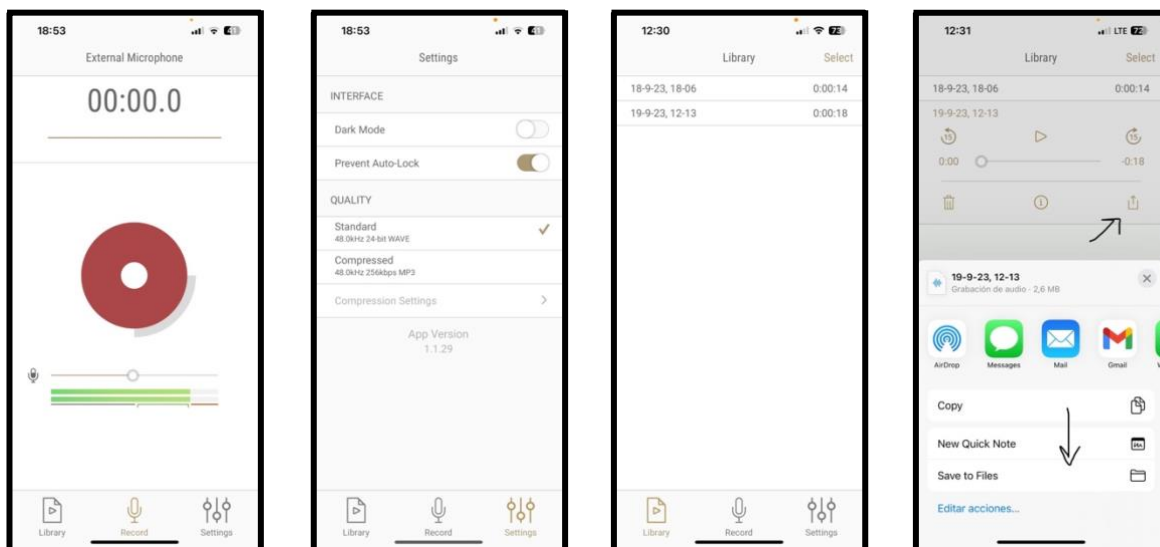
La grabación en IOS se realiza mediante la aplicación nativa de notas de voz, aunque no dispone de grabación en WAV ni calibración de ganancia. IOS usa el formato de grabación .M4A tanto para sus archivos comprimidos como para los archivos sin pérdida, que es incompatible con Android.



Aplicaciones de Terceros:

Android e IOS

Descarga la aplicación RØDE Reporter de [Google Play](#) o la [App Store](#) Después de instalar la aplicación busca en *settings* las opciones de grabación:



Selecciona Standard (48 kHz 24-bit WAVE) como opción de grabación.

Cuando hayas terminado, debes ir a Library y seleccionar la opción de enviar la grabación al correo electrónico o a una carpeta dentro del Drive.

Áreas de grabación:

Distribución de las áreas de grabación en el mapa de Ciudad Universitaria:



Áreas a grabar:

1	- Metro Ciudad Universitaria - Facultades Medicina / Farmacia / Odontología / Enfermería - Jardín Botánico
2	- Facultad de Derecho / Facultad de Filología - Facultad de Informática / UNED / Facultad de Psicología - Paraninfo C. Deportivo Zona Norte

3	- Facultad de Ciencias Biológicas y Geológicas, Fac. Matemáticas, Fac. Químicas - Facultad de Ciencias Físicas - ETSI Telecomunicaciones
4	- Metro Vicente Aleixandre - Facultad de Educación - ETSI Montes, Forestal y Medio Natural
5	- Avenida Complutense - Facultad de CC de la Información - ETSI Caminos - Centro deportivo Cantarranas - Edificio de estudiantes - ETSI Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas
6	- Avenida Puerta de Hierro - Facultades de Estudios Estadísticos / Veterinaria
7	- C. Deportivo Zona Sur - Rectorado - Colegios mayores - Facultad de Bellas Artes - ETS Arquitectura / Edificación
8	- Campus Somosaguas

Procedimiento

Paso 1: Grabación

Tips para grabar paisajes sonoros:

1. Grabar en WAV (archivo sin compresión): grabaciones de **2 minutos**. Después, empleando un editor de audio se hará la selección de la parte más relevante del registro: **1 minuto** correctamente editado con *fade in* y *fade out* que se subirá al Drive.
2. Se deberán realizar un mínimo de 5-6 registros sonoros por cada facultad o edificio dentro de la zona asignada (interior, exteriores) y subir todo al Drive (haciendo fotos de todos los spots).
3. Ajustar nivel de ganancia en función de la intensidad de la fuente sonora (no sobrepasar el indicador rojo).
4. Procurar no mover el teléfono a la hora de grabar.
5. Considerar la influencia de agentes ambientales como el viento en el micrófono.
6. Comprobar las grabaciones con auriculares.
7. Etiquetar los lugares de grabación al terminar.
8. Fotografíar el spot (lugar de captación del registro sonoro).

Paso 2: Edición sobre el DAW

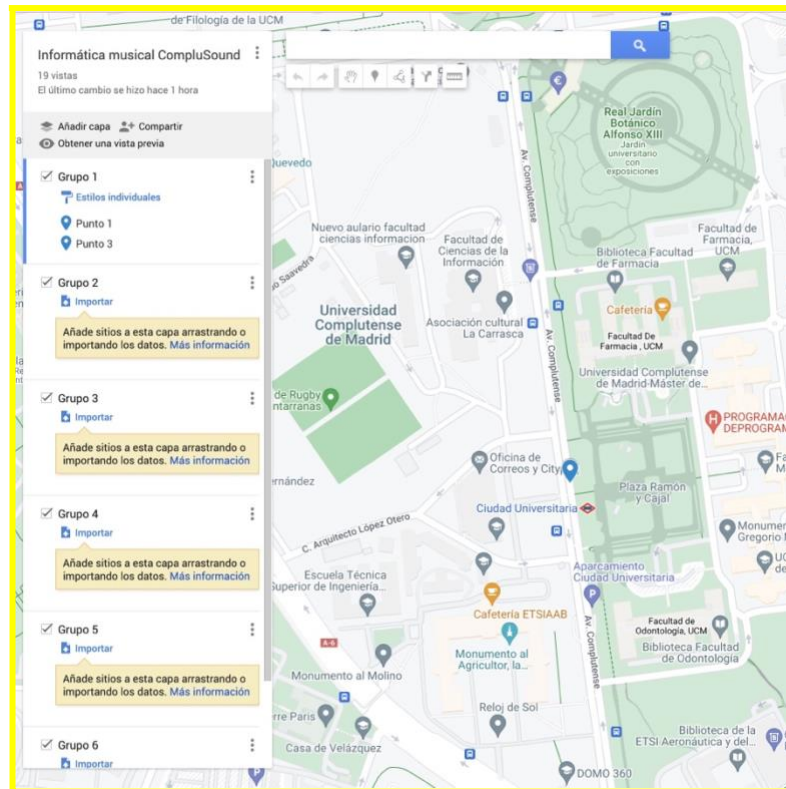
1. Comprobar posteriormente la grabación: niveles, distorsión, etc.
2. Selección de la parte más relevante del registro: 1 minuto. Edición: evitar *clicks*, *fade in*, *fade out*, etc.
3. Conversión de WAV a formatos de compresión (MP3 a 320 kbps).
4. Etiquetado: GR01_01_palabraclave_fecha_hora.wav / GR01_01_palabraclave_fecha_hora.mp3 / GR01_01_palabraclave_fecha_hora.jpg (por ejemplo:
GR01_01_busavcomplutense_011023_16.15.wav
GR01_01_busavcomplutense_011023_16.15.mp3
GR01_01_busavcomplutense_011023_16.15.jpg)

Paso 3: Preparación de los audios y subida a Google Drive y My Maps

1. Recuerda que se deberán realizar un mínimo de 5-6 registros sonoros por cada facultad o edificio dentro de la zona asignada (interior, exteriores) y subir todo al Drive (haciendo fotos de todos los spots). Después seleccionar 20 archivos de audio, editar y crear los spots de estos 20 archivos en My Maps.
2. Subir audios y fotos a Google Drive.
3. Cada grupo deberá subir los archivos WAV y las fotografías en .jpg correctamente etiquetados a su carpeta correspondiente de Google Drive.

Crear spots en My Maps

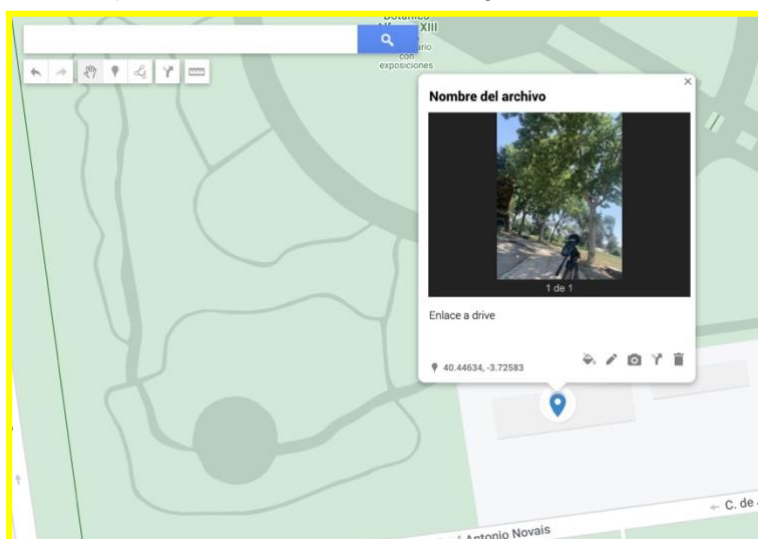
Abre el mapa de Google [el acceso a Google Maps ha estado habilitado durante la práctica. Posteriormente se ha integrado una copia editada en la página web del proyecto].
Selecciona la capa asignada a tu grupo:



Con la herramienta “añadir marcador”, señala el lugar del mapa en el que se ha capturado el sonido:

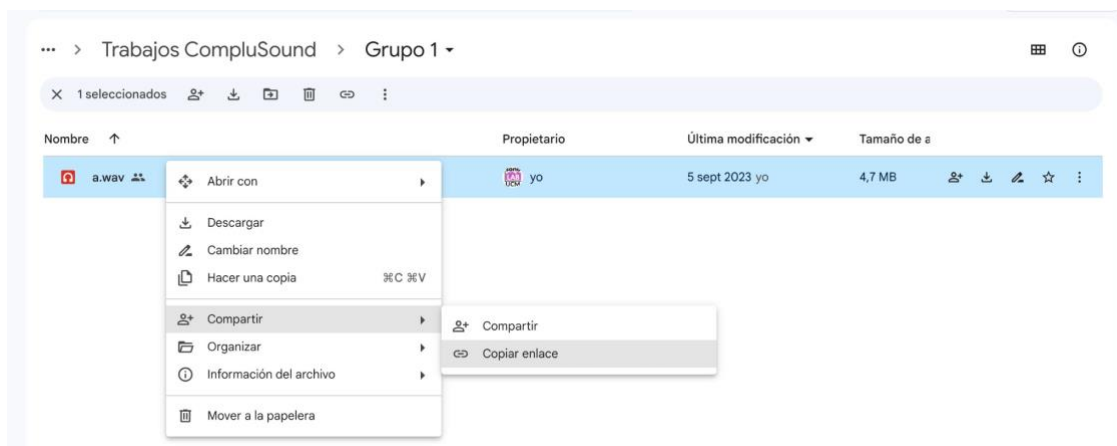
Renombra el marcador y en la casilla de “descripción” añade el enlace de Google Drive referente al sonido que se ha grabado.

Añade la fotografía del spot donde se ha realizado la grabación.



Cómo compartir URL desde Google Drive

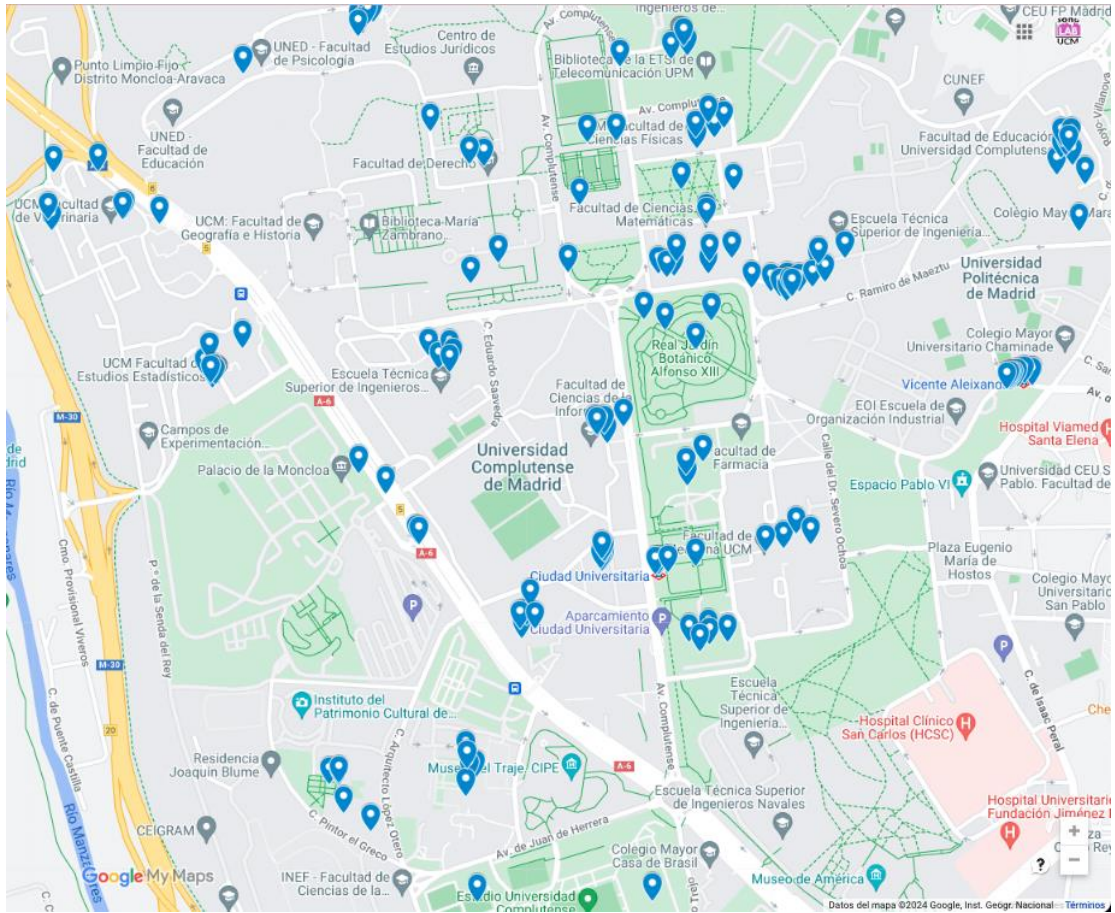
1. Desde Google Drive, selecciona el archivo que quieres compartir.
2. Haz click en el botón derecho del ratón, busca la opción “compartir” y selecciona la opción “copiar enlace”:



3. Añade la URL en la casilla de “descripción” del spot en My Maps.

La guía de la práctica incorporaba al final de la misma las instrucciones para la entrega a través del campus virtual y una rúbrica con los ítems de calificación.

Para la realización de los registros sonoros se han empleado diferentes técnicas microfónicas: grabadora digital Zoom con par XY, microfonía cercana en patrón cardioide, par espaciado AB, etc. Los registros sonoros de la práctica fueron realizados en su mayoría con la aplicación que se les recomendó de la marca RØDE. Recordemos en este sentido que la App RØDE Reporter es gratuita y está disponible tanto para Android como para IOS. Los estudiantes aplicaron correctamente las recomendaciones y las técnicas vistas en el aula consiguiendo capturar sonidos de gran calidad, en los que apenas existen diferencias con los sonidos registrados con medios más profesionales.



Mapeo sonoro de Ciudad Universitaria