

Mapa sonoro interactivo de la Reserva Ecológica de Santa Rosa Xochiac.

Recibido: 15 de noviembre de 2024

Aceptado: 18 de marzo de 2025

Interactive sound map of the Santa Rosa Xochiac Ecological Reserve

Mapa sonoro interactivo da Reserva Ecológica Santa Rosa Xochiac

Alethia E. Hernández Martínez

UAM Cuajimalpa

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5241-230X>

Cintia Ameyalli Solis Nuñez

UAM Cuajimalpa

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5218-9802>

Montserrat de los Angeles Trejo Gómez

UAM Cuajimalpa

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0637-1121>

Puxka Acosta Domínguez

UAM Cuajimalpa

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0637-1121a>

Derechos de autor 2025

ANUARIO DE ESPACIOS

URBANOS, HISTORIA,

CULTURA Y DISEÑO

Creative Commons License.

Esta obra esta bajo una licencia internacional *Creative Commons*

Atribución-NoComercial-

Compartirigual 4.0

[https://doi.org/10.24275/](https://doi.org/10.24275/XBKY7752)

XBKY7752





Resumen

Proyecto de un mapa interactivo de la Reserva Ecológica de Santa Rosa Xochiac realizado por la decimosegunda generación de la Maestría en Diseño, Información y Comunicación de la UAM Cuajimalpa, con fines de educación ambiental. Para este trabajo se llevaron a cabo actividades de investigación del espacio y su paisaje sonoro, registros sonoros de diferentes puntos de la reserva, diseño de identidad del proyecto y fichas técnicas con información de la flora y fauna del lugar, así como el trazado del polígono que delimita la reserva y la geolocalización de puntos de avistamiento en ArcGis. Esto resultó en un prototipo de mapa interactivo que muestra fichas técnicas con sonido de mamíferos, reptiles, aves, flores, hongos e insectos de la reserva. Durante el proyecto, se corroboró la existencia de la contaminación auditiva que afecta los linderos de la reserva, así como el cambio del paisaje sonoro dentro de la zona.

Palabras clave:
mapa interactivo,
educación
ambiental,
paisaje sonoro.

Abstract

Project of an interactive map of the Ecological Reserve of Santa Rosa Xochiac made by the twelfth generation of the Master in Design, Information and Communication at UAM Cuajimalpa, with environmental education purposes. For this project activities were done, like research of the environment and its soundscape, sound recordings in different places of the reserve, design of the project's identity and datasheets with information of flora and fauna of the place, the tracing of the polygon that defines the limits of the reserve and the geolocation of sighting points in ArcGis. These resulted in a prototype of an interactive sound map that displays datasheets with sound of mammals, reptiles, birds, flowers, fungus and insects of the reserve. During the project, the existence of noise pollution that affects the boundaries of the reserve was confirmed, as well as the change of the soundscape within the area.

Keywords:
interactive map,
environmental
education,
soundscape.

Resumo

Projeto de mapa interativo da Reserva Ecológica de Santa Rosa Xochiac realizado pela décima segunda geração do Mestrado em Design, Informação e Comunicação da UAM Cuajimalpa, com fins de educação ambiental. Para este projeto, foram realizadas actividades de investigação sobre o espaço e a sua paisagem sonora, registos sonora de diferentes pontos da reserva, desenho da identidade do projeto e fichas técnicas com informação sobre a flora e fauna do local, bem como o traçado do polígono que delimita a reserva e a geolocalização dos pontos de observação em ArcGis. O resultado foi um protótipo de um mapa interativo que apresenta fichas técnicas com sons de mamíferos, répteis, aves, flores, fungos e insetos da reserva. Durante o projeto, foi corroborada a existência de poluição sonora que afecta os limites da reserva, bem como a alteração da paisagem sonora dentro da área.

Palavras-chave:
mapa interactivo,
educação
ambiental,
paisagem sonora.

Como se sabe, México es un país que posee una gran biodiversidad, que representa el 10% de la biodiversidad del mundo entero, dentro de la cual se cuentan 536 Áreas Naturales Protegidas (ANP). Estas son zonas en las que los ecosistemas no han sido significativamente alterados por actividades humanas y que requieren ser preservadas por su estructura y función para la conservación de biodiversidad y servicios ambientales. Tan solo dentro de las 536 Áreas Naturales Protegidas en el país, habitan cerca de 28 000 especies de plantas, 282 de anfibios, 707 de reptiles y 439 de mamíferos (Secretaría del Medio Ambiente, s. f.). Particularmente en el centro del país, en la Ciudad de México, dichas ANP se encuentran en resistencia ante los embates de la mancha urbana, por lo que resulta primordial sensibilizar a la población sobre lo que hay en ellas y cómo protegerlo.

Gracias a la vinculación de la Coordinación de la Maestría en Diseño, Información y Comunicación (MADIC), de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Unidad Cuajimalpa, con el ANP Reserva Ecológica de Santa Rosa Xochiac (RESRX), las docentes a cargo de la Unidad de Enseñanza Aprendizaje (UEA) "Problemas de Diseño de Información para la Ubicación en el Espacio", impartida durante el trimestre 24-I por la Dra. Gloria

Angélica Martínez De la Peña y la Mtra. Silvia Gabriela García Martínez, decidieron aprovechar las actividades de dicha UEA para que los estudiantes de la decimosegunda generación de la MADIC desarrollaran un mapa sonoro interactivo. El objetivo fue apoyar a dicha comunidad para la visibilización de la zona y, en un futuro, promover su preservación mediante este recurso de diseño de información. En este ensayo se hablará del proceso de creación de este prototipo de mapa sonoro interactivo, el cual se dividió en las etapas de recolección de datos, investigación, diseño de identidad visual y desarrollo del mapa, así como de sus fichas técnicas.

El desarrollo de este proyecto se realizó en estrecha vinculación con los brigadistas de la RESRX, quienes condujeron al grupo por las principales rutas de senderismo del lugar. La propuesta de diseño fue desarrollada por los propios estudiantes de la decimosegunda generación de la MADIC, quienes, al ser un grupo de 10 estudiantes, se organizaron en distintos equipos: identidad visual, investigación y mapa interactivo. Durante la realización de esta propuesta y a través de la misma serie de actividades encauzadas a la construcción del mapa sonoro interactivo, se aplicó un enfoque multidisciplinario que requirió de conocimientos y actividades especializadas. Entre estas, es importan-



te mencionar que no se hubiera podido realizar el mapa sin la ayuda de la Mtra. Laura Elisa Quiroz Rosas, del Laboratorio de Análisis Socio Territorial (LAST) de la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la UAM Cuajimalpa.

De igual manera, por parte de la RESRX se contó con el apoyo de Salvador Zamora, coordinador de proyectos sustentables de la reserva, con quien, previo al presente proyecto, se ha trabajado en vinculación con otros proyectos académicos de la UAM Cuajimalpa, como parte de la visión universitaria con enfoque social que se propone al incidir en beneficio de la comunidad aledaña. Además, se contó con la participación y la guía de los comuneros de la reserva ecológica durante la práctica de campo. Por último, para fines de investigación sobre las especies endémicas de la zona dentro de la que se encuentra la RESRX, se solicitó la asesoría especializada del biólogo Javier Mendoza Mena, quien es el encargado por parte de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENADR) de dar seguimiento al monitoreo de especies en la reserva.

Sobre la RESRX es importante mencionar que se encuentra ubicada al poniente de la Ciudad de México, en la Alcaldía Álvaro Obregón. Esta reserva, de acuerdo con datos del Observatorio Territorial

del Poniente (OTP), se caracteriza por contar con suelo de conservación y ser una zona boscosa de 343 hectáreas, en la que se hacen actividades de reforestación y conservación, ya que se cuenta con viveros de especies endémicas que se distribuyen y se donan a otros espacios que lo requieran. La reserva colinda con otro de los principales espacios de zonas naturales protegidas de la Ciudad de México, el Parque Nacional Desierto de los Leones, el cual es un referente local y nacional de las prácticas de turismo en la naturaleza, y cuenta con altos índices de turistas y visitantes, especialmente durante los fines de semana (OTP, s. f.).

Dentro de la RESRX se encuentra el Centro de Interpretación Ambiental y Forestal de Santa Rosa Xochiac, el cual cuenta con una estructura geodésica y se ubica en el centro de la reserva. Este espacio es sede de distintas actividades y reuniones en las que se da seguimiento a los programas implementados en materia ambiental y de conservación forestal. Dentro de este espacio se destacan las reuniones que hay con la Asamblea de Comuneros, que cuenta con alrededor de 400 integrantes; también se llevan a cabo presentaciones de actividades culturales y de proyectos de investigación que registran la relación histórica y profunda que identifica a la comunidad del



Pueblo de Santa Rosa Xochiac con el bosque, como la presentación del libro Plantas medicinales. Comunidad Santa Rosa Xochiac, el cual se elaboró a partir de las prácticas de medicina herbolaria que realizan sus habitantes (Comunidad Agraria del Pueblo de Santa Rosa Xochiac, 2024).

De acuerdo con datos del OTP y según informes de la propia Comunidad Agraria, la riqueza forestal de la reserva cuenta con tres principales especies de árboles: el oyamel-pino-encino, el oyamel de pino-pastizal y el oyamel perturbado por incendio. También otras especies comunes de coníferas que se encuentran son *Pinus hartwegii*, *Quercus rugosa*, *Q. laurina*, *Q. mexicana*, *Q. castanea*, *Quercus laeta* y *Abies religiosa* (OTP, s. f.). En cuanto a las especies de fauna, se observan tlacuaches, conejos, mapaches, venados cola blanca, ajolote de montaña, lince, gorrión serrano, entre otros, de los cuales vale la pena mencionar que se han registrado 285 especies de aves, lo que significa una cuarta parte de las aves que se encuentran en el territorio nacional (OTP, s. f.).

Por último, en cuanto a la Reserva Ecológica de Santa Rosa Xochiac y en relación con el objetivo de este proyecto de realizar un mapa sonoro interactivo con fines ecoeducativos, es necesario comentar

que la reserva tiene una relación cercana con la vida y con el espacio de dinámicas urbanas de la Ciudad de México, lo que también influye en sus características de paisaje, incluido el sonoro. En cuanto a la percepción que hay sobre la zona, se observan transformaciones significativas debido a las actividades humanas que han afectado su equilibrio natural a través del uso intensivo de recursos naturales y emisión de contaminantes. Esto modifica la experiencia del visitante o turista, que, sin embargo, al tener una presencia de corto tiempo en el espacio, no es consciente necesariamente del impacto que tiene su presencia en la zona. Por ello, la educación ambiental cobra gran importancia en aras de la conservación y buenas prácticas a corto, mediano y largo plazo de espacios de suelos de conservación.

Previo a la elaboración del mapa sonoro interactivo, se realizó una etapa inicial de investigación conducida por la Dra. Martínez De la Peña y la Mtra. García Martínez, en la que se revisaron fundamentos básicos del sonido, paisaje sonoro y sus componentes, así como metodología y capacitación básica en el uso de equipo de registro sonoro para la visita de campo a la Reserva Ecológica de Santa Rosa Xochiac. También se revisó documentación previa de proyectos terminales de la Licenciatura en Diseño de la



UAM Cuajimalpa para conocer la biodiversidad, la historia y los usos tradicionales del bosque.

Para el registro sonoro se hizo uso de equipo técnico especializado con el que se cuenta en los talleres de comunicación de la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño. A cada equipo (conformado por alumnas y alumnos de la MADIC, una profesora titular y algunos acompañantes) se le asignó una suerte de kit que incluía una grabadora Tascam con memoria micro-SD, un micrófono tipo shotgun con caña, cable, baterías, audífonos y una cámara Samsung Gear 360. Asimismo, se utilizaron diversos teléfonos inteligentes con las aplicaciones Brújula, Decibel X y Merlin Bird ID; la segunda, para medir los decibeles, y la tercera, para identificar los tipos de aves que se escucharon.

Previo a la salida de campo, en clase la Mtra. Silvia García indicó a cada equipo cómo utilizar las grabadoras, ya que no todos tenían experiencia con ese tipo de dispositivos. Igualmente, proporcionó un formato para realizar los registros de las grabaciones, el cual contemplaba la hora, el punto (número del punto de grabación), la georreferencia, la grabación Tascam (número de la grabación), dB AVG (nivel de decibeles promedio), dB MAX (nivel de decibeles máximo), nombre del ar-

chivo, tiempo de medición y fuentes sonoras (sujetos generadores de los sonidos detectados). El día del recorrido, cada equipo contó con varias hojas de estos formatos para su registro.

En cuanto a las rutas, puede mencionarse de manera general que la ruta 1 pasó por el medio de la reserva y llegó hasta la Peña de San Agustín. La ruta 2 también atravesó por el medio de la reserva, al lado de la ruta 1; a lo largo de esa ruta pudo verse una variedad de vegetación, algunas piedras de gran tamaño y algunos pájaros. La ruta 3 bordeaba los linderos de la RESRX con la carretera que separa este espacio del Desierto de los Leones. A continuación se redacta de manera más detallada la experiencia que cada uno de los tres equipos tuvo durante el recorrido.

La ruta 1 se inició en el paraje identificado en el mapa como Portillo Viejo. El equipo de investigación fue guiado por un brigadista de la reserva, quien explicó al equipo los aspectos importantes de la reserva, así como de la ruta que siguieron. De esta manera, el equipo conoció poco a poco el bosque de la RESRX. A lo largo del recorrido, fue posible observar distintos tipos de especies de flora y fauna. Conforme el equipo avanzaba en su recorrido, el paisaje fue cambiando de tipos de plantas a la vis-



ta, pero la visualidad del bosque no fue lo único que cambió. El paisaje sonoro, por el cual se había llevado a cabo el recorrido, fue cambiando poco a poco. Al inicio y durante un largo tramo, al utilizar los equipos de grabación, fue posible escuchar ruido urbano, contaminación sonora de los automóviles, ladridos y aviones o helicópteros. La intervención de ruidos y sonidos externos al bosque dificultó la labor de captar alguna especie, como aves o insectos. A medida que el recorrido avanzó, el paisaje físico y sonoro cambió. El camino, que al inicio fue muy difícil de caminar entre grandes cantidades de tierra y polvo, se volvió más húmedo y frío, con más vegetación y presencia de árboles cada vez más grandes, altos y frondosos. Al mismo tiempo, las grabaciones se volvieron más claras; se volvió posible captar a ciertos insectos, como moscas, y también fue posible escuchar a las aves. Los cantos y la comunicación entre distintos tipos de aves fueron elementos que quedaron registrados.

Dicha ruta llevó al equipo a la Peña de San Agustín, donde fue posible captar otros sonidos del bosque, como el vaivén de los árboles con el viento, justo en un punto donde a lo lejos solo era posible observar las copas de los árboles del bosque y, mucho más lejos de la urbe de la ciudad, a la jungla de concreto. Al volver de la Peña, el equipo pudo

captar un sonido impresionante, que pasa casi desapercibido: los árboles se movían, los rayos del atardecer atravesaban sus copas y pintaban de dorado el bosque, mientras el viento desprendía las semillas de las piñas de los árboles de oyamel. Aunque el paisaje visual era atractivo, el paisaje sonoro podía apreciarse con detalle; podían escucharse los aleteos de las semillas cayendo en forma helicoidal. Ese sonido indescriptible también es inolvidable, pues, al escucharlo de nuevo, es posible evocar el bosque y el momento exacto de su grabación. En esto radica la importancia de los paisajes sonoros, no solo como registros de lo que se pronuncia en las vivencias, sino también de lo que se experimenta en estas.

La ruta 2 empezó en el lugar de Portillo Viejo. Al inicio, el recorrido no tuvo una gran dificultad para avanzar; sin embargo, a partir de la mitad, el camino se volvió ascendente, por lo que no fue una ruta sencilla. No se escucharon muchos sonidos al inicio del recorrido, pero, mientras el equipo se adentraba en el bosque, empezó a escuchar sonidos de aves. Algunas veces solo se escuchaba un ave, pero la mayoría de las veces se escuchaban varias aves al mismo tiempo. Gracias a la aplicación Merlin Bird ID, el equipo supo que se trataba de distintas aves, ya que al principio era difícil notar las diferencias de los cantos. Cada vez



que se escuchaban las aves, los integrantes encargados de la grabación tenían que avisar a todos que guardaran silencio y cada uno alistaba el instrumento correspondiente: el micrófono, grabadora, celular con la aplicación Merlin y otro celular con la aplicación Decibel X. Una vez grabados unos minutos, se detenía la grabación y se apuntaban sus datos en la hoja de registro. Además de las grabaciones de aves, también se grabaron sonidos de insectos y del caminar sobre las hojas.

Cada equipo tuvo una experiencia diferente en sus grabaciones. El equipo de la ruta 2, acompañado por la Dra. Martínez De la Peña, solo se encontró con un problema al intentar utilizar el GPS del celular, así que obtuvo las coordenadas de los puntos de grabación con la ayuda del brigadista. Al final del recorrido, el equipo realizó 23 grabaciones; en la mayoría, pudo grabar cantos de distintas aves y, en menor medida, insectos y, como ruido de fondo, ladridos. Además, contó con una cámara 360, con la que pudo tomar fotografías.

La experiencia en esta ruta hizo notar que, a pesar de estar dentro del bosque a una altura considerable, los sonidos de la ciudad irrumpían en el espacio que por momentos se percibía muy silencioso, dado que los pájaros guardaban silencio en cuanto notaban la pre-

sencia del equipo, por lo que era necesario aguardar para que ellos volvieran a cantar. Los sonidos más constantes eran los de moscas y algunos otros insectos. Durante el recorrido, en algunos momentos de silencio se escuchaban aviones, automóviles, camiones, cohetes, música y ladridos (en la zona se han detectado perros ferales que en un momento dado fueron abandonados por sus dueños).

Mientras se continuaba con el recorrido, el equipo paró en un mirador con vista hacia el Parque Nacional Desierto de los Leones, sitio en el que se efectuó otra grabación de audio y se realizó un vuelo de dron con un DJI Mavic Air 2, con el propósito de tomar fotografías desde otras perspectivas. Con el dron se realizó un dronie, el cual es una suerte de zoom back. Asimismo, se tomaron algunas fotografías del convento ubicado dentro del Desierto de los Leones, con el fin de calcular la distancia desde allí hasta el punto del mirador en el que se percibían todos los sonidos.

Cuando el dron estaba de regreso, se desconectó. Se tenía la certeza de que no había chocado con nada y de que había sido una desconexión instantánea. Es pertinente mencionar que, en temas de drones, cuando comienza a disminuir la señal, se aprecia gráficamente en la aplicación y, cuando la señal



es muy baja, se presentan otros avisos. Sin embargo, no sucedió de esa manera y la pérdida de señal fue abrupta.

Esto representó un riesgo para la investigación de campo. Al tener presente el contexto de inseguridad y violencia que se vive día a día en un país como México y pese a que se contaba con la autorización de los comuneros, algo sucedió y el dron fue derribado, situación que lamentablemente afectó la continuación del recorrido al tratar de ir a buscarlo. El equipo se mantuvo unido, por lo que todos regresaron al punto de partida. Un grupo de comuneros, junto con el guía, los apoyó para realizar el traslado a la zona que el mapa apuntaba como el último punto de registro de la trayectoria seguida por el dron. El equipo llegó a dicho punto, pero, lamentablemente, la búsqueda no tuvo éxito. Después de dar el dron por perdido, el equipo volvió al Centro de Interpretación Ambiental, ubicado en la carpa geodésica de la RESRX. Finalmente, para el análisis de los audios, todos los equipos utilizaron Audacity, con el cual pudo verse el espectrograma de los audios y así poder identificar más fácilmente, en el tiempo, el sonido de un animal o el de un vehículo.

En una siguiente fase, en consonancia con el objetivo de la UEA, se decidió generar un material de

educación ambiental para resolver algunos problemas de información de los posibles turistas y visitantes de la RESRX. De esta manera, y continuando con las propuestas de la Dra. Martínez De la Peña y de la Mtra. García Martínez, el grupo de 10 estudiantes de la MADIC se dividió de nueva cuenta en otros equipos que cubrieron en paralelo el desarrollo de diversas tareas que ayudarían a conformar el mapa sonoro interactivo. Los equipos quedaron conformados en áreas de investigación, identidad visual, fichas técnicas de información y desarrollo del prototipo del mapa interactivo. Como esta actividad estaba dirigida en un inicio solo a los alumnos de la línea de Diseño de Información, se asignó a algunos de ellos como responsables de cada equipo.

En cuanto a la investigación, se comenzó por la identificación de algunas necesidades de información complementaria para la realización de este proyecto. Para ello, de acuerdo con las indicaciones de Salvador Zamora, uno de los dirigentes de los comuneros y el contacto principal ante la UAM Cuajimalpa, se contactó al biólogo Javier Mendoza Mena, asesor técnico por parte de la CORENADR, quien realiza el monitoreo de especies en la reserva. En particular, con el biólogo se realizó la solicitud para tener acceso al registro sobre flora y fauna de la reserva ecoló-



gica; en atención a tal solicitud, se entregó al equipo de investigación una base de datos actualizada con los registros correspondientes.

Igualmente, se contó con su apoyo para entrevistarlo y conocer de manera oficial y de fuente verídica la delimitación del polígono de la reserva, ya que se contó en un primer momento solo con información de Google Maps, y la situación respecto a la delimitación era ambigua debido a la existencia de territorios en disputa entre el pueblo de Santa Rosa Xochiac y San Mateo Tlaltenango. Además, el equipo encargado de esta parte de la investigación detectó documentación oficial en la que se indicaba una adición al terreno de la RESRX.

Asimismo, durante la entrevista se solicitó información sobre el hábitat de las especies y sus relaciones que tienen, entre otras características para poder realizar las fichas de información que se despliegan en la versión interactiva del prototipo en Figma del mapa sonoro interactivo. La decisión sobre el número y las especies que se integraron en el mapa responde al corto tiempo que hubo durante el curso trimestral y a la información confiable a la que se pudo tener acceso.

En el desarrollo de la identidad visual, se tuvo como objetivo tomar en cuenta elementos naturales que

representaran el proyecto, dichos elementos debían estar enfocados en retomar elementos de la reserva. Debido a los cortos tiempos de producción de los que fue posible disponer para el tratamiento del proyecto, los aspectos esenciales que constituyen la identidad visual se desglosan en los siguientes: imagotipo, selección tipográfica, paleta de color, pictogramas e ilustraciones.

Es posible hablar de un imagotipo como la representación visual de un símbolo y un texto, los cuales pueden funcionar de manera conjunta o separada para dar identidad a una marca: "Una de las formas de identificación visual que permite reconocer a una marca o empresa mediante el uso combinado de un signo gráfico y un nombre" (Costa, 2004, p. 54). Para la creación del imagotipo, el equipo conformado por tres alumnas de la decimosegunda generación de la MADIC se planteó el uso de un elemento emblemático de la RESRX: el oyamel, más específicamente, la piña o estróbilo del árbol.

A grandes rasgos, se puede hablar de los estróbilos como:

conos, [y] son estructuras que contienen las semillas en los pinos y otras coníferas, donde cada escama de un estróbilo sirve como soporte para un óvulo o semilla en desarrollo (Mauseth, 2003, p. 348).



Ya que el bosque de la reserva tiene como árbol emblemático e identitario el oyamel, surgió la idea de retomar esa premisa y convertirla en parte del imago tipo de la identidad visual. El elemento del texto para el imago tipo fue “Santa Rosa Xochiac”.

Es posible pensar que el nombre en el imago tipo es obvio, pero, debido a la visita realizada a la RESRX por parte de las alumnas y los alumnos involucrados en el proyecto, se llegó a la conclusión de tomar como referencia el árbol del oyamel. Además, gracias a la interacción con los brigadistas que cuidan al bosque, las y los estudiantes supieron de la importancia de nombrar desde un inicio el mapa sonoro interactivo por el nombre del lugar donde se encuentra la reserva.

Después de varias exploraciones, se llegó a la versión final de la forma del símbolo de la piña o estróbilo del árbol del oyamel. De tal manera que, después de tener lista la selección tipográfica, pudo realizarse el arreglo tipográfico y adecuar el texto al símbolo; de esta forma, se desarrolló el imago tipo.

Para la selección tipográfica, se analizaron y propusieron distintas tipografías. Con ayuda y guía de las profesoras encargadas de asesorar el proyecto, se logró seleccionar la tipografía Montserrat, que fue elegida por su buena legibilidad y

adaptabilidad al proyecto, no solo en cuestiones de lectura, sino también en personalidad. Dicha tipografía, acompañada de sus distintos pesos, fue versátil y permitió trabajar el proyecto de manera adecuada.

Otro paso esencial en la construcción de la identidad visual fue la paleta de color, aquel elemento que estaría en concordancia con el tema y el mensaje que quería transmitirse con el proyecto. Dicha paleta de colores fue seleccionada después de una amplia experimentación y propuestas. La selección de colores se llevó a cabo pensando en un proyecto amigable con el público general, pero sin perder de vista el mensaje de la asociación de este con los elementos de la naturaleza. Además de lo anterior, la paleta de colores fue probada mediante una herramienta del generador de paletas de color de Adobe, Adobe Color, con el fin de obtener un tema accesible y de alto contraste, seguro para el uso de personas con daltonismo.

Este aspecto fue también muy importante: el diseño de los pictogramas y las ilustraciones, los cuales debían ser uniformes en cuanto a estilo y adaptarse a diferentes usos; por un lado, debían servir como identificadores de los tipos de especies en el mapa; por otro lado, debían poder emplearse en las fichas técnicas que contenían



las características de los animales. Por ello, se partió de la selección de distintas especies ubicadas en el bosque de la reserva y se propusieron distintos bocetos para determinar el tipo de pictogramas e ilustraciones por realizar, así como el grado de iconicidad que estos elementos tendrían.

De esta manera, y buscando siempre guardar relación entre ambos tipos de gráficos, se desarrollaron los siguientes pictogramas de distintas especies: aves, insectos, reptiles, mamíferos, plantas y hongos. De dichas especies se seleccionaron tres ejemplares de cada una para realizar ilustraciones, lo que dio un total de 18 ilustraciones. Cabe mencionar que el desarrollo, tanto de las ilustraciones como de los pictogramas, fue llevado a cabo acorde a la paleta de colores, con algunas pocas variaciones para respetar la representación de las especies.

Ya con estas ilustraciones, se realizaron diversos diseños de fichas que fueron sometidos a corrección y aprobación de las docentes a cargo de la UEA en cuestión. Cada ficha contó con cuatro rubros, en los que podía haber algunas variaciones dependiendo si se hablaba de una planta, un hongo o algún tipo de fauna. En el caso de la fauna se dio preferencia a aquella cuyos sonidos habían sido registra-

dos en las grabaciones realizadas durante la investigación de campo.

A la par de los otros equipos, se realizó el prototipo del mapa, el cual se dividió en dos grandes fases. La primera tuvo una relación directa con la geolocalización de las grabaciones realizadas en las tres rutas de la investigación de campo y se complementó con la geolocalización de los avistamientos de diversas especies en la RESRX, así como con el correcto trazado del polígono dentro del cual se encuentra localizada la reserva. Para el trazado del polígono, las estudiantes de la línea de Estrategias en Comunicación tomaron un taller expofeso para este propósito, que fue impartido por la Mtra. Laura Elisa Quiroz Rosas, del LAST de la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la UAM Cuajimalpa; en él, se proporcionaron las bases para el manejo del software ArcMap, con el cual se trabajó el trazado del polígono a partir de los puntos de referencia exactos proporcionados por el biólogo de la RESRX.

Es preciso señalar que primero fue necesario convertir las coordenadas en formato de latitud y longitud a grados decimales, y después se cargaron en el huso horario correspondiente para ubicar la geolocalización señalada en cada punto. Una vez que el mapa fue



generado, se incluyeron los puntos de avistamientos de especies y las rutas seguidas, además de que se añadieron las etiquetas correspondientes a fin de realizar una representación precisa de dichos puntos en el mapa. Una vez que toda la información estuvo representada gráficamente, las diversas capas de información se exportaron a vectores que fueran compatibles con el programa Illustrator.

Dicho archivo fue entregado a la persona de diseño, quien procedió a rediseñar el mapa en consonancia con la línea de identidad gráfica planteada para el proyecto. Para continuar con este punto, se llevó a cabo un proceso de bocetaje para que las personas del equipo pudieran visualizar e imaginar cómo podría ser este mapa y que incluyera los siguientes elementos: sonido, información sobre la flora y fauna, indicación de las rutas y puntos de referencia. Para poder imaginar el mapa, se utilizó la técnica Crazy 8, la cual consiste en hacer ocho bocetos, cada uno en un minuto; ello permite, según Emmanuel Brunet (2021), imaginar alternativas que después van a ser compartidas, mezcladas y mejoradas con el resto del equipo (p. 114). Una vez comparados los distintos bosquejos, se seleccionaron las mejores características y se hizo un bosquejo final.

El plan original fue desarrollar una página web con el mapa interactivo y que este fuera responsivo con celulares, pero por los tiempos de entrega solo pudo llegarse a un prototipo mayormente funcional para escritorio, el cual está accesible desde internet (Acosta et al., 2024). La única funcionalidad que no pudo implementarse fue la de reproducir los sonidos dentro del mapa interactivo, esto por restricciones de la plataforma usada. La plataforma utilizada fue Figma, elegida por razones de accesibilidad, como la facilidad de trabajar en línea sin la necesidad de instalar software; además, permite el trabajo colaborativo y tiene funcionalidades para hacer el prototipo interactivo.

El prototipo del mapa interactivo se fue desarrollando en paralelo a las otras partes del proyecto (identidad visual e investigación), por lo que primero se compartió el bosquejo inicial con los otros equipos para que ellos tuvieran en consideración cómo se integrarían al mapa interactivo. Mientras el equipo de investigación iba completando las fichas técnicas de la flora y fauna, estas se iban integrando al prototipo. Ya que cada especie contaba con varias fichas, se aumentó el número de pantallas con las que contaría el prototipo. Al final de su desarrollo, el prototipo se conformó de 90 capas con distintas interacciones entre sí.



El prototipo muestra la información en forma de ventanas emergentes, por lo que toda la información puede ser accedida desde la misma pantalla. Hay una ventana emergente que se muestra siempre al iniciar el prototipo, que es la del mensaje de bienvenida. Este mensaje de bienvenida tiene como propósito dar contexto sobre Santa Rosa Xochiac y la reserva en la cual está basado el mapa interactivo; ello es útil para que el usuario conozca el objetivo del mapa que está a punto de ver y qué representa.

Una vez cerrado este mensaje de bienvenida, se muestra el mapa con las rutas, parajes y senderos de la reserva. A partir de este punto, el usuario tiene varias opciones: seleccionar una de las opciones del lado izquierdo (aves, flora, hongos, insectos, mamíferos y reptiles) o del lado derecho (ubicación e información). Si se selecciona una de las opciones del lado izquierdo, por ejemplo, aves, se muestran en el mapa los lugares donde se han registrado avistamientos de ese animal, hongo o flor, dependiendo del caso. Una vez que aparecen estos puntos en el mapa, el usuario puede seleccionar uno de estos y ver a detalle información del animal, hongo o flor: su descripción física, sonido, alimentación, especie dentro del bosque, usos o toxicidad, según corresponda.

La información de las fichas que es única para hongos y flores, que no aparece con los animales, corresponde a los usos y la toxicidad, mientras que el sonido y la alimentación son exclusivos de los animales. Finalmente, en el lado derecho están las opciones para ver la ubicación y la información. En la opción de ubicación, se muestra la RESRX en un mapa real de Google Maps, que, al dar clic sobre este, redirige al usuario a esta página para que tenga la oportunidad de ubicarse en relación con el lugar. En la opción de información se puede volver a ver el mensaje inicial de bienvenida.

En suma, la experiencia, con un enfoque y participación interdisciplinaria, de este proyecto educativo fue formativa y enriquecedora, tanto a nivel académico como personal para quienes tuvimos el privilegio de participar en él. El prototipo final consistió en la construcción del mapa sonoro interactivo de las tres rutas de la RESRX, el cual amplía las posibilidades de ubicación y comprensión del espacio, tanto con fines de investigación como para la experiencia de los visitantes y turistas. Continuar el desarrollo de este mapa requiere varios días dedicados a la investigación de campo, a fin de recabar grabaciones en distintos momentos del día, con las cuales pueda tenerse un contexto más



preciso de la atmósfera y del paisaje sonoro con el cual es posible encontrarse al visitar la RESRX.

A través del trabajo realizado, se da cuenta de la contaminación acústica presente en el paisaje sonoro de la reserva ecológica, la cual es sutil para los oídos humanos, pero no para los animales que ahí habitan. Esto nos hizo plantearnos preguntas y reflexiones sobre los seres vivos que habitan en el espacio, el cambio de sus dinámicas, así como de su ecosistema y el impacto que se genera al estar en colindancia con entornos urbanos altamente habitados y cómo es que dicha convivencia podría hacerse de una forma más sostenible y amigable con el medioambiente, para lo cual también hace falta contemplar políticas públicas que apoyen estas dinámicas de una forma dinámica. Para trabajo futuro, queda pendiente pasar del prototipo a una página final que pueda ser encontrada a través de buscadores, una integración más accesible con la reproducción de sonido y que sea responsiva con otro tipo de dispositivos, como tablets o celulares, y que además contemple herramientas de accesibilidad para distintas audiencias.



Referencias

- ACOSTA, P., TREJO, M., HERNÁNDEZ, A., Y HERNÁNDEZ, L. (2024). *Mapa interactivo SRX* [Mapa interactivo]. Figma. <https://www.figma.com/design/QJOI3MXhCkh68hHulD0dm0/Mapa-interactivo-SRX?m=auto&t=b2pKCAZCeWn3TYqr-1>
- BRUNET, E. (2021). *La boîte à outils de la facilitation*. París: Dunod.
- COMUNIDAD AGRARIA DEL PUEBLO DE SANTA ROSA XOCHIAH. (2024). *Plantas medicinales*. Comunidad Santa Rosa Xochiah. México: Gobierno de la Ciudad de México; Secretaría del Medio Ambiente; Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural.
- COSTA, J. (2004). *La imagen corporativa en el siglo XXI*. Barcelona: Gustavo Gili.
- MAUSETH, J. (2003). *Botany: An Introduction to Plant Biology* (3^a ed.). Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers.
- OBSERVATORIO TERRITORIAL DEL PONIENTE. (s. f.). *Recursos naturales: hídricos, forestales, flora y fauna*. <https://otpte.cua.uam.mx/santa-rosa-xochiah/recursos-naturales/>
- SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE. (s. f.) *¿Qué son las ANP?* <http://data.sedema.cdmx.gob.mx:9000/rally/pex/assets/pages/anp.php>