

Implementación del SINIDOT: Tecnología para la salud pública en Venezuela

Implementação do SINIDOT: Tecnologia para a saúde pública na Venezuela

Implementation of the SINIDOT: Technology for public health in Venezuela

Argenis Osorio 

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Mérida, Venezuela
aosorio@cenditel.gob.ve

Fecha de recepción: 20/01/2026

Fecha de aceptación: 21/04/2026

Pág: 193 – 204

DOI: [10.5281/zenodo.20448382](https://doi.org/10.5281/zenodo.20448382)

Resumen

La Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células (FUNDAVENE), adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Salud de Venezuela, requería una herramienta digital soberana para gestionar eficientemente datos clínicos y administrativos relacionados con donaciones y trasplantes. El Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) desarrolló el Sistema Nacional de Información sobre Donación y Trasplantes (SINIDOT), una plataforma web avanzada iniciada en octubre de 2021 y liberada en julio de 2023, con actualizaciones en 2025. Utilizando metodología colaborativa de software libre, tecnologías como PHP, Laravel, Vue, PostgreSQL y Linux, el sistema integra módulos de autenticación, gestión de donantes y solicitantes, listas de espera, paneles estadísticos, reportes PDF y alertas prioritarias. La participación activa de usuarios finales en requerimientos, pruebas iterativas y retroalimentación continua aseguró usabilidad y adaptabilidad, optimizando la trazabilidad, auditoría y la toma de decisiones en salud pública. El proyecto fortalece capacidades técnicas, genera conocimiento documentado y demuestra el impacto de la colaboración institucional en soberanía tecnológica venezolana.

Palabras clave: metodología, salud pública, soberanía tecnológica, software libre, tecnologías libres.



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Resumo

A Fundação Venezuelana para Doação e Transplante de Órgãos, Tecidos e Células (FUNDAVENE), vinculada ao Ministério do Poder Popular para a Saúde da Venezuela, necessitava de uma ferramenta digital soberana para gerenciar com eficiência os dados clínicos e administrativos relacionados a doações e transplantes. O Centro Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa em Tecnologias Livres (CENDITEL) desenvolveu o Sistema Nacional de Informação sobre Doação e Transplante (SINIDOT), uma plataforma web avançada iniciada em outubro de 2021 e lançada em julho de 2023, com atualizações planejadas para 2025. Utilizando uma metodologia colaborativa de software livre e tecnologias como PHP, Laravel, Vue, PostgreSQL e Linux, o sistema integra módulos para autenticação, gestão de doadores e candidatos, listas de espera, painéis estatísticos, relatórios em PDF e alertas de prioridade. A participação ativa dos usuários finais na coleta de requisitos, testes iterativos e feedback contínuo garantiu usabilidade e adaptabilidade, otimizando a rastreabilidade, a auditoria e a tomada de decisões em saúde pública. O projeto fortalece as capacidades técnicas, gera conhecimento documentado e demonstra o impacto da colaboração institucional na soberania tecnológica venezuelana.

Palavras-chave: metodologia, saúde pública, soberania tecnológica, software livre, tecnologias livres.

Abstract

The Venezuelan Foundation for Organ, Tissue, and Cell Donation and Transplantation (FUNDAVENE), attached to the Ministry of Popular Power for Health of Venezuela, required a sovereign digital tool to efficiently manage clinical and administrative data related to donations and transplants. The National Center for Development and Research in Free Technologies (CENDITEL) developed the National Information System on Donation and Transplantation (SINIDOT), an advanced web platform initiated in October 2021 and released in July 2023, with updates planned for 2025. Using a collaborative methodology of open-source software and technologies such as PHP, Laravel, Vue, PostgreSQL, and Linux, the system integrates modules for authentication, donor and applicant management, waiting lists, statistical dashboards, PDF reports, and priority alerts. The active participation of end users in requirements, iterative testing, and continuous feedback ensured usability and adaptability, optimizing traceability, auditing, and decision-making in public health. The project strengthens technical capabilities, generates documented knowledge, and demonstrates the impact of institutional

collaboration on Venezuelan technological sovereignty.

Keywords: methodology, public health, technological sovereignty, free software, free technologies.

Introducción

La Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células (FUNDAVENE), adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Salud de Venezuela, es una Institución Gubernamental encargada de fortalecer, coordinar y brindar atención integral en materia de donación y trasplantes de órganos, tejidos y células a toda la población venezolana. Su labor se fundamenta en principios científicos, tecnológicos, sociales, legales y éticos que permiten impulsar la promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la salud de pacientes pre y post trasplantados. En este documento, se presenta una experiencia técnica y metodológica centrada en la creación de una herramienta digital soberana para el sector salud, como resultado de un proceso de desarrollo colaborativo con los funcionarios y beneficiarios de tal ente.

El objetivo de este artículo es describir el proceso de diseño, desarrollo e implementación del Sistema Nacional de Información sobre Donación y Trasplantes (SINIDOT), destacando cómo la colaboración institucional y el uso de tecnologías libres han permitido superar obstáculos críticos en la gestión de datos clínicos. Para ello, se aborda inicialmente la problemática que dio origen al proyecto, seguida de la solución propuesta y los aspectos metodológicos aplicados. Posteriormente, se detallan las etapas de desarrollo del sistema, el rol activo de los usuarios finales, el aprendizaje obtenido por el equipo técnico y el impacto social alcanzado en la población venezolana hasta la actualidad.

El problema

Dada la relevancia de la labor que desempeña FUNDAVENE, resulta imprescindible que la institución cuente con la capacidad de gestionar la información de manera eficiente: ordenada, íntegra, centralizada y con procesos automatizados que faciliten su actualización (FUNDAVENE, 2024a; 2024b). Si bien la fundación disponía anteriormente de un sistema de información, este dejó de ser utilizable debido a problemas técnicos. Como consecuencia, se optó por sistematizar la información de forma manual, mediante documentos de texto digitales, lo que inevitablemente repercutió en la celeridad de los procesos.

Por tal motivo, la institución requería una herramienta que permitiera llevar un control, registro y auditoría de las solicitudes de trasplante de la población. Asimismo, necesitaba ofrecer a los ciudadanos la facilidad de manifestar en vida su voluntad de ser donantes o no donantes

en vida. De igual forma, se requería que dicha herramienta permitiera filtrar la información almacenada de manera flexible, a fin de obtener reportes detallados, índices informativos y estadísticas confiables (Figura 1).

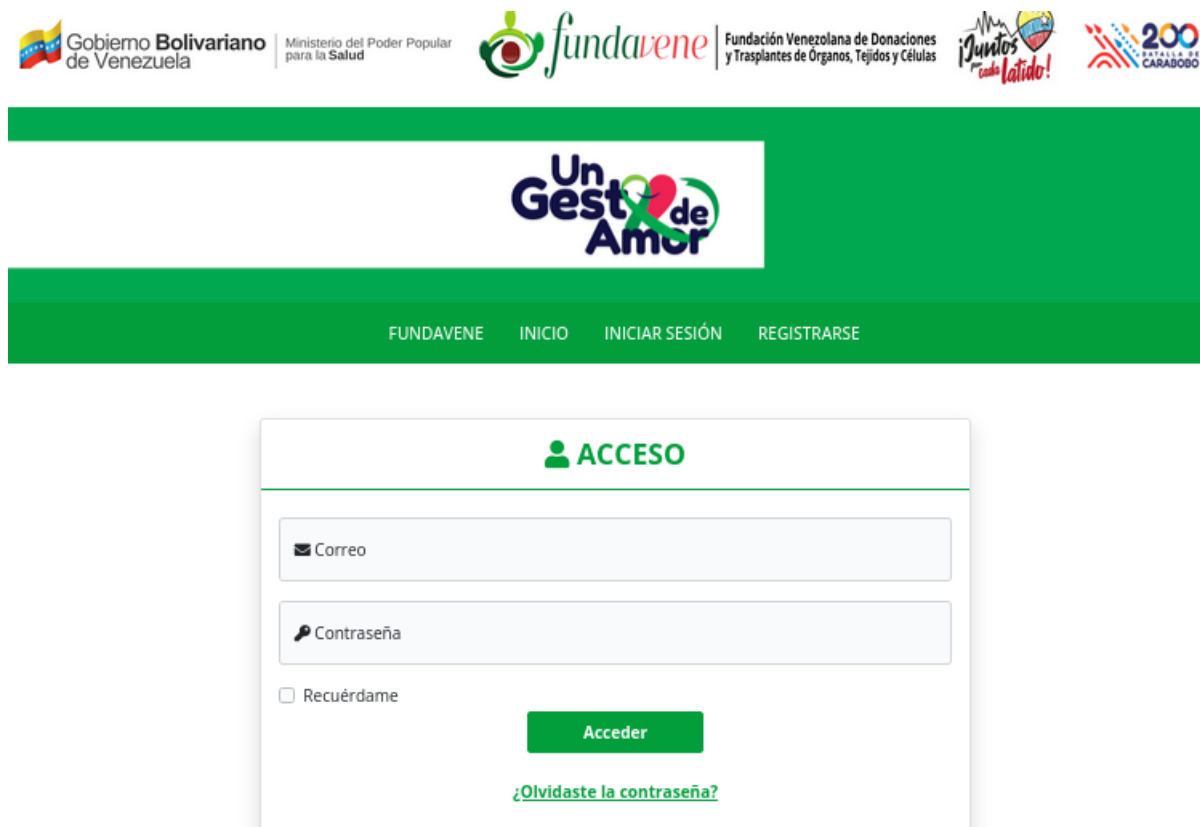


Figura 1: Portal del Sistema Nacional de Información sobre Donación y Trasplantes (SINIDOT).

Fuente: Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células (2024c)

Solución propuesta

Como resultado de una colaboración entre el Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología y el Ministerio del Poder Popular para la Salud, se designó a Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) para desarrollar el Sistema Nacional de Información sobre Donación y Trasplantes (SINIDOT) (FUNDAVENE, 2024c). Se trata de una plataforma web avanzada que permite:

- La recolección estandarizada de datos clínicos y administrativos asociados a donaciones y trasplantes.
- El registro digital de voluntades de donación con validez legal.

- La generación de reportes personalizados.
- Un panel estadístico con indicadores en tiempo real.
- Un sistema de alertas tempranas para el seguimiento de casos críticos.

Aspectos metodológicos del desarrollo

El equipo adoptó como base la metodología para el desarrollo colaborativo de software libre (Versión 2), desarrollada por CENDITEL (2015), para la gestión del proceso de desarrollo. No obstante, se incorporaron otros enfoques y prácticas a la dinámica del equipo, entre los cuales destacan:

- Empirismo: Toma de decisiones basada en la experiencia práctica y directa del equipo, en evidencia y datos, no en suposiciones.
- Colaboración continua y comunicación: Interacción abierta y constante entre el equipo de desarrollo y los usuarios.
- Entrega incremental y continua: Liberaciones frecuentes y progresivas de piezas de software funcional en lugar de esperar una entrega final completa.
- Adaptabilidad y respuesta al cambio: Flexibilidad ante requerimientos cambiantes.
- Simplicidad y enfoque: Concentración en lo esencial para evitar complejidades innecesarias.
- Autoorganización del equipo: Autonomía para la gestión interna de tareas y roles.
- Inspección y mejora continua: Revisión periódica de procesos y resultados para optimizarlos.
- Transparencia y visibilidad del progreso: Comunicación abierta y visible del avance del proyecto, incluyendo actividades, tareas, estatus y medios de verificación, mediante el uso de la wiki del proyecto y tableros Kanban.
- Priorización basada en utilidad: Enfoque en las funcionalidades que aportan mayor utilidad al usuario desde el principio.
- Calidad desde el inicio: Incorporación de criterios de calidad en cada etapa del desarrollo.

Desarrollo del sistema

El desarrollo del sistema dio inicio en octubre de 2021 y la primera versión fue liberada en julio de 2023. Dicha versión incluyó los siguientes componentes:

- Módulo de Autenticación de Usuarios
- Gestión de Usuarios
- Panel Estadístico
- Módulo de Carga Inicial, que contempló la parametrización de: Niveles académicos, grupos sanguíneos, parentescos, ocupaciones, órganos, tipos de trasplantes, centros asistenciales de diálisis, centros de trasplantes, centros generadores de órganos y tejidos, y médicos especialistas en trasplante.

- Módulo de Gestión SINIDOT, el cual abarcó:
 - Gestión de Donantes: donantes voluntarios, donantes potenciales, donantes efectivos, no donantes, no donantes por negativa familiar y donantes no aptos.
 - Gestión de Solicitudes: solicitudes recibidas, procesadas, en espera de suero, lista de espera (activos), lista de espera (inactivos), pacientes con donante vivo, trasplantes realizados y solicitudes rechazadas.
 - API que retorna el conteo de donantes y solicitantes para alimentar el panel estadístico del portal web de FUNDAVENE.

En el año 2025, con el sistema en producción y alimentado con datos reales, se procedió a una segunda etapa del desarrollo, en la cual se incorporaron las siguientes funcionalidades:

- Módulo de Gestión de imágenes para reportes PDF (Carnet del Donante/No Donante, Cintillo y Pie de Página de las Solicitudes de trasplante).
- Nuevos filtros incorporados en todas las tablas de la Gestión de Donantes y de Solicitudes.
- Cálculo de puntos según patologías y edad en la Lista de espera (Activos) para las solicitudes de tipo de trasplante de Córnea.
- Campo “Observación del solicitante” en formulario de solicitud la solicitud de trasplante.
- Gestión completa de Listas de espera (Activos/Inactivos temporales e indefinidos) con reportes PDF.
- Módulo de Trasplantes realizados y No Realizados con su formularios específicos.
- Registro de solicitudes de trasplante manuales para Administradores.
- Gestión de recepción de sueros con cambio automático de estatus en Gestión de solicitudes.
- Campos para resultados de exámenes HLA y PRA con historial de resultados en Solicitudes de trasplante.
- Funcionalidad de Urgencia cero para casos prioritarios.
- Formulario para registrar No Donantes por Negativas Familiares.
- Ventanas modales de ayuda informativa en tablas de Gestión de solicitudes.
- Clasificación (Alogénico o Autólogo) del tipo de trasplante de Médula ósea.
- Mejorada la gestión de permiso según los roles en todos los módulos.
- Campo de “Observación” para trasplantes no realizados.
- Mejoras de rendimiento en consultas de datos.

Las tecnologías empleadas para el desarrollo fueron las siguientes:

- Sistema operativo: Linux Debian y Linux Ubuntu
- Servidor web: Nginx
- Lenguaje de programación: PHP
- Framework de desarrollo: Framework Laravel
- Framework front-end: Vue
- Framework de estilos: Bootstrap

- Gestor de base de datos: PostgreSQL
- Gestor de proyectos: Trac
- Control de versiones: Git

El equipo de desarrollo está integrado por Roldan Vargas, Luis Ramírez, Argenis Osorio, Angelo Osorio, Daniel Contreras, Francisco Escala, Francisco Ruíz, Jorge Briceño, Fabián Palmera, Natanael Rojo y David Quintero. Los analistas funcionales y probadores son Mariangel Molero, Kleivymar Montilla, María Morales y Hildayra Colmenares. En el rol de analista de base de datos participan Laura Colina y Lully Troconis, mientras que el diseño gráfico está a cargo de Cipriano Alvarado.

Rol de los usuarios durante el desarrollo

El desarrollo del SINIDOT no fue un proceso a ciegas, sino un esfuerzo colectivo entre el equipo técnico y los usuarios finales, cuya participación activa resultó fundamental para moldear tanto la interfaz como las funcionalidades del sistema.

Para ello, se llevaron a cabo jornadas de levantamiento de requerimientos, tanto presenciales como en línea, que permitieron comprender a profundidad las necesidades de FUNDAVENE. Durante estas jornadas, los usuarios compartieron su experiencia diaria, señalaron puntos críticos y propusieron soluciones prácticas, las cuales fueron incorporadas al diseño del sistema bajo el acompañamiento técnico y experto de CENDITEL.

El acompañamiento continuo fue una constante a lo largo del desarrollo. Se realizaron presentaciones semanales o quincenales de avances, en las que el equipo técnico mostraba los prototipos y los módulos funcionales. En estas sesiones, usuarios y desarrolladores probaban conjuntamente cada funcionalidad, validaban su correcto funcionamiento y sugerían ajustes en tiempo real. Este ciclo iterativo de retroalimentación permitió refinar la usabilidad, corregir desviaciones de manera temprana y garantizar que el sistema respondiera fielmente a las necesidades reales.

Gracias a esta dinámica de trabajo, los usuarios finales cumplieron cabalmente su rol como apoyo constante durante el desarrollo, participando activamente en todo momento y no como meros receptores pasivos, esta dinámica no solo mejoró la calidad técnica del software, sino que también facilitó su adopción y apropiación una vez que el sistema entró en producción.

Aprendizaje del equipo

Para el equipo de desarrollo, el proyecto SINIDOT representó una experiencia enriquecedora y profundamente formativa. Más allá de los resultados técnicos alcanzados, el proceso dejó valiosas lecciones que han fortalecido las capacidades colectivas e individuales del grupo.

El equipo estuvo conformado por una combinación balanceada de perfiles: por un lado, profesionales con amplia experiencia, quienes ejercieron un rol fundamental en la mentoría, el seguimiento continuo y la corrección oportuna de desviaciones; por el otro, integrantes con menor experiencia pero con un notable entusiasmo por aprender y una firme vocación por hacer las cosas bien. Esta sinergia generó un ambiente de crecimiento mutuo, donde el conocimiento fluyó horizontalmente y cada miembro encontró espacios para aportar y desarrollarse.

El proyecto también se convirtió en una oportunidad para ensayar nuevas prácticas de gestión, comunicación y autoorganización. Se exploraron dinámicas ágiles que permitieron al equipo responder con mayor flexibilidad a los requerimientos cambiantes, sin perder de vista la calidad ni los plazos establecidos. Asimismo, se incorporaron herramientas tecnológicas novedosas para el grupo, cuyo dominio implicó una curva de aprendizaje que resultó altamente provechosa.

A pesar de los logros alcanzados, el proceso de desarrollo no estuvo exento de desafíos técnicos complejos, particularmente en la integración de módulos críticos. No obstante, estos obstáculos fueron superados con éxito gracias a una dinámica de trabajo basada en la comunicación constante entre los integrantes y la ejecución de pruebas de concepto que permitieron validar soluciones antes de su implementación definitiva. Asimismo, la documentación rigurosa de cada aprendizaje y decisión técnica fue determinante para garantizar que el equipo avanzara sobre una base segura, transformando las dificultades en lecciones aprendidas que permitieron dar continuidad al cronograma de desarrollo sin comprometer la calidad del sistema.

En síntesis, el SINIDOT no solo dejó un sistema funcional y un impacto positivo en la salud pública venezolana, sino también un equipo más cohesionado, experimentado y preparado para enfrentar nuevos desafíos con confianza y rigor técnico.

Documentación y gestión del conocimiento

Uno de los compromisos fundamentales del equipo durante el desarrollo del SINIDOT fue garantizar que todo el conocimiento generado no se perdiera, sino que quedara sistematizado y disponible para el futuro. Bajo esta premisa, se documentaron tanto los aspectos técnicos como las experiencias de gestión, metodologías, lecciones aprendidas y decisiones adoptadas a lo largo del proyecto.

El proyecto cuenta con una wiki y repositorios de código accesibles, donde se aloja de manera organizada y abierta todo el conocimiento acumulado (CENDITEL, 2026). Esta documentación no solo permite comprender el funcionamiento interno del sistema, sino que también sirve como guía para futuros desarrollos, incluso aquellos que no estén necesariamente vinculados a las mismas tecnologías utilizadas en el SINIDOT (Figura 2). La experiencia adquirida en la gestión

de requerimientos cambiantes, la autoorganización del equipo, la comunicación continua y la adaptabilidad ha sido sistematizada de manera que resulte transferible a otros contextos y plataformas.



Figura 2: Wiki del Proyecto SINIDOT.
Fuente: CENDITEL (2026)

Además, la valiosa experiencia de gestión acumulada durante este proyecto ha servido como insumo fundamental para el desarrollo de una metodología de desarrollo ágil propia de CENDITEL, que incorpora las prácticas, los aciertos y las correcciones surgidas en la práctica real del SINIDOT. De esta forma, el proyecto no solo entregó una solución tecnológica concreta, sino que también contribuyó al fortalecimiento institucional de CENDITEL en materia de procesos de desarrollo de software.

En síntesis, todo el conocimiento generado queda libre, documentado y disponible, consolidándose como un activo institucional que trasciende el proyecto mismo y sienta las bases para abordar con mayor madurez y eficacia los próximos desafíos tecnológicos.

Impacto y resultados

El Sistema Nacional de Información sobre Donación y Trasplantes (SINIDOT) ha demostrado un impacto significativo en la gestión del sistema de salud venezolano, reflejado en los siguientes resultados (Figura 3):

- FUNDAVENE ha mejorado notablemente la gestión y el control de los datos, la trazabilidad de cada caso específico y la toma de decisiones institucionales. El sistema permite visualizar en detalle la información de cada solicitud y asignar niveles de prioridad con base en criterios clínicos preestablecidos, lo que facilita una respuesta más ágil y equitativa.
- En la actualidad (abril de 2026), 575 personas se encuentran registradas en el sistema y en lista de espera, requiriendo urgentemente un trasplante para mejorar sus condiciones de vida.

- En el ámbito de la donación, 453 ciudadanos han expresado formalmente su voluntad de ser donantes a través del sistema, lo que evidencia una creciente conciencia social y una mayor confianza en la gestión de donaciones.



Figura 3: Algunos resultados del Sistema Nacional de Información sobre Donación y Trasplantes (SINIDOT).

Fuente: Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células (2024c)

Estas cifras reflejan la efectividad del SINIDOT como una herramienta integral que no solo optimiza los procesos administrativos y clínicos, sino que impacta directamente en la preservación de vidas y en el fortalecimiento del sistema nacional de salud.

Actualidad del proyecto

El sistema se mantiene en desarrollo continuo y es utilizado activamente a diario por el personal de FUNDAVENE, así como por donantes y solicitantes. Este uso constante ha generado un valioso ciclo de retroalimentación entre el equipo de desarrollo y los usuarios finales, lo que ha permitido incorporar nuevas funcionalidades y optimizar permanentemente la plataforma en respuesta a las necesidades reales del contexto.

Actualmente, el equipo sigue trabajando para que la herramienta sea cada vez más completa y fácil de usar. Esto incluye labores constantes para que el sistema funcione con mayor rapidez,

sea más seguro en el manejo de la información y resulte más intuitivo para todas las personas que lo utilizan. De esta manera, el SINIDOT evoluciona día a día para adaptarse mejor a las tareas de la institución y a la atención de los ciudadanos.

Conclusiones

El desarrollo del SINIDOT representa un hito fundamental en la soberanía tecnológica y la salud pública de Venezuela. Lo que inició como una respuesta a la necesidad urgente de automatizar procesos manuales y dispersos, se consolidó como una plataforma web avanzada capaz de gestionar con precisión la voluntad de los donantes y la esperanza de los pacientes en lista de espera.

Este proyecto no solo entrega una herramienta funcional para FUNDAVENE, deja como capacidad instalada un equipo técnico fortalecido por el aprendizaje horizontal y una metodología de desarrollo ágil propia de CENDITEL, basada en la transparencia y la mejora continua. La exitosa transición hacia un sistema centralizado, íntegro y auditable demuestra que la colaboración estrecha entre desarrolladores y usuarios finales es la clave para crear software con impacto real.

En definitiva, el SINIDOT trasciende lo administrativo, donde cada dato registrado y cada proceso optimizado se traduce en una gestión más humana, eficiente y transparente al servicio de la vida. Sin embargo, la tecnología es solo el puente, el verdadero motor de este sistema es la solidaridad. Te invitamos a ser parte de la esperanza del algunos, ingresa a los enlaces de interés, infórmate sobre la importancia de la donación.

Referencias

- CENDITEL. (2015). *Metodología para el desarrollo colaborativo de software libre (Versión 2)*. <https://www.cenditel.gob.ve/static/biblioteca/2015/mpdcs1/mpdcs1.pdf>
- CENDITEL. (2026). *Documentación técnica del proyecto SINIDOT (Versión 2)*. FUNDAVENE. <https://gestion.cenditel.gob.ve/trac/wiki/sinidot>
- Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células. (2024a). *Misión de FUNDAVENE*. FUNDAVENE. <https://fundavene.gob.ve/mision/>
- Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células. (2024b). *Portal web de FUNDAVENE*. FUNDAVENE. <https://fundavene.gob.ve/>
- Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células. (2024c). *SINIDOT*. FUNDAVENE. <https://sinidot.fundavene.gob.ve/>