



**INFOTEC CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

**DIRECCIÓN ADJUNTA DE INNOVACIÓN Y CONOCIMIENTO
GERENCIA DE CAPITAL HUMANO
POSGRADOS**

**“PROPUESTA DE HOJA DE RUTA BASADA
EN IAF PARA LA INTEGRACIÓN
ESTRATÉGICA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN EN LA FONOTECA NACIONAL
DE MÉXICO”**

**SOLUCIÓN ESTRATÉGICA EMPRESARIAL
Que para obtener el grado de MAESTRO EN DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE
LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Presenta:

Mario Alberto Cortés Ulloa

Asesora:

Dra. Anabel Velázquez Durán

Ciudad de México, junio de 2020.



AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN Y NO ADEUDO EN BIBLIOTECA
MAESTRÍA EN DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE LAS TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Ciudad de México, 27 de noviembre de 2020
INFOTEC-DAIC-GCH-SE-0627/2020.

La Gerencia de Capital Humano / Gerencia de Investigación hacen constar que el trabajo de titulación intitulado

PUESTA DE HOJA DE RUTA BASADA EN IAF PARA LA INTEGRACIÓN
ESTRATÉGICA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA
FONOTECA NACIONAL DE MÉXICO

Desarrollado por el alumno **Mario Alberto Cortés Ulloa** y bajo la asesoría de la **Dra. Anabel Velázquez Durán**; cumple con el formato de biblioteca. Por lo cual, se expide la presente autorización para impresión del proyecto terminal al que se ha hecho mención.

Asimismo se hace constar que no debe material de la biblioteca de INFOTEC.

Vo. Bo.



Mtra. Julieta Alcibar Hermosillo
Coordinadora de Biblioteca

Anexar a la presente autorización al inicio de la versión impresa del trabajo referido que ampara la misma.

C.p.p Servicios Escolares

Agradecimientos

Quiero agradecer antes que todo a mis padres y hermano Alejandro Cortés Ulloa y en especial a mi madre María del Carmen Ulloa Bañuelos cuya dedicación, esfuerzo, conocimientos y cultura infundieron en mí, el placer del conocimiento y la disciplina como elementos para obtener resultados.

A mi compañera Heidy Karla Rocha Ruíz, quien sin su incansable acompañamiento, respaldo, amor, ejemplo y aliento a lo largo de los años sería difícil este logro.

A INFOTEC, institución pública de gran valor en México que me permitió conocer y darme la oportunidad de crecer profesionalmente en un área de gran impacto en la sociedad a través de sus recursos, relaciones y profesores de alto nivel.

A mis compañeros de maestría, especialmente a Alina Rodríguez, Efrén González y Enrique Macías cuyo compañerismo, experiencia y amistad hicieron de las sesiones académicas y trabajos conjuntos una experiencia agradable.

A mis tutores, Jorge Luis Rojas Arce y especialmente Anabel Velázquez Durán cuyo conocimiento, amistad y experiencia aportaron valiosas lecciones y contenidos para realizar este trabajo.

Por último, pero no en menor grado a la sólida formación recibida en la UNAM, cuyos profesores, compañeros, entorno y proyecto social me permitieron construir los primeros pasos en esta profesión.

Tabla de contenido

Introducción.....	1
Capítulo 1. Antecedentes de la preservación digital y la Fonoteca Nacional de México.....	8
1.1 Evolución de los registros sonoros.....	8
1.2 La Fonoteca Nacional de México y la preservación digital.....	8
1.2.1 Atribuciones de la Fonoteca Nacional.....	11
1.2.2 Dirección de Conservación y Documentación.....	13
1.2.3 Dirección de Tecnologías de la Información y Sistemas de Audio Digital.....	15
1.2.4 Presupuesto de la Fonoteca Nacional.....	16
1.3 Estrategias de la Administración Pública Federal en TI y Cultura.....	18
Capítulo 2. Marco teórico.....	26
2.1 El registro sonoro como elemento del patrimonio de la humanidad	26
2.2 Elementos de la preservación analógico y digital	27
2.3 La preservación digital.....	31
2.4 Internet, consumos culturales, preservación y derechos de autor	35
2.5 La arquitectura empresarial.....	43
2.5.1 Dominios de la Arquitectura empresarial.....	45
2.5.2 Beneficios de la arquitectura empresarial	47
2.6 Marco de Referencia IAF.....	47
2.6.1 Ventajas de IAF.....	49
2.6.2 Principios de IAF.....	49
2.6.3 Método de construcción de IAF.....	49
2.6.4 Áreas de aspecto.....	52
2.6.5 Niveles de abstracción.....	54
2.6.6 Artefactos.....	55
2.6.7 Aplicación de IAF.....	56
2.7 Niveles de madurez de la Arquitectura Empresarial	

Capítulo 3. IAF como herramienta para alinear IS y TI.....	58
3.1 Context Why.....	59
3.1.1 Artefacto Misión.....	59
3.1.2 Artefacto Visión.....	59
3.1.3 Artefacto Principios de Arquitectura.....	59
3.1.4 Artefacto Objetivos.....	60
3.1.5 Artefacto Estrategia de negocio.....	60
3.1.6 Artefacto Impulsores del negocio.....	61
3.1.7 Artefacto Restricciones.....	61
3.1.8 Artefacto SWOT.....	62
3.2 Arquitectura de negocio.....	63
3.2.1 Artefacto conceptual Objeto de negocio.....	63
3.2.2 Artefacto conceptual Actividades de negocio.....	64
3.2.3 Artefacto conceptual Roles del negocio.....	65
3.2.4 Artefacto conceptual Metas del negocio.....	66
3.2.5 Artefacto conceptual Servicios del negocio.....	67
3.2.6 Artefactos de nivel lógico.....	69
3.3 Arquitectura de información	70
3.3.1 Artefactos conceptual Objeto de información.....	71
3.3.2 Artefacto conceptual Modelo de interacción de la información.....	71
3.4 Arquitectura de Sistemas de Información	72
3.4.1 Artefactos conceptual servicios de sistemas de información	72
3.4.2 Artefactos conceptual dominio de sistema de información	73
3.4.3 Artefactos de nivel lógico componente lógico de sistemas de información	74
3.4.4 Vista soluciones alternativas a sistemas de información.....	74
3.4.5 Artefactos de nivel físico sistemas de información.....	76
3.5 Arquitectura de Infraestructura Tecnológica.....	77
3.5.1 Nivel conceptual artefacto servicio de infraestructura tecnológica.....	77
3.5.2 Nivel conceptual artefacto referencia cruzada de servicios IS y IT	78

3.5.3 Nivel lógico de infraestructura tecnológica.....	79
3.5.4 Nivel físico de infraestructura tecnológica.....	80
3.5.5 Especificaciones de migración de infraestructura tecnológica.....	82
3.5.6 Vista de costo de infraestructura tecnológica.....	83
Capítulo 4 Propuesta de Hoja de Ruta estratégica basada en AE.....	84
4.1 Principio y Fases.....	84
4.2 Desarrollo de iniciativas.....	86
4.3 Planificación general de las iniciativas.....	87
4.4 Detalle de las iniciativas.....	87
Conclusiones.....	92
Bibliografía.....	95

Índice de figuras

Figura 1: Elementos de la preservación digital.....	29
Figura 2: Dimensiones de un objeto digital.....	32
Figura 3: Dominios de la Arquitectura empresarial.....	46
Figura 4: Áreas de aspecto de IAF.....	53
Figura 5: Niveles de abstracción de IAF.....	54
Figura 6: Hoja de ruta para la Arquitectura propuesta.	59
Figura 7: SWOT Fonoteca Nacional	63
Figura 8: Componente lógico de servicios de información.....	74
Figura 9: Vista lógica de sistemas de información. Alternativa 1.....	75
Figura 10: Vista lógica de sistemas de información. Alternativa 2.....	75
Figura 11: Vista física de sistemas de información. Alternativa 1	76
Figura 12: Vista física de sistemas de información. Alternativa 2.....	76
Figura 13: Componente Lógico de Infraestructura Tecnológica.....	79
Figura 14: Visión general de la migración.....	81
Figura 15: Proceso de migración.....	82

Índice de gráficos

Gráfico 1: Evolución del acervo sonoro inventariado en la Fonoteca Nacional 2008-2018.....	9
Gráfico 2: Tipo de documento sonoro inventariado en la Fonoteca Nacional de México.....	10
Gráfico 3: Porcentaje del acervo sonoro que cuenta con audio digital.....	11
Gráfico 4: Presupuesto de la Fonoteca Nacional de México 2016-2020.....	17
Gráfico 5: Modelo OAIS.....	35
Gráfico 6: PIB Sector Cultura.....	38
Gráfico 7: Asistencia a eventos culturales.....	39

Índice de cuadros

Cuadro 1: Presupuesto designado a Cultura en México.....	17
Cuadro 2: Principales Políticas Públicas de la Administración Pública Federal en Relación a la Cultura y las TIC.....	21
Cuadro 3: Iniciativas en relación a la Cultura en el PND 2019-2024.....	24
Cuadro 4: Artefacto Restricciones.....	62
Cuadro 5: Objetos centrales de negocio.....	64
Cuadro 6: Actividades centrales de negocio.....	65
Cuadro 7: Objetos centrales de negocio.....	66
Cuadro 8: Metas centrales de negocio.....	67
Cuadro 9: Servicios del negocio.....	69
Cuadro 10: Organización de servicios	70
Cuadro 11: Organización de servicios II.....	70
Cuadro 12: Modelo de interacción de información.....	72
Cuadro 13: Servicios de sistemas de información.....	73
Cuadro 14: Servicios de infraestructura tecnológica.....	78
Cuadro 15: Referencia cruzada IS y IT.....	79
Cuadro 16: Componente físico de software Infraestructura tecnológica.....	81
Cuadro 17: Componente físico de hardware Infraestructura tecnológica.....	81
Cuadro 18: Tiempos de migración.....	82
Cuadro 19: Costos de infraestructura tecnológica.....	83
Cuadro 20: Iniciativas derivadas de la arquitectura.....	87
Cuadro 21: Iniciativas detalladas derivadas de la arquitectura.....	90

Siglas y abreviaturas

AE	Arquitectura Empresarial
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
EDN	Estrategia Digital Nacional
IAF	Integrated Architecture Framework
IASA	Asociación de Archivos Sonoros y Audiovisuales
IS	Sistemas de información
ISO	International Standardization Organization.
ITIL	IT Infrastructure Library
LTO	Linear Tape-Open
OAIS	Open Archival Information System
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PGCM	Programa Gobierno Cercano y Moderno
RH	Red Hat Inc.
SAMD	Sistema de Almacenamiento Masivo Digital
TI	Tecnologías de la información; Infraestructura tecnológica.
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Introducción

La memoria histórica y cultural se constituye por elementos sociales que le dan un referente único como grupo, un sentido de identidad, pertenencia y vinculación con su medio, en algunos casos una motivación y una base para proyectarse hacia el futuro. ¿Qué sucedería si esos elementos se pierden de manera constante o son poco conocidos y difundidos? ¿Qué papel juegan los gobiernos y sus instituciones en su preservación? Parecería obvio que sin la memoria histórica un grupo social, una comunidad, una región, una cultura o un país perdería una de sus bases más importantes que lo constituyen y le da forma. Por ello preservar, rescatar, conocer y difundir los componentes que el patrimonio cultural de un país es fundamental conservar y acrecentar el desarrollo y afirmación de su cultura comunitaria.

El patrimonio cultural inmaterial, es entendido según la UNESCO -en su Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial que entró en vigor en 2006- como “los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas –junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes– que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural” (UNESCO, 2003). La UNESCO reconoce la importancia de este patrimonio, pero sobre todo advierte sobre la vulnerabilidad del mismo, instando a los Estados miembros a realizar acciones urgentes para su identificación, preservación y promoción.

Dentro del patrimonio cultural inmaterial, los documentos audiovisuales como son las películas, los programas radiales y televisivos, las grabaciones sonoras y de video contienen una gran cantidad de expresiones realizadas por la humanidad en las últimas décadas.

Las posibilidades de uso de este tipo de patrimonio son muy diversas y fundamentales debido a que pueden ser útiles en funciones sociales, de entretenimiento, políticas, pero fundamentalmente educativas y culturales. Una característica de este patrimonio es que es extremadamente frágil pues una buena parte se encuentra grabado en soportes analógicos cuyas características físicas los hacen muy vulnerables a diversos agentes físicos y biológicos y debido a ello,

lamentablemente se ha perdido una parte importante pues ha impedido su rescate la negligencia, el descuido, el desinterés, la falta de recursos humanos y técnicos así como las competencias para realizar las labores de rescate y preservación.

Una buena parte de lo que se ha rescatado se debe a que diversos autores y organizaciones han abordado el tema del patrimonio sonoro desde una perspectiva de rescate y preservación mediante la utilización de distintos enfoques y, con la irrupción de las Tecnologías de la Información se abrieron paso procesos de digitalización que ayudaron a crecer la preservación digital y con ello rescatar una parte de este patrimonio resguardado en soportes analógicos.

Derivado de esa preocupación mundial, se inician o continúan en diversos países - entre ellos México con la consolidación de su Fonoteca Nacional- los esfuerzos para salvaguardar este patrimonio con la ayuda de las TI. Estas recientes organizaciones se enfrentan a un entorno de complejidad que requiere de grandes esfuerzos para poder llevar a cabo la labor para la que fueron encomendadas. Algunos de los aspectos a los que se enfrentan son el entorno social de producción y existencia de patrimonio cultural inmaterial, la diversidad y cantidad de material a preservar, la competitividad y eficiencia a la que se encuentran obligadas las organizaciones para cumplir sus objetivos, el entorno político-administrativo dentro de la administración pública, el dinamismo de las TI y su influencia en la preservación digital, los procesos de convergencia tecnológica, la obsolescencia tecnológica, las restricciones y consideraciones legales, los costos asociados, entre otros aspectos. Sumado a ello, las organizaciones se enfrentan a retos internos para cumplir con su operación y los objetivos, funciones, misión y visión a las que están llamadas. La estructura, su modelo organizativo y de gestión determinan en buena medida la manera en la que enfrentan esos retos y sus resultados.

Como cualquier organización y dada la complejidad a la que se enfrentan, estas organizaciones requieren de una gestión administrativa estratégica para el logro de sus objetivos y en concordancia con el cuerpo de conocimiento que constituye la Teoría General de Administración estas organizaciones requieren "planear, organizar, dirigir y controlar el uso de recursos para lograr los objetivos institucionales". (Chiavenato, I. et al., 2014)

Estos desafíos tanto internos como externos pueden ser resueltos a través de un enfoque estructurado a través de un marco de referencia que defina los elementos de una Arquitectura Empresarial presentada como "un conjunto coherente de principios, métodos y modelos que se utilizan en el diseño y la realización a nivel empresarial de la estructura organizacional, procesos de negocio, los sistemas de información y la infraestructura" (Lankhorst, Marc, 2012, p. 3)

Un marco de referencia de arquitectura como IAF (Integrated Architecture Framework) parte de una visión estratégica e integral de los componentes que integran una organización para hacer que tanto los procesos de negocio, los sistemas de información y la infraestructura se interrelacionen de manera eficiente de tal manera que responda a las necesidades y fines de la organización. El concepto ha evolucionado de la necesidad que tiene las organizaciones de responder a un entorno cada vez más complejo y cambiante que requiere por un lado la coordinación estructurada de sus diferentes elementos, pero además que cuente con la flexibilidad necesaria para afrontar los desafíos de un mundo globalizado en constante cambio y que influye de sobre manera a una organización.

Este marco nos permite identificar los componentes de una organización que nos lleva a establecer la manera en la que estos se tienen que articular con una visión estratégica y cómo estos deben estructurarse a través de modelos, conceptos e instrumentos que lleven a generar más valor, comunicación e integración en una organización.

La propuesta de este trabajo responde a realizar un ejercicio de pensamiento estratégico como una de las habilidades más necesarias en las organizaciones ante un entorno cambiante y especialmente requerida en la Administración Pública debido a que su naturaleza se encuentra enfocada a la generación constante y creciente de valor público y en el caso de la Fonoteca Nacional de México en el rescate y preservación de un valor inmaterial de cuantiosa valía histórica

La identificación de un problema estructural dentro de una organización lleva a reflexionar a la organización como un todo, a identificar sus partes y la interrelación entre ellas. Su solución estratégica requiere apoyarse en modelos, marcos o metodologías generales que establezcan enfoques generales de solución,

que sirvan como guías para realizar planes a corto, mediano y largo plazo, así como referentes de seguimiento y evaluación.

Para el caso de nuestro objeto de investigación, el entorno y estructura de aplicaciones e infraestructura tecnológica en la Fonoteca Nacional se enfocan en soportar la operación del proceso de preservación digital. Sin embargo, estos componentes no abarcan en forma integral y estratégica, la totalidad del proceso de preservación digital que le permitan alinearse a los objetivos estratégicos de la organización y darles mayor viabilidad y valor. Dicha situación genera:

1. Desequilibrios en el grado de automatización y componentes de TI presentes en los procesos que integran la preservación digital.
2. Viabilidad en el mediano y largo plazo de los procesos de digitalización y almacenamiento digital por los componentes utilizados y su dependencia a proveedores y marcas.
3. Escasa medición de la efectividad de los proyectos de TI.
4. Problemas en los criterios para la adquisición y desarrollo de aplicaciones e infraestructura tecnológica.
5. Ausencia de planes estratégicos que integren los componentes del negocio y las Tecnologías de la Información.

Una reflexión estratégica permitirá establecer una guía para la reestructuración de las aplicaciones e infraestructura de Tecnologías de la Información y la alineación con el negocio. Este ejercicio alineará los componentes de tecnología con la estrategia de negocio para generar un mayor equilibrio organizacional que incremente la viabilidad y valor de la institución.

El objetivo del presente trabajo consiste en realizar una propuesta de hoja de ruta basada en el marco de referencia de Arquitectura Empresarial IAF (Integrated Architecture Framework) que permita identificar los componentes de la organización con una mirada estratégica para estar en posibilidad de realizar una reestructuración de las aplicaciones e infraestructura tecnológica que generen procesos y servicios consolidados hacia objetivos estratégicos en pos de la preservación digital de la Fonoteca Nacional de México.

Para cumplir el objetivo general se han planteado los siguientes objetivos específicos:

- I. Identificar los elementos que componen la preservación digital en el objeto de estudio.
- II. Determinar la hoja de ruta necesaria de acuerdo al contexto organizacional.
- III. Identificar el contexto, componentes y artefactos estratégicos involucrados en la preservación digital que se relacionan con las Tecnologías de la Información.
- IV. Desarrollar una definición de líneas estratégicas que sirvan como marco de referencia para el desarrollo de soluciones basadas en Tecnologías de Información.

Como ya se mencionó la importancia de la preservación de la memoria histórica de un país es fundamental como proceso histórico y social de un grupo social determinado. La visibilización y llamado a su atención son tareas fundamentales como eje estratégico dentro del área cultural de cualquier país. El presente trabajo contribuye a un área de conocimiento con escasa bibliografía en México como lo es la preservación digital, que sin embargo se orienta hacia aspectos documentales y técnicos del proceso de preservación y prácticamente nulo en el análisis a través de una metodología como la Arquitectura Empresarial IAF. Los aportes del presente sirvan como una contribución a un tema muy puntual y especializado.

Los alcances del presente proyecto están enfocados hacia la identificación y descripción de alto nivel de los componentes que integran la Hoja de Ruta establecida de acuerdo al marco de referencia IAF, que permita establecer elementos de reflexión para la estructuración de los componentes de Tecnologías de la Información en la Fonoteca Nacional.

Escapa a los alcances del presente trabajo el desarrollo de un proceso amplio de Arquitectura Empresarial, así como la implementación de la Hoja de Ruta planteada, materia de futuros trabajos y proyectos.

Las limitaciones a las que se enfrenta la realización del proyecto son:

- I. En los recursos y tiempo para realizar un ejercicio completo de Arquitectura
- II. Falta de información documental sobre los procesos de implementación de los primeros proyectos de las TI dentro de la institución.
- III. Poca documentación en relación a proyectos de las TI relacionados con el patrimonio sonoro.

El método del trabajo presentado es de naturaleza documental debido a que se apoya fundamentalmente en la consulta de fuentes documentales de las áreas de conocimiento relacionadas con la preservación digital, marcos de arquitectura, así como datos e información de la institución objeto de estudio. Además, se nutrió de la experiencia profesional en el ámbito de las Tecnologías de la Información utilizadas en la preservación digital de los documentos sonoros.

Se utilizan fuentes de información mixtas obtenidas tanto de fuentes primarias generadas por la institución objeto de estudio y personas que ejercen funciones dentro de la misma, como por fuentes secundarias de distintos autores e información pública disponible por diversos medios. El alcance es seccional ya que se busca estudiar la estructura y situación en el momento dado de la investigación. Será un estudio de carácter cualitativo debido a que se busca medición, comprensión y descripción de los procesos y fenómenos que llevan a la Fonoteca Nacional a realizar de determinada forma sus labores de preservación del acervo digital y buscando con el resultado de la investigación transformar los procesos para un mejor desempeño. Se tomará como universo a toda la organización, pero utilizando un muestra discrecional de las áreas de Tecnologías de la Información para la obtención de algunas de sus variables necesarias para la investigación. Para abordar los objetivos específicos la estructura se plantea de la siguiente manera:

En el primer capítulo se aborda la importancia de la preservación digital como medio para rescatar y acceder la memoria histórica, abordando a la Fonoteca Nacional como la principal institución responsable en México, su contexto, funciones y organización interna.

En el segundo capítulo se revisan los elementos y fases que involucran la preservación digital y la incorporación de las TI a este proceso. En este mismo

capítulo se revisará la metodología Integrated Architecture Framework (IAF) como una herramienta que nos permita describir a la organización, sus componentes, y complejidad con una visión estratégica.

En el tercer capítulo se utilizará esta herramienta para identificar y describir los componentes de arquitectura de la organización Fonoteca Nacional y definir la Hoja de Ruta requerida.

En el cuarto capítulo se realizará una propuesta de elementos estratégicos organizados en una hoja de ruta que permita realizar una reestructuración de las aplicaciones e Infraestructura tecnológica que permita generar mayor eficiencia y valor en los servicios.

En el apartado conclusiones se establecen planteamientos a las problemáticas y propuestas planteadas, así como establecer futuros pasos que pueden desarrollarse como fruto de este trabajo. ¿Quién lo hacía antes de 2008?



Capítulo 1

Antecedentes de la preservación digital y la Fonoteca Nacional de México



Capítulo 1. Antecedentes de la preservación digital y la Fonoteca Nacional de México

1.1 Evolución de los registros sonoros

La historia de la grabación del sonido como hecho técnico y social tiene muchos ayer. Desde 1860 se inició la grabación del primer registro sonoro, pero fue hasta la invención del gramófono por parte de Thomas Alva Edison que el proceso de grabación y reproducción fue posible y comenzó un proceso de registro de las diferentes expresiones humanas a través de este nuevo invento. Con los primeros registros sonoros grabados en diferentes soportes surgió la necesidad de crear espacios para el ordenamiento, investigación, desarrollo y resguardo de los mismos. Surgen así los primeros archivos sonoros institucionales como el de Viena en 1899 y el de Berlín en 1900, hasta llegar al de Francia donde el término *fonoteca* fue acuñado en 1932 con la Fonoteca Nacional Francesa. La labor de estos espacios fue durante décadas la preservación de los documentos sonoros analógicos, entendida como “la totalidad de las medidas necesarias para asegurar el acceso permanente –por siempre– de un documento sonoro audiovisual con el máximo de integridad”. (Edmonson, 2002)

Derivado de la preocupación mundial para realizar el complejo ejercicio del rescate de la memoria inmaterial, se inician o continúan en diversos países, los esfuerzos para salvaguardar este patrimonio con la ayuda de las Tecnologías de la Información. En México a partir del año 2008 surge la Fonoteca Nacional de México como una institución llamada para contribuir al rescate y salvaguarda del patrimonio sonoro.

1.2 La Fonoteca Nacional de México y la preservación digital

La Fonoteca Nacional es una institución perteneciente a la Secretaría de Cultura Federal de México inaugurada en 2008. La institución estuvo proyectada desde el Programa Nacional de Cultura 2001-2006 tardo más de 4 años en consolidarse iniciando con 300 mil registros sonoros de acervos como los del Festival

Internacional Cervantino, el Instituto Nacional de Bellas Artes, Radio UNAM, el Instituto Mexicano de la Radio y el sistema Radiópolis. Desde su fundación en 2008 ha participado activamente en programas nacionales e internacionales dedicados a la preservación digital como la Semana Internacional del Sonido, el Foro Mundial de Ecología Acústica, el encuentro Iberoamericano de Paisaje Sonoro y especialmente el Seminario Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales siendo referente Iberoamericano en el tema. La Fonoteca desde su planeación y consolidación ha tenido una relación muy directa con las TI para llevar a cabo sus funciones estratégicas, con la adquisición de tecnologías de última generación para los procesos de digitalización y almacenamiento digital principalmente. Actualmente cuenta con 542,186 soportes sonoros inventariados de los cuales más de 490 mil corresponden a soportes físicos que se encuentran conservados en bóvedas y con más de 300,000 soportes digitalizados. Este volumen actual duplica el número de soportes preservados hace 10 años.



Gráfico 1: Evolución del acervo sonoro inventariado en la Fonoteca Nacional 2008-2018

Fuente: Mariela Salazar y Sergio Sandoval. Fonoteca Nacional de México

Este inmenso material reúne una diversidad muy amplia de registros sonoros que oscilan desde las expresiones musicales de diferentes géneros, cantos,

tradiciones y expresiones culturales de comunidades, programas radiofónicos, expresiones experimentales de voz, radioarte y arte sonoro, conferencias, periodismo sonoro y diversas voces y expresiones de un mosaico sonoro muy amplio. Los materiales se pertenecen a 206 fondos y colecciones agrupados en 4 grandes grupos:

- 41 Fondos institucionales.
- 76 Fondos provienen de investigadores y creadores.
- 25 Fondos corresponden a radiodifusoras.
- 64 Colecciones particulares.

Esta variedad de documentos sonoros la integran numerosos tipos de soporte correspondientes a la evolución histórica que han tenido los mecanismos de registro a lo largo de la historia de la preservación.

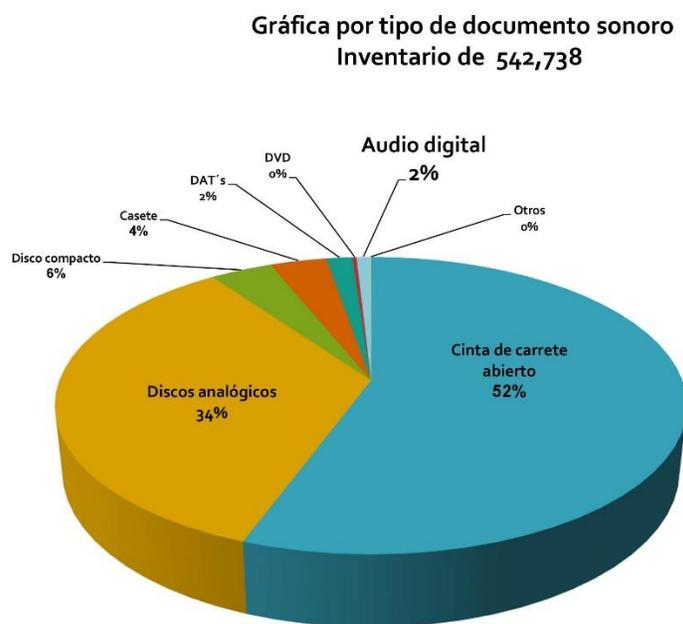


Gráfico 2: Tipo de documento sonoro inventariado en la Fonoteca Nacional de México

Fuente: Mariela Salazar y Sergio Sandoval. Fonoteca Nacional de México

El acervo en términos de la clasificación analógica y digital se encuentra constituido por poco más de un tercio en una condición digital y dos terceras partes en una condición analógica

Porcentaje del acervo que cuenta con audio digital

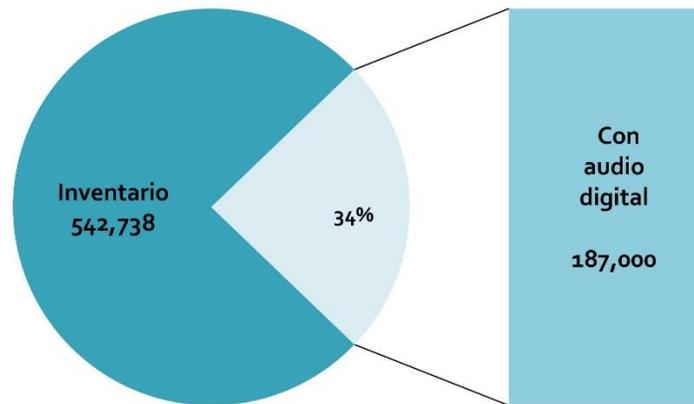


Gráfico 3: Porcentaje del acervo sonoro que cuenta con audio digital.
Fuente: Mariela Salazar y Sergio Sandoval. Fonoteca Nacional de México

1.2.1 Atribuciones de la Fonoteca Nacional

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento interno de la Secretaría de Cultura la Dirección General de la Fonoteca Nacional tiene las siguientes atribuciones:

- I. Salvaguardar el patrimonio sonoro del país, a través de la instrumentación de métodos de recopilación, conservación, preservación, acceso y conocimiento del acervo, que permita dar acceso a los investigadores, docentes, estudiantes y al público en general a la herencia sonora de México;
- II. Realizar actividades artísticas, académicas, culturales y recreativas relacionadas con el sonido para fomentar una cultura de la escucha;
- III. Establecer los lineamientos para la integración del archivo sonoro a su cargo, que permita la formalización de convenios interinstitucionales, adquisición directa, donaciones, custodia y préstamo de colecciones sonoras, con el objeto de asegurar la inclusión de materiales de relevancia nacional;
- IV. Establecer los métodos idóneos que permita la aplicación de procesos documentales, a través del control físico e intelectual de las

- colecciones sonoras, tomando en consideración los lineamientos nacionales e internacionales establecidos para tal efecto;
- V. Establecer estrategias orientadas a desarrollar las colecciones sonoras de la Secretaría de Cultura, mediante el análisis de su relevancia histórica, literaria y pedagógica, con la finalidad de enriquecer el acervo permanentemente;
 - VI. Determinar las normas para la conservación del acervo sonoro de la Secretaría de Cultura, mediante el uso de tecnología de punta que garantice su almacenamiento físico en condiciones ambientales óptimas, con el propósito de asegurar el cumplimiento de la normatividad internacional en materia de conservación de fonoregistros;
 - VII. Establecer con organismos nacionales e internacionales, convenios de colaboración, intercambio, cooperación y coproducción de proyectos y programas en materia de conservación, preservación y difusión del sonido, con el objeto de ampliar el conocimiento en torno al sonido, sus alcances y posibilidades;
 - VIII. Proponer el programa de formación y capacitación de profesionales en el ámbito del sonido;
 - IX. Establecer los lineamientos que garanticen el acceso público al acervo sonoro de la Secretaría de Cultura, mediante la implementación de estrategias que posibiliten la visita a la Audioteca, la Plataforma Virtual y la Sala de Lectura, con el fin de incrementar el conocimiento del patrimonio sonoro de nuestro país;
 - X. Crear y desarrollar plataformas y aplicaciones tecnológicas que permitan la consulta de los diferentes documentos sonoros existentes en el acervo de la Secretaría de Cultura, con el fin de ampliar el acceso del público en general a los acervos sonoros digitalizados;
 - XI. Establecer el programa de actividades artísticas y culturales que permitan difundir el acervo sonoro y fomentar la cultura de la escucha a través de conciertos, exposiciones e instalaciones sonoras, entre

otras actividades, con la finalidad de sensibilizar al público respecto de la importancia de salvaguardar la memoria sonora

Para llevar a cabo su misión, visión y atribuciones federales la Fonoteca Nacional de México se encuentra estructurada en 4 Direcciones Generales con las siguientes responsabilidades iniciales:

- a) Dirección de Conservación y Documentación Sonora: responsable de los procesos de identificación, catalogación y conservación de los soportes y registros sonoros.
- b) Dirección de Tecnologías de la Información y Sistemas de Audio Digital: responsable de los procesos de digitalización y almacenamiento masivo digital, así como el soporte Tecnológico en los procesos de preservación digital.
- c) Dirección de Promoción y Difusión del Sonido: responsable de difundir las actividades realizadas por la institución, así como de los procesos de acceso y difusión del patrimonio sonoro.
- d) Dirección de Planeación y Operación Técnica: responsable de la gestión administrativa, financiera y de recursos humanos de la institución.

Respecto al manejo técnico del archivo sonoro, las Direcciones de Conservación y Documentación y Tecnologías de la Información y Sistemas de Audio Digital son las responsables directas de su gestión. Cada una de las Direcciones tiene la siguiente función.

1.2.2 Dirección de Conservación y Documentación

Es la Dirección encargada de realizar diferentes procesos inherentes a los documentos sonoros partiendo desde la ubicación de aquellos que sean considerados como patrimonio, especialmente los que se consideran en riesgo, hasta la gestión de los datos inherentes a estos registros durante todo su ciclo de vida. Siguiendo el modelo OAIS que se abordará con más detalle más adelante, esta Dirección se encargará de 3 de sus procesos principales, partiendo de la búsqueda e identificación de aquellos documentos sonoros generados por los productores del registro principalmente radiodifusoras, disqueras, investigadores,

coleccionistas y todos aquellos individuos y entidades que producen y registran documentos sonoros cuyo valor es considerado un patrimonio sonoro y que serán ingresados al sistema de preservación.

Posterior al proceso de investigación se realiza el proceso de incorporación e ingesta que consiste en la incorporación de todos los paquetes de información inherentes a esos documentos sonoros que son ingresados a un sistema de preservación. En este proceso se realiza una revisión y aceptación del contenido y todos los metadatos que conforman un documento sonoro, verificando el archivo y preparando los paquetes de información para su almacenamiento.

Durante este proceso se realizan varios subprocesos como son el a) diagnóstico que permite establecer el estado material del soporte sonoro y determinar su viabilidad para ser incorporado al sistema. b) conservación, este subproceso realiza la implementación de infraestructura y mecanismos para garantizar la sustentabilidad de los soportes analógicos, esto es restaurar aquellos soportes que contengan daños de tal manera que permitan garantizar la transmisión de un objeto en el mismo aspecto en el que fue recibido. Este subproceso atiende las propiedades exclusivas del soporte que permitan restaurar y mantener sus características materiales.

La Dirección se encarga también de la gestión tanto de los metadatos inherentes al documento sonoro, los producidos durante su gestión y aquellos generados durante su ciclo de vida ya sea por nuevos hallazgos, actualizaciones, etc. Este proceso abarca tanto la construcción del inventario, en el que se realiza una primera identificación con los datos básicos del soporte (título, tipo de soporte, colección, pertenencia, procedencia y categorías básicas) hasta su catalogación que consiste en la descripción detallada tanto de sus contenidos como de su soporte físico. Para la realización de estos procesos, la Dirección de Conservación y Documentación realiza procesos de investigación, escucha directa del documento sonoro y análisis de la información bajo lineamientos nacionales e internacionales en la materia.

La Dirección también se encarga de la gestión del depósito de documentos sonoros que involucra tanto el control técnico del ambiente que los rodea como los

procesos de manipulación a los que se someten revisando en todo momento la manera en que se empaquetan, se trasladan, se restauran, se reproducen y se consultan.

1.2.3 Dirección de Tecnologías de la Información y Sistemas de Audio Digital

Es la Dirección encargada de la gestión y preservación de los documentos sonoros en su forma digital, principalmente de los procesos de digitalización y almacenamiento digital así como de los servicios de infraestructura tecnológica requeridos para dar soporte a diversos procesos de preservación y de negocio. Siguiendo el modelo OAIS esta Dirección participa en 3 procesos clave partiendo de la recepción del objeto analógico para su proceso de digitalización o la ingesta en el sistema si es de características digitales, pasando por su almacenamiento digital y hasta su acceso a través de aplicaciones informáticas.

La Dirección participa realizando el envío de los paquetes de información de los documentos sonoros para su ingreso al sistema de preservación. Para ello debe realizar la obtención de la señal analógica mediante un proceso de digitalización realizada bajo normas internacionales de preservación que tenga como resultado la representación de la misma señal pero en un formato digital. Para el caso de los documentos sonoros que ya tienen esta característica involucra procesos para su ingesta directa en el sistema y su relación con sus metadatos asociados.

La función principal de la Dirección se relaciona con el almacenamiento digital tanto de la información inherente a los archivos sonoros como su representación digital. En estos procesos se guardan los paquetes de información digitales producidos por la digitalización de la señal digital y de los metadatos ingresados al Sistema. Estos paquetes se almacenan dentro de un Sistema de Almacenamiento Masivo Digital que permita la administración de los datos a través de su organización en bases de datos relacionales, la gestión de media o señal digital en repositorios digitales y físicos, la gestión de sus respaldos, el mantenimiento de los archivos y el suministro de los medios necesarios para su recuperación por medio de aplicaciones informáticas.

La Dirección también se encarga de los procesos estratégicos y operativos relacionados con el establecimiento de los mecanismos de monitoreo de los procesos informáticos, las políticas tanto de seguridad relacionados con la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información almacenada como las de gestión de archivos digitales y de la vigilancia tecnológica para evitar la obsolescencia tecnológica tanto del archivo como de los procesos e infraestructura relacionada con su gestión.

Los procesos realizados por estas Direcciones requieren el desarrollo e implementación de infraestructura técnica, procesos y recursos humanos que soporten las funciones anteriormente descritas y que serán estructuradas en el capítulo tercero. Los componentes más importantes son:

- a) Infraestructura de almacenamiento de soportes analógicos.
- b) Sistema de Almacenamiento Masivo Digital.
- c) Infraestructura de conservación y digitalización de soportes analógicos.
- d) Procesos técnicos de catalogación y digitalización.
- e) Aplicaciones informáticas para el acceso de la colección de archivos digitales que resguarda.
- f) Aplicaciones informáticas para la difusión y divulgación del patrimonio sonoro.
- g) Aplicaciones informáticas para la gestión de los sistemas de información e infraestructura tecnológica.

1.2.4 Presupuesto de la Fonoteca Nacional

Durante los últimos años desde 2016 a la actualidad, el presupuesto federal enfocado a cultura experimentó diversas variaciones que van desde importantes reducciones a ligeros incrementos. El presupuesto cultural pese a la importancia no solo como área social sino como industria productiva no ha tenido la importancia requerida, al menos en términos presupuestales.

AÑO	PRESUPUESTO
2016	17,032,934,175
2017	12,428,300,085
2018	12,916,173,982
2019	12,894,090,259
2020	13,517,480,531

Cuadro 1: Presupuesto designado a Cultura en México.

Fuente: elaboración propia con base en “Análisis del Presupuesto de Egresos de la Federación” Secretaría de Hacienda. Cifra en pesos mexicanos

El presupuesto de la Fonoteca Nacional de México durante ese mismo periodo ha experimentado una disminución constante, desde su pertenencia al entonces Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, en 2016 su presupuesto se encontraba alrededor de los 16 millones de pesos y a partir de su incorporación a la Secretaría de Cultura se ha reducido a una cifra inferior a los 10 millones de pesos.

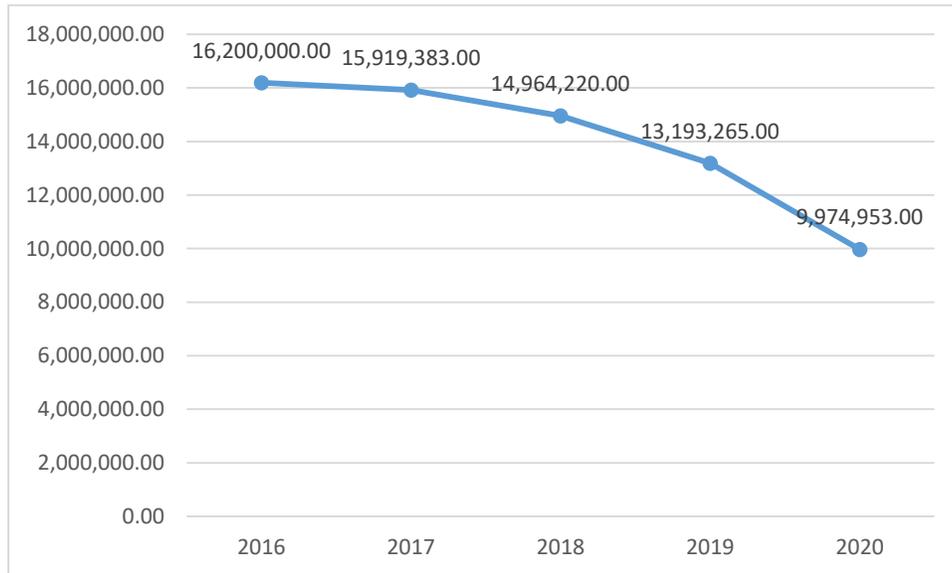


Gráfico 4: Presupuesto de la Fonoteca Nacional de México 2016-2020.

Fuente: elaboración propia con base en “Análisis del Presupuesto de Egresos de la Federación” Secretaría de Hacienda.

Esta reducción compromete las funciones básicas de la institución, limita sus posibilidades para ampliar o profundizar en sus funciones y obliga a un ejercicio de

reestructuración, principalmente en las áreas de mayor gasto e inversión como es el área de Tecnologías de la Información.

1.3 Estrategias de la Administración Pública Federal en TI y

Cultura

Se habla en distintos sectores y en diferentes niveles, de la importancia que tiene la educación y en particular la cultura como motor de desarrollo en la sociedad principalmente a nivel formativo y económico. La incorporación de las Tecnologías de la Información es uno de los grandes habilitadores de acceso a la cultura y al desarrollo económico del sector cultural. Para ello las estrategias y políticas públicas deben tener una visión global e integral que permitan resolver los grandes retos nacionales, regionales y mundiales.

Teniendo como marco la revolución digital cuya rápida y continua expansión global abarca diversos campos sociales, hace necesario el aprovechamiento de su potencial como herramienta que ayude a resolver el acceso a la cultura, así como un motor de desarrollo económico.

Para los objetivos que se han planteado al inicio del documento es necesario revisar las directrices realizadas por las administraciones públicas federales en relación a las políticas que garanticen el cumplimiento del artículo 4 constitucional en relación al acceso a la cultura y el entrelazamiento de los órganos y planes de Gobierno en materia cultural. Este contexto nos permitirá reflexionar sobre la relación que tiene la Fonoteca Nacional de México en el cumplimiento de esos objetivos nacionales y los retos que tiene para poder cumplirlos.

El impulso y desarrollo de las Tecnologías de la Información relacionado con las funciones de gobierno ha tenido en México un desarrollo importante especialmente a partir de sexenio 2000 -2006 que sentó las bases tanto tecnológicas, metodológicas, legales, organizacionales, de infraestructura y de productos que sirvieron de base para continuar e iniciar nuevos proyectos orientados a proveer más y mejores servicios a la ciudadanía. En este continuo proceso existen y persisten diversos problemas y ausencias en su evolución pues algunos proyectos han perdido su continuidad o han tenido resultados insuficientes en relación a las inversiones que se han hecho sobre ellas. Así, la incorporación de

las TI a los procesos gubernamentales en México es tanto una asignatura pendiente como un eje estratégico trascendental en el desarrollo económico y social no solo por las posibilidades que tiene en las áreas económicas, políticas, tecnológicas y sociales de todos los sectores involucrados, sino por su necesidad estratégica en una sociedad del conocimiento en donde el desarrollo de competencias en los ciudadanos y actores involucrados así como la generación de ecosistemas de información son elementos fundamentales.

La Administración Pública Federal (2012-2018) y en los primeros meses de la actual administración (2018-2024) tienen como uno de sus ejes de desarrollo el impulso al gobierno electrónico, la innovación y el desarrollo de componentes que nos acerquen a la sociedad del conocimiento. Estos ejes están plasmados en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), la Estrategia Digital Nacional (EDN) y el Programa Gobierno Cercano y Moderno (PGCM). Los 3 elementos se interrelacionan entre sí a diferentes niveles, siendo el elemento rector el Plan Nacional de Desarrollo en el que uno de sus ejes transversales es el Programa de Gobierno Cercano y Moderno del que derivan, la Estrategia Digital Nacional y la Agenda Digital de Cultura. Estos 3 componentes se articulan de manera escalonada en los temas referentes a gobierno electrónico, TI y cultura, elementos útiles para entender el contexto institucional y estratégico de nuestro objeto de estudio.

En la siguiente tabla se describirán las estrategias nacionales en materia de cultura y la manera en la que se interrelacionan y encadenan para generar políticas públicas.

<i>Elemento</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Estrategias</i>
Plan Nacional de Desarrollo	Ampliar el acceso a la cultura como un medio para la formación integral de los ciudadanos	- Estrategia 3.3.1. Situar a la cultura entre los servicios básicos brindados a la población como forma de favorecer la cohesión social. Estrategia 3.3.2 Asegurar las condiciones para que la infraestructura cultural permita disponer de espacios adecuados para la difusión de la cultura en todo el país. Estrategia 3.3.3. Proteger y preservar el patrimonio cultural nacional. Estrategia 3.3.4 Fomentar el

		desarrollo cultural del país a través del apoyo a industrias culturales y vinculando la inversión en cultura con otras actividades productivas. Estrategia 3.3.5. Posibilitar el acceso universal a la cultura mediante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, y del establecimiento de una Agenda Digital de Cultura en el marco de la Estrategia Digital Nacional
Gobierno Cercano y Moderno	Establecer una Estrategia Digital Nacional que acelere la inserción de México en la sociedad de la información y del conocimiento	Propiciar la transformación del modelo educativo, con herramientas tecnológicas
Estrategia Digital Nacional	Educación de calidad: busca la integración y aprovechamiento de las TIC en el proceso educativo para insertar al país en la Sociedad de la Información y el Conocimiento.	-Desarrollar una política nacional de adopción y uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Sistema Educativo Nacional. - Ampliar la oferta educativa a través de medios digitales.
Programa sectorial de educación.	Promover y difundir el arte y la cultura como recursos formativos privilegiados para impulsar la educación integral.	1.- Fomentar la educación artística y cultural y crear mayores oportunidades de acceso a la cultura, especialmente para el sector educativo. 2.- Dotar a la infraestructura cultural de espacios y servicios dignos. 3.- Fortalecer la identidad nacional a través de la difusión del patrimonio cultural y el conocimiento de la diversidad cultural 4.- Reforzar los canales de generación y acceso a bienes y servicios culturales para la población estudiantil. 5.- Fortalecer el acceso de la población estudiantil y docente a la cultura, con el uso de las tecnologías digitales.
Programa Especial de Cultura y Arte		6.1 Impulsar la apropiación digital como adopción consciente de las herramientas digitales entre los diferentes grupos de la población 6.2 Fomentar las diversas formas expresivas y artísticas en el mundo digital 6.3 Desarrollar plataformas tecnológicas de acceso al patrimonio y las expresiones culturales de México y de difusión del quehacer cultural 6.4 Poner las nuevas tecnologías al servicio de la educación cultural y artística, así como de la población estudiantil y docente 6.5 Promover la digitalización intensiva del

	patrimonio y dotar a la infraestructura cultural del país con recursos y medios tecnológicos de acceso público	
Agenda Digital de Cultura	<p>1. Preservación, investigación y difusión de la cultura. 2. Desarrollo de habilidades digitales 3. Inclusión y participación social 4. Industrias creativas y creación digital 5. Coordinación sectorial 6. Sustentabilidad 7. Infraestructura tecnológica</p>	<p>1. Garantizar el acceso a la cultura a todos los mexicanos a través de medios digitales y facilitar su incorporación a los nuevos hábitos culturales derivados de la irrupción tecnológica. 2. Ofrecer directrices conceptuales y lineamientos para que las instituciones pertenecientes al sector cultural federal aprovechen las herramientas tecnológicas para el mejor desarrollo de sus funciones. 3. Articular la colaboración transversal entre todas las áreas sustantivas de la Secretaría de Cultura, y facilitar la relación con otras instituciones culturales de diferentes ámbitos del gobierno federal, estatal y local, de la sociedad civil, la academia y la iniciativa privada, para poder crear un ecosistema de cultura digital, horizontal y participativo, que logre mayor y mejor incidencia en las políticas públicas culturales. 4. Impulsar el desarrollo de habilidades y estrategias incluyentes dirigidas a toda la población para fomentar una mayor apropiación, entendimiento, producción y circulación de bienes y servicios culturales, a través de medios digitales. 5. Promover un entorno favorable para el desarrollo de las industrias creativas culturales nacionales, en concreto aquellas en convergencia con la esfera digital, que responda a las formas de producción, consumo y distribución de bienes y servicios culturales en la actualidad, y así fomentar el talento, el emprendimiento, y la innovación cultural. 6. Estimular y promover la planeación de una infraestructura tecnológica óptima en los recintos culturales y centros de trabajo, investigación y docencia, administrados por la Secretaría de Cultura, para apoyar la labor de todos los que se dedican de manera profesional a la cultura y para beneficio de todas las personas que acceden física o digitalmente los recintos y acervos culturales federales del país.</p>

Cuadro 2: Principales Políticas Públicas de la Administración Pública Federal en Relación a la Cultura y las TIC. Fuente: Elaboración propia con base en información pública.

Como podemos distinguir del cuadro anterior se percibe una evolución en las estrategias y políticas públicas y su vinculación desde el Plan Nacional de Desarrollo –documento base de la planeación en México - hasta la Agenda Digital de Cultura de manera que se coordinen los esfuerzos de las dependencias involucradas y

enfocarlas hacia la consecución de objetivos estratégicos y metas nacionales. En este alineamiento se reconoce la importancia de las Tecnologías de la Información en el ámbito cultural, la necesidad de impulsar las industrias culturales, la importancia de herramientas tecnológicas para el acceso a la educación y la cultura y la importancia de usarlas para preservar y difundir el patrimonio.

Los resultados de dichas políticas fueron evaluados entre otros organismos por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) que en su documento Evaluación del Programa Sectorial de Educación 2013-2018 establece que en el objetivo 5 del Programa Sectorial de Educación 2013-2018 “Promover y difundir el arte y la cultura como recursos formativos privilegiados para impulsar la educación integral” que deriva directamente del objetivo del PND relativo a “Ampliar el acceso a la cultura como un medio para la formación integral de los ciudadanos” existen:

1. Vinculaciones positivas y coherencia con diversos planes y programas.
2. No se perciben similitudes con otros programas lo que positivamente evita la duplicidad de programas
3. Existen programas presupuestales vinculados con las estrategias y objetivos.

Sin embargo se destacan también las siguientes problemáticas:

1. No se presenta una problemática definida o la posibilidad en su texto de inferir alguna que se pueda o deba atender, ya que si bien se establece una necesidad de aprovechar la riqueza cultural del país, no existe una definición clara del problema.
2. Derivado de lo anterior no existe por lo tanto una solución o beneficio preciso ni tampoco la definición de la población objetivo que se deba atender. Se establecen como áreas de mejora, sin embargo no hay precisión o una definición clara de resultados ni claridad en el impacto positivo que se pretende alcanzar.
3. Derivado de ellos no fue posible identificar de manera precisa las causas de los programas que atiende el objetivo 5.

4. El indicador establecido no proporciona claridad para la medición de la proporción de población beneficiada.
5. No existe la suficiente coordinación entre el organismo rector de la educación, la Secretaría de Educación Pública y la de cultura – CONACULTA/Secretaría de Cultura para el diagnóstico, atención del y medición del objetivo 5.

Por su parte la Secretaría de Cultura en su “Informe y avance de resultados 2018” y en relación al Objetivo 6 del Programa Especial de Cultura y Arte enfocado a “Posibilitar el acceso universal a la cultura aprovechando los recursos de la tecnología digital” establece como logros el reforzamiento de la digitalización de acervos patrimoniales y el impulso en el desarrollo de nuevas tecnologías como medio para ampliar el acceso a la población de bienes y servicios culturales. Sus principales resultados son:

- El incremento de usuarios de servicios artísticos y culturales vía internet de 18, 940,938 a 93, 470,344.
- El indicador “Porcentaje de usuarios de servicios artísticos y culturales vía internet respecto de la población usuario de internet en México” pasó de 34.9 a 110.
- El indicador “Avance porcentual de preservación de bienes patrimoniales a través de su digitalización con respecto a la meta sexenal” pasó de 8.8 a 68.8 digitalizando en números brutos 306,036 materiales.
- El indicador “6.3 Porcentaje de títulos editados en formato digital con respecto al total de títulos editados” pasó de 28.7 a 39.8.

Adicionalmente en su “Informe de rendición de cuentas de conclusión de la Administración 2012-2018” la Secretaría de Cultura en el apartado relativo a “prospectivas y recomendaciones” establece que para el caso de la Fonoteca Nacional se debe “Ampliar la capacidad de almacenamiento de preservación del acervo”. Con respecto a la actual administración 2019-2024 el Plan Nacional de Desarrollo establece:

Elemento	Eje Bienestar	Estrategias
Plan Nacional de Desarrollo	<p>Objetivo 2.9 Promover y garantizar el derecho humano de acceso a la cultura de la población, atendiendo a la diversidad cultural en todas sus manifestaciones y expresiones con pleno respeto a la libertad creativa, lingüística, de elección o pertenencia de una identidad cultural de creencias y de participación.</p>	<p>2.9.1 Fomentar el acceso a la cultura de toda la población, promoviendo la redistribución de la riqueza cultural y desarrollando esquemas de planeación intercultural, inclusiva y participativa.</p> <p>2.9.2 Impulsar la formación y profesionalización artística y cultural de los individuos, comunidades, colectivos y trabajadores de la cultura, y brindar opciones de iniciación, capacitación y actualización para toda la población.</p> <p>2.9.3 Promover y ampliar la oferta cultural a lo largo del territorio nacional y desarrollar el intercambio cultural de México con el extranjero.</p> <p>2.9.4 Salvaguardar y difundir la riqueza patrimonial de México, tanto material como inmaterial, así como promover la apropiación social de las humanidades, las ciencias y las tecnologías.</p> <p>2.9.5 Fortalecer las industrias culturales y empresas creativas para generar y difundir sus contenidos.</p> <p>2.9.6 Desarrollar y optimizar el uso de la infraestructura cultural pública, atendiendo las particularidades y necesidades regionales del país.</p> <p>2.9.7 Reconocer, preservar, proteger y estimular la diversidad cultural y lingüística de México, con particular atención a los aportes de los pueblos indígenas y afromexicano y otros grupos históricamente discriminados.</p>

Cuadro 3: Iniciativas en relación a la Cultura en el PND 2019-2024.

Fuente: Elaboración propia

Contando con 2 indicadores principales, el indicador 2.9.1: Índice de distancia promedio para acceder a eventos artísticos y culturales ofertados por la Secretaría de Cultura y el indicador 2.9.2: Porcentaje de municipios con incidencia delictiva, niveles I y II (definidos en 2018), atendidos con acciones artísticas o culturales.

Uno de los aspectos más importantes en estas líneas estratégicas es la importancia de utilizar las TIC como un componente que soporte las funciones generales de producción, preservación y acceso a los productos digitales. Las TIC son el soporte que permita agilizar, automatizar, masificar y difundir como soporte a otros procesos estratégicos y técnicos. Es por ello que la Fonoteca Nacional debe tener una visión estratégica que oriente sus esfuerzos organizacionales hacia estas

macroestrategias nacionales, donde las TIC no solo den sustento y viabilidad a sus procesos de producción cultural sino que a través de su adecuada estructuración, se orienten a los objetivos de la organización y a nivel macro a los objetivos del sector cultural. Así las TIC para el caso de la Fonoteca Nacional requiere no solo reorganizarse en función de los objetivos de la institución sino que la estructura debe organizarse también para cumplir objetivos macro. Para ello deberá considerar por un lado la viabilidad del soporte a los servicios que le demandan sino la adaptación a un modelo que permita la interoperabilidad y comunicación con otros sistemas y subsistemas del ámbito cultural. Las TIC en el sector cultura no son soluciones dentro de las estrategias organizacionales y gubernamentales, son instrumentos que orquestan las diferentes áreas a través de procesos automatizados que generen valor y que a nivel sector deberían articular flujos e intercambios de información, que conecten diversos sistemas a través de la interoperabilidad, escalabilidad y sustentabilidad de sus infraestructuras tecnológicas.



Capítulo 2

Marco Teórico Conceptual

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 El registro sonoro como elemento del patrimonio de la humanidad

El registro sonoro captura la expresión cultural de la época en la que se produce y constituye por sí mismo un patrimonio cultural inmaterial ya que en su grabación existen manifestaciones culturales, artísticas, científicas, políticas, lenguas, actos festivos, saberes, entornos entre otros, cuyo valor radica en el acervo de conocimientos de una época dada, que se transmite de generación en generación y que mediante su registro constituye un elemento de memoria para las pasadas, actuales y futuras generaciones y es entonces un patrimonio de la humanidad.

Es por ello que los espacios, instituciones, individuos y agrupaciones relacionadas con la generación y preservación de registros sonoros tienen una compleja tarea, no sólo porque deben estar a la vanguardia de los procedimientos técnicos en su área, que se encuentra en constante evolución sino por el hecho de entender que su labor va más allá de una dimensión técnica pues involucra la creación, generación y difusión de elementos culturales que le da identidad y cohesión al tejido social en el que realiza su labor.

Los procesos de conservación y preservación de archivos sonoros, cuentan con una experiencia de varias décadas y con la incorporación reciente y acelerada de Tecnologías de la Información enfocadas sobre todo a las funciones de digitalización y almacenamiento masivo digital han generado diversos esfuerzos para homologar y establecer estándares que permitan preservar de la mejor manera los archivos sonoros al tiempo que anticipa los cambios y convergencia tecnológica que evite la desaparición de miles de registros sonoros.

Sin embargo el concepto de preservación digital no se limita únicamente a los aspectos técnicos para el almacenamiento, reproducción y copia en el tiempo, que evite la vida útil limitada del soporte que lo resguardaba originalmente, sino un conjunto de procesos que garanticen su difusión y acceso.

2.2 Elementos de la preservación analógico y digital

Los soportes analógicos tienen una vida limitada debido a que sus características físicas se deterioran con el tiempo. Esto llevó a las primeras reflexiones acerca de alternativas para su preservación.

Un elemento de la preservación es la conservación; es decir, la permanencia del soporte físico por el mayor tiempo posible. Este proceso se realiza aislando todos aquellos agentes físicos y químicos que puedan dañar el estado físico del soporte. Esta conservación por lo tanto debe restringir el acceso público al mínimo en la medida de lo posible ya que su manipulación y reproducción traen consigo un riesgo de daño al soporte y debe garantizar todo el entorno necesario para restaurar, ordenar y resguardar los soportes físicos.

Otro elemento de la preservación es la catalogación, que consiste en la recopilación de toda la información asociada al soporte; es decir, su metadato - información necesaria para identificar el soporte para su posterior consulta- que permita recuperar los contenidos y la identificación y acceso a los documentos sonoros.

Debido a la fragilidad de los soportes analógicos, se fueron gestando nuevas formas de preservar los soportes que garantizaran su sustentabilidad en el tiempo. Con el desarrollo de las Tecnologías de Información, comenzó desde la década de los años ochenta del siglo XX, la incorporación de soportes que almacenaban de manera digital los registros sonoros, destacando la aparición del disco compacto entre otros tipos de soportes. Ello originó nuevas formas de registrar digitalmente el sonido y por ende nuevas técnicas, estándares y discusiones en torno a esta nueva forma de registro. Con la aparición del registro digital también surgieron técnicas, aparatos y sistemas desde finales de los años 90 para convertir los registros sonoros en digitales como una medida de preservación que aumentara el tiempo de vida de los registros analógicos. La digitalización como elemento de preservación convierte las señales analógicas en digitales sin alterar el documento original y sin pérdida de calidad. La digitalización permite la ampliación del tiempo de vida de un documento analógico pues realiza una copia fiel del original en una copia digital al que añade los metadatos asociados y es la única forma de preservarlo de manera

permanente. Para ello es necesario una continua investigación acerca de las técnicas, procesos, equipos y sistemas para realizar esta labor. La digitalización es un elemento que detona la preservación digital.

El almacenamiento masivo digital es la alternativa ante el volumen creciente de archivos digitales surgido de los procesos de digitalización. Los soportes físicos tales como DVD, CD entre otros, padecen problemas similares a los soportes analógicos debido a su fragilidad y posibilidades de acceso. De acuerdo con la Dra. Perla Olivia Rodríguez, un Sistema de Almacenamiento Masivo Digital puede ser definido “como la integración y automatización de los procesos que permiten controlar, digitalizar, almacenar, catalogar, administrar y distribuir objetos digitales y metadatos de un archivo sonoro con el propósito de garantizar la preservación y el acceso público.” (Rodríguez, 2011) De acuerdo a la misma autora estos sistemas se caracterizan por garantizar:

- La escalabilidad en todos los procesos tecnológicos.
- La migración de grandes cantidades de datos a futuras plataformas.
- La seguridad y recuperación de la información en caso de desastre. Además, ser soluciones desarrolladas de acuerdo con las necesidades y características definidas por un archivo.

El acceso es otro elemento de la preservación, pues no tiene sentido conservar y catalogar un documento sonoro si no puede utilizarse. El acceso es parte fundamental del proceso de preservación ya que permite utilizar el documento sonoro para los fines que sean necesarios. Desde la perspectiva de este documento, es el fin último de todo el proceso de preservación, ya que sin este no hay adquisición y transferencia de conocimiento, no hay sustentabilidad del documento sonoro a largo plazo pues sin su apreciación y valorización se podría perder en el olvido, a pesar de los procesos técnicos que intenten preservarlo.

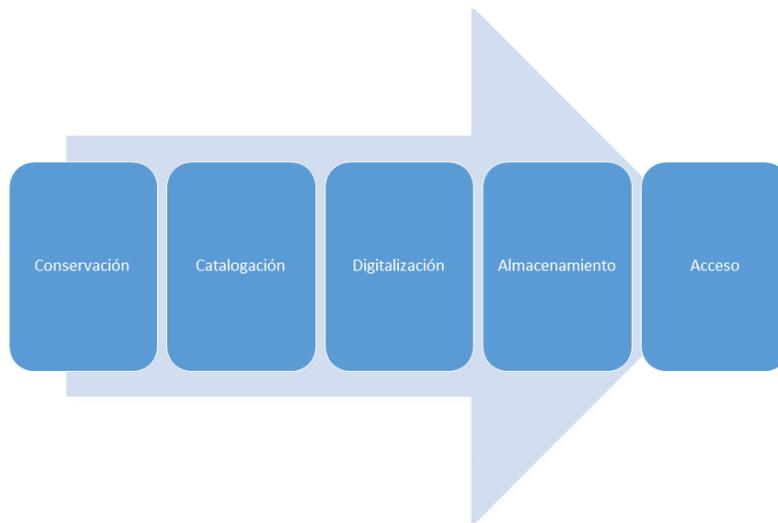


Figura 1: Elementos de la preservación digital. Fuente: Elaboración propia

El patrimonio digital según la UNESCO “se compone de elementos informáticos de valor perdurable, dignos de ser conservados para las generaciones futuras, y que proceden de comunidades, industrias, sectores y regiones diferentes.” (UNESCO, 2003)

La preservación digital es “una serie actividades de gestión necesarias para asegurar el acceso continuo a los materiales digitales por el tiempo que sea necesario” (Digital Preservation Coalition, 2017, sec. Glossary). Este concepto nos lleva a que no solo involucra los procesos asociados a la preservación analógica, sino a garantizar una mayor sustentabilidad en el tiempo mediante el acceso y difusión de los soportes digitales cuyas características los hacen susceptibles de procesos de copia y distribución que permiten masificar su uso utilizando TI como la Internet.

La preservación digital requiere así una gran cantidad de almacenamiento pues hay un número creciente de archivos digitales pues no solo es el principal método de registro sonoro hoy en día, sino que también se añaden los archivos generados de los procesos de digitalización de archivos analógicos. Los avances en esta área han sido importantes principalmente por la consolidación y el diálogo que han tenido organismos como la Asociación de Archivos Sonoros y Audiovisuales (IASA) y la Sociedad de Ingeniería en Audio (AES).

Esta preservación digital recae en lo que la IASA denomina un Sistema de Gestión y Almacenamiento Masivo Digital definido como “un sistema comprensible, completamente automatizado y diseñado para almacenar, administrar, mantener, distribuir y preservar un complejo conjunto de objetos digitales heredados junto con los metadatos relacionados, un sistema de respaldo y almacenamiento sencillo”. (IASA, 2006:54).

En estos sistemas se encuentran los registros sonoros digitales de una gran cantidad de documentos sonoros generados en el pasado y en el presente. Son grandes repositorios de las expresiones culturales sonoras de la sociedad. Su importancia radica no solo en ser elemento para la preservación en el corto, mediano y largo plazo de estas expresiones sino en ser fuente masiva de conocimiento. Los Sistemas de Almacenamiento Masivo Digital (SAMD) son núcleos indispensables para generar productos digitales a través de servicios públicos en gobiernos electrónicos y constituyen una herramienta indispensable dentro de la Sociedad del conocimiento para generar agentes e innovaciones para la creación y reproducción del conocimiento.

Sin embargo, y a pesar de su importancia, estos sistemas son generalmente costosos, comerciales, no proporcionan una solución integral a todos los procesos de preservación digital y no se encuentran completamente integrados desde el punto de vista tecnológico, a dichos procesos. En el caso de la Fonoteca Nacional el SAMD se encuentra integrado por aplicaciones, bases de datos, sistemas operativos, servidores, dispositivos de almacenamiento de datos, infraestructura de telecomunicaciones e infraestructura de respaldo. Dicho sistema almacena tanto los metadatos (conjunto de datos que describen el contenido de un recurso), las relaciones y los archivos de audio digitales.

Para la gestión de respaldos el SAMD realiza 3 copias, 2 de ellas las realiza en disco dentro del propio Centro de Datos de la Fonoteca y otra más en cintas magnéticas de almacenamiento en una ubicación distinta pero dentro de las instalaciones de la Fonoteca. El SAMD de la Fonoteca realiza:

- La digitalización de los soportes analógicos.
- Ingesta de los metadatos.

- Almacenamiento masivo de metadatos y audios digitales.
- Copias de seguridad bajo el esquema disco+disco+cinta.
- Almacenamiento de archivos de audio baja resolución enfocados a la difusión.

2.3 La preservación digital

La preservación digital es un concepto amplio que se ha venido discutiendo en los últimos años. Diversas definiciones se han dado al respecto en las que se consideran al menos los siguientes aspectos:

- Asegurar la permanencia del documento digital en el futuro.
- Asegurar el acceso al documento digital.
- Utilizan técnicas y políticas informáticas.
- Involucra políticas y relaciones entre gobiernos, instituciones enfocadas en la preservación, medios de comunicación, artistas, gestores culturales, académicos, técnicos y ciudadanos.
- Involucra aspectos legales.
- Involucra derechos intelectuales.

Todos estos aspectos deben ser tomados en cuenta al momento de delinear un proceso de preservación digital que permita que "la preservación digital haga irrelevante la duración del retraso entre la captura de la información que debe conservarse y el acceso a ella incluso durante largos períodos de tiempo." (Thibodeau, 2012). Por ello la preservación digital debe incluir todos los procesos, políticas y acciones que permitan la permanencia del documento sonoro mediante el acceso y uso de los documentos digitales no importando sus características físicas a lo largo del tiempo y de la evolución tecnológica y presentando de la manera más fiel posible la presentación original del documento.

Para comprender mejor la preservación digital debemos conocer qué son los documentos digitales. Para ello tomaré la propuesta de los 3 niveles definida por Kenneth Thibodeau que permita comprender la complejidad que conlleva la creación de estrategias y acciones en preservación digital y que nos ayude a

vislumbrar los agentes, las políticas, las instituciones y los derechos involucrados en esta tarea. Para Thibodeau existen 3 dimensiones de lo que un objeto digital es:

En un nivel es un objeto físico, definido como una inscripción de signos en un medio en el que las convenciones establecen la forma de representar los datos y el medio físico para almacenar las inscripciones binarias. En este nivel el objeto digital puede considerarse durable y confiable solamente por el tiempo que es económicamente ventajoso mantener los datos en esa forma física. Debe en cualquier estrategia de preservación digital tomar en cuenta la integridad de los datos en el almacenamiento, no importando sus cambios o actualizaciones.

En un segundo nivel es un objeto lógico en el que las reglas que se aplican en este nivel, determinan cómo se codifica la información en bits y cómo diferentes codificaciones se traducen a otros formatos. Esto debe ser congruente con el nivel físico y para la preservación digital es importante conocer los requerimientos para cada tipo de dato del objeto y el software necesario para realizarlo. En este nivel no importa cómo se encuentre almacenado pues esto se determina en el nivel físico.

En un tercer nivel un objeto digital es un objeto conceptual; es decir, que es reconocido y entendido en el mundo real por una persona o por un software que lo reconoce y procesa para transacciones de negocio. Aquí el objeto se vuelve información que puede ser utilizada para diversos fines y constituye una fuente para agentes (sean humanos o máquinas) que la usan o transforman.

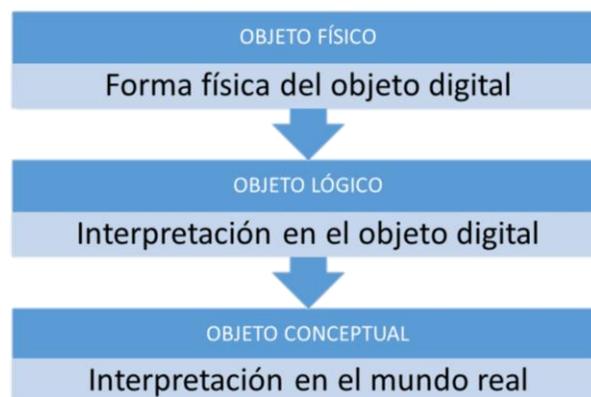


Figura 2: Dimensiones de un objeto digital. Fuente: Elaboración propia

La preservación digital debe tomar en cuenta la manera en la que se relacionan éstos 3 niveles de un objeto digital de tal manera que sea posible reconstruir por medio de interpretar las relaciones entre el nivel físico y el nivel lógico –aunque estos se modifiquen derivado de los avances tecnológicos- y presenten el nivel conceptual al usuario final. La preservación digital tiene el desafío de adaptarse continuamente para garantizar la accesibilidad del documento digital en el tiempo, pues si alguno de estos componentes no se encuentra relacionado con los demás, el documento se vuelve inaccesible. He ahí la dificultad de la preservación digital, debe por un lado llevar con exactitud el documento digital original a su copia futura, pero al mismo tiempo debe evolucionar y alterar en forma continua los niveles físicos y lógicos. Todos estos desafíos deben considerarse al momento de establecer líneas estratégicas de largo plazo que garanticen la sustentabilidad de los archivos sonoros, no sólo a nivel tecnológico sino todos aquellos relacionados con los aspectos sociales y el entorno en el que se desenvuelve incluyendo, los roles, las coordinaciones institucionales y los planes generales de un país por mencionar algunos.

Es por ello que la preservación digital incorpora también otros aspectos para poder enfrentar los desafíos de cambio constante que hagan que la tarea de preservación digital sea una solución a largo plazo y no una solución emergente que se vuelva obsoleta en poco tiempo. Algunos aspectos a tener en consideración dentro de la preservación digital son:

- La identificación y valorización de archivos sonoros clave. Es decir, una selección de aquellos cuyo valor social y cultural sean trascendentes para los objetivos trazados, partiendo de que no es posible preservarlos todos y menos aún en entornos gubernamentales donde los recursos asignados para dicha tarea son muy variantes y limitados.
- El volumen de producción de nuevos registros sonoros.
- Los medios de acceso al público de los documentos digitales y la evolución que deben tener éstos a la par de los mecanismos de almacenamiento en los niveles físico y lógico, de tal manera que sea

posible garantizar el acceso del nivel conceptual de los documentos digitales en el tiempo.

- La divulgación y la formación de agentes de información que desarrollen, seleccionen y utilicen estos documentos digitales para generar productos y nuevas formas de información.
- La generación de nuevos espacios de creación y experimentación con los documentos digitales.
- La creación y gestión de redes de colaboración institucionales y de las instituciones a los grupos de interés.

La preservación digital puede apoyarse para su estructuración, procesos y lineamientos en modelos como el Open Archival Information System (OAIS) modelo conceptual destinado a la gestión, archivo y almacenamiento de documentos que le permitan tener viabilidad en el largo plazo. Para el caso de los archivos digitales el modelo plantea que los procesos deben incluir la identificación, la ingesta, la catalogación, el control, la consulta y la entrega.

El modelo contempla 4 entidades que se relacionan entre sí, a) los productores de información, b) los consumidores de información, c) el gestor, y d) el archivo

Según este modelo el archivo debe componerse por 6 procesos (Rivera, 2009):

1. Incorporación/ingesta: se refiere a que los paquetes de información de los documentos generados por los productores ingresan al sistema de preservación.
2. Almacenamiento/almacén de archivo: se refiere a que los archivos digitales son almacenados en dispositivos físicos y se proporcionan servicios para su almacenamiento, mantenimiento y recuperación.
3. Gestión/Administración de datos: gestión de los metadatos tanto los propios del archivo anterior a la ingesta, los producidos en esta y los generados durante todo su ciclo de vida.
4. Acceso/difusión: servicios para la recuperación y acceso a los consumidores a la información almacenada.

5. Planificación de la preservación: políticas, monitoreo y vigilancia tecnológica de la obsolescencia tecnológica.

6. Administración/Gestión del depósito: soporte técnica a toda la operación.

Este modelo ha sido adoptado como un estándar internacional plasmado en la norma internacional ISO 14721:2012 y resulta de suma utilidad pues establece una arquitectura a seguir para el proceso de preservación digital.



SIP — Paquete de sumisión de información
AIP — Paquete de archivo de información
DIP — Paquete de diseminación de información

Gráfico 5: Modelo OAIS.
Fuente: IASA

2.4 Internet, consumos culturales, preservación y derechos de autor

Con la evolución de los desarrollos tecnológicos principalmente a mediados del siglo pasado se detonó un proceso de comunicación masiva principalmente por la aparición y masificación de la radio, el cine y la televisión, productos de su época que convertían el mensaje de uno o varios autores, instituciones y empresas en un fenómeno de masas. Sin embargo esta comunicación no era multimodal e interactiva pues estaba basada en la comunicación masiva de contenidos desde un

solo punto. Así, diversos productos culturales encontraron masificación a través de las grandes cadenas de radio, prensa y televisión de la época.

Partiendo de la idea de que Internet surge como una interacción entre la ciencia y la investigación, su desarrollo siempre tuvo una filosofía de apertura y libre acceso. Sus protocolos y arquitectura fueron diseñados e implementados para la fácil y rápida incorporación tanto en términos tecnológicos como de facilidad para los usuarios, que rápidamente lo convirtieron en un instrumento de comunicación libre cuya disponibilidad - cada vez es mayor - debería ser para todos, pues su acceso permite integrar comunidades enteras que comparten su visión del mundo, desarrollar la creatividad y facilitar el proceso de formación, integración y comunicación tanto de individuos como de grupos sociales.

A partir del auge de las Tecnologías de la Información y en específico de la Internet, esta comunicación se transforma en una comunicación multimodal e interactiva en todo momento y en todo lugar. La comunicación se produce, se distribuye y se consume en formato digital a través de la red siendo accesible de una manera práctica, sencilla y en libertad. Este auge realiza una transformación del mundo conocido, en palabras de Manuel Castells (2013) "Se basa en la transformación del espacio (vida metropolitana), de la actividad laboral y económica (aparición de la empresa en red y de los procesos de trabajo en red) y de la cultura y las comunicaciones (transición de una comunicación de masas sustentada en los medios de comunicación a una autocomunicación de masas basada en internet)".

Esta transformación hace que la comunicación pase de un modo mono modal a multimodal, lo que abre espacios de producción y distribución construidos y consumidos en red, así como la autonomía y reafirmación a través de dicha comunicación. La cultura construida en comunidad, encuentra un nuevo espacio propicio para reafirmarse y construirse bajo nuevas formas, en modos y tiempos vertiginosos y que rompen las barreras territoriales en las que se encontraba limitado.

De acuerdo con el reporte de "Digital 2020" elaborado por *We are Social* y *Hootsuite* existen 4540 millones de personas con acceso a internet, lo que representa el 59% de la población mundial, teniendo crecimientos anuales en los

últimos años entre el 7% y el 13%. En México de acuerdo al “15 Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2018” de la Asociación de Internet MX y la publicación “Las Tics en México Indicadores 2018” de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el número de cibernautas oscila entre los 74.3 y los 82.7 millones de personas, lo que representa entre el 65.8% y el 71% de la población.

Entre los variados usos de internet destaca para nuestro trabajo que el 76% utiliza este servicio para realizar búsquedas de información, siendo educación, investigación o tareas el 65% del uso. También entre el 59.7% y el 63% escucha música y alrededor del 74% accede a contenidos audiovisuales que no se pagan.

Adicionalmente el mercado de la música de pago va en apogeo y se encuentra probablemente en su mejor época. En 2019 tuvo un crecimiento del 32 por ciento de acuerdo a la firma de análisis de mercado Counterpoint (Counterpointresearch, 2020) y se espera al menos un 25% adicional para 2020. Al cierre de 2019 las plataformas musicales llegaban a los 358 millones de suscriptores donde Spotify ocupa el 35% del mercado, seguido de Apple Music con 19%, Amazon Music con 15%, Tencent Music con 11%, Youtube Music con 6% y Otras con 11%.

Los hábitos y consumos culturales han cambiado, el internet y sus nuevas posibilidades ofrecen una amplia gama de opciones y sobre todo una gran cantidad de recursos en forma digital con plataformas que no se sujetan a espacios físicos determinados y que permiten consumos masivos. De acuerdo a datos del INEGI (2018), el Programa de Arte y Cultura (PECA), el segundo informe de labores de la Secretaría de Cultura y de la CEPAL, en México el acceso a productos culturales se ha incrementado de manera sustancial y ha permitido un acceso más amplio y diverso a estos recursos. Con la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se ha generado un cambio en la forma y distribución de estos productos culturales. En muchos países -incluido México- se dan entornos tecno-sociales en los que los ciudadanos tienen acceso a mayores recursos tecnológicos para el acceso y uso de productos digitales culturales, así como la existencia de una

Distribución porcentual del PIB del sector de la cultura por áreas generales (%)

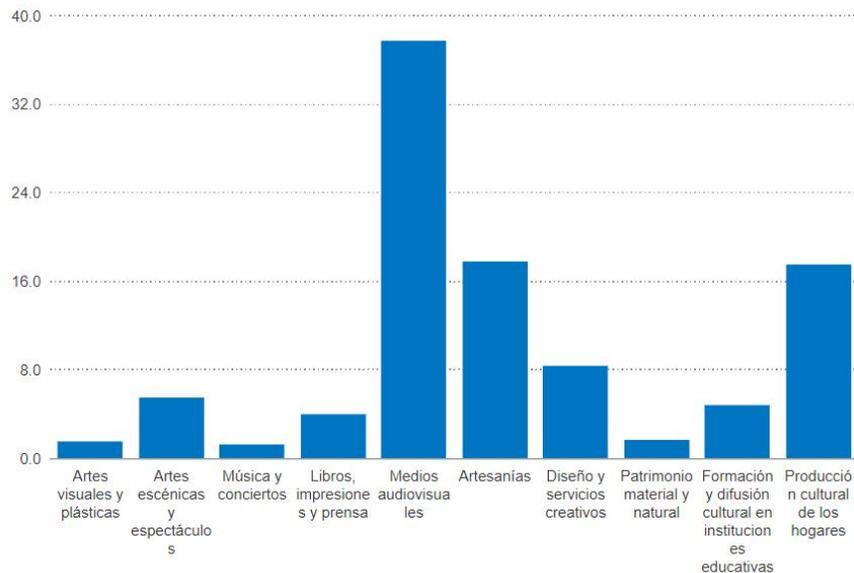


Gráfico 6: PIB Sector Cultura.
Fuente: INEGI 2018

demanda de capacidades digitales para poder aprovecharlos de una manera más integral. En México según datos del INEGI a través de la cuenta satélite de la Cultura en México establece que la participación económica del sector en el PIB nacional representó un 3.3 % del PIB generando ingresos por 617,397 millones de pesos y 1, 359,451 puestos de trabajo que representa el 3.2% respecto del total del país. De este total la distribución destaca los medios audiovisuales, el arte popular y la producción cultural de los hogares como los principales aportantes a ese PIB.

Un factor importante en el aporte de la producción cultural en la economía es que la participación de los gobiernos no es la más importante. El 78.7% del dinero que ingresa al sector tiene su origen en los hogares mexicanos, siendo la segunda fuente el gobierno en el nivel federal y estatal que en conjunto suman una participación total de 11.1 seguido de las sociedades no financieras y sin fines de lucro con 9.5%.

Así, la cultura es un sector que genera un porcentaje importante del PIB y que relativamente existe poca inversión gubernamental, existiendo una importante tasa de retorno que genera con respecto a la inversión realizada. En un primer análisis se aprecia la existencia de un sector que genera mucho más de lo que se

le invierte y que el gobierno federal aporta poco más del 11% únicamente, que en términos concretos de 2013 a junio de 2017 a nivel federal represento 66,301 millones de pesos. En términos de producción de contenidos, la Secretaría de Cultura reportó el acceso a más de 1 millón de contenidos en formato digital a través de diferentes plataformas que ha desarrollado. Estos datos nos proporcionan una perspectiva del valor creciente de los productos y las industrias culturales, que nos hablan de una creciente demanda de estos productos y servicios así como el volumen que representan en la economía nacional, regional y mundial. En esta radiografía destaca que dentro de esa producción y asistencia, las TIC representan un aspecto fundamental y aún con mucho potencial pues de la asistencia reportada a productos generados por ese sector, cerca de 11 millones se generaron a través del internet.

Asistencias

Concepto	Cifra
Sitios y eventos culturales seleccionados	632,647
Fiestas tradicionales	140,907
Ferías y festivales artísticos y culturales	79,709
Cursos y talleres culturales	36,800
Uso de internet por motivos culturales	10,993,573

Gráfico 7: Asistencia a eventos culturales.

Fuente: INEGI 2018

La producción intelectual se ha protegido desde el siglo XIX con la creación del Convenio de Berna y esta función ahora la realiza la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI) junto con diversas leyes y reglamentos a nivel nacional. En México la principal legislación es la Ley Federal de Derecho de Autor (LFDA) redactada en 1996 que define el derecho de autor como “el reconocimiento que hace el Estado en favor de todo creador de obras literarias y artísticas (literarias, musicales, dramáticas, de danza, pictóricas, escultóricas o plásticas, caricaturas e historietas, arquitectónicas, cinematográficas y audiovisuales, programas de radio y televisión, programas de cómputo, fotografías, obras de diseño gráfico y textil así como compilaciones), en virtud del cual otorga su protección para que el autor goce de prerrogativas y privilegios exclusivos de carácter personal y patrimonial. Los primeros integran el llamado derecho moral y los segundos, el patrimonial”.

De este derecho se desprenden otros como la titularidad de derechos que permite a los autores gestionar el uso, reproducción y difusión de sus obras y también las políticas de uso que establecen los términos y condiciones del uso que puede hacer una persona física o moral de una obra protegida.

El Derecho de autor abarca tanto los derechos morales como los patrimoniales. Los morales están ligados al autor, a su personalidad y a su expresión personal y se consideran irrenunciables e intransferibles en los que “el autor es el único, primigenio y perpetuo titular de los derechos morales sobre las obras de su creación.” (LFDA, artículo 18). Los segundos son de naturaleza económica y gestiona la explotación de la obra “el derecho de explotar de manera exclusiva sus obras, o de autorizar a otros su explotación, en cualquier forma, dentro de los límites que establece la presente Ley y sin menoscabo de la titularidad de los derechos morales” (LFDA, artículo 24).

La legislación abarca también otros importantes conceptos, útiles tanto para los objetivos de este trabajo como para la concepción general de los derechos de una obra. En particular es fundamental el concepto de dominio público referido como aquellas obras que “pueden ser libremente utilizadas por cualquier persona, con la sola restricción de respetar los derechos morales de los respectivos autores” (LFDA, artículo 78) este aspecto garantiza los derechos morales (intransferibles) pero autoriza los patrimoniales (transferibles). En comparación con otras legislaciones la mexicana alarga el periodo de protección hasta 100 años una vez fallecido el autor o el último de los autores en el caso de obras colectivas.

El otro concepto de suma importancia es el que contempla la preservación de una obra en riesgo de tal manera que “Las obras literarias y artísticas ya divulgadas podrán utilizarse, siempre que no se afecte la explotación normal de la obra, sin autorización del titular del derecho patrimonial y sin remuneración, citando invariablemente la fuente y sin alterar la obra, sólo en los siguientes casos [...] V. Reproducción de una sola copia, por parte de un archivo o biblioteca, por razones de seguridad y preservación, y que se encuentre agotada, descatalogada y en peligro de desaparecer” (LFDA, artículo 148).

De acuerdo a lo anterior es posible apreciar que existe una fuerte legislación en torno a los usos y explotación de obras creativas por parte de los autores que contempla algunas excepciones. La legislación protege y establece todo un entramado orientado principalmente al aspecto comercial y de reproducción de una obra, garantiza al autor derechos inalienables e intransferibles ligados a su obra y establece algunas excepciones orientadas a la divulgación, educación y excepciones. Los derechos de autor son principalmente de carácter comercial. Este contexto establece, de acuerdo con Perla Reséndiz 5 condiciones para los documentos sonoros:

- Documentos en dominio público que pueden ser utilizados libremente por cualquier persona, con la sola restricción de respetar los derechos morales de los respectivos autores.
- Documentos sonoros protegidos por derechos de autor cuyos titulares permiten que, una vez digitalizados, puedan ser consultados, con imitación en su uso y reaprovechamiento educativo y cultural a futuro. Este tipo de documentos puede inhibir la potencialidad que tiene el documento como recurso de información.
- Documentos sonoros protegidos por los derechos de autor, cuyo titular permite el ejercicio de algunos derechos de explotación conforme al esquema Creative Commons.
- Documentos sonoros cuyos derechos de autor no están claramente identificados y establecidos. En este caso, lo recomendable es investigar la información que permita contactar al titular de los derechos.
- Obras huérfanas. Se desconoce quién es el autor o autores de la obra y tampoco se cuentan con datos de la institución que la creó.

En tal contexto se aprecian diversas variables, excepciones, condiciones, alcances y usos para una sola obra lo que vuelve complejo el ejercicio de preservación del patrimonio sonoro.

Lo que hemos observado a lo largo de este trabajo es que la creación artística es un hecho cultural producido en un contexto social y que expresa una visión del mundo en un lugar y tiempo determinado y que es colectivo. Las manifestaciones

culturales son fruto de evoluciones, mezclas, entramados e intercambios culturales que dan identidad y expresión a los grupos humanos en general y a los individuos en lo particular. Para el caso del patrimonio sonoro, los fines como revisamos anteriormente y especificado por la Organización de las Naciones Unidas, son expresiones fundamentalmente educativas y culturales que la institución insta a difundir y volver accesibles de manera amplia, pero que chocan en forma continua con las restricciones impuestas por las legislaciones de derechos de autor. Aunado a ello internet como medio y espacio que permite el intercambio masivo y libre de objetos, se enfrenta inevitablemente con una concepción restrictiva para el uso de estos.

Tanto el Convenio de Berna, el Tratado de la OMPI sobre Derecho de Autor y La Ley Federal de Derecho de Autor entre otras legislaciones, contemplan escasas excepciones, solamente en “ciertos casos especiales que no atenten a la explotación normal de la obra ni causen un perjuicio injustificado a los intereses legítimos” del titular de los derechos. Desde el dominio público hasta la preservación por causas del deterioro fueron concebidas estas normativas desde una visión de producción industrial/material de soportes analógicos y priorizando la explotación comercial.

Para el caso de las instituciones encargadas de la preservación como es el caso de nuestro objeto de estudio, su labor se ve limitada. El cambio de paradigma desde una naturaleza analógica en la que la dimensión física del soporte requiere por un lado su conservación física mediante técnicas especiales para preservarlo en el tiempo y por otro un proceso de copia, no aplica para los soportes digitales en el que la copia es la base de su proceso tanto en su reproducción, conservación y uso.

Desde los organismos mundiales como la ONU se insta a los Estados a preservar la memoria, difundirla y hacer accesible de la manera más amplia posible, sin embargo como se ha revisado en la legislación, las leyes que hacen factible esto se encuentran lejanos a ese objetivo, tanto en términos de autorizar copias con fines de preservación como de acceso y uso de los materiales con fines no comerciales.

Por ejemplo en el Estudio internacional sobre los efectos del derecho de autor sobre la preservación digital (2008) se resaltan varios de las limitantes generadas por los derechos de autor en distintos países y que al día de hoy incluido nuestro país siguen estando presentes. Algunas de ellas son la imposibilidad de realizar copias digitales con fines de preservación, la pérdida de miles de archivos digitales derivados de su facilidad de sobre escritura y borrado, la obsolescencia tecnológica, la desigualdad en la legislación a favor de las compañías que detentan los derechos de copyright, la ausencia de esquemas legales que permitan acuerdos para la difusión legal de soportes sonoros con fines no comerciales, la escasa o ausente legislación para fortalecer un depósito nacional entre otros.

Esta problemática que deriva en limitar de forma importante 2 de los pilares de la preservación (acceso y uso) debe ser abordada de manera activa y urgente por las legislaciones nacionales e internacionales. En un país con una riqueza cultural tan amplia como la mexicana es imprescindible e impostergable reformar la legislación tomando en cuenta la preservación digital, garantizando a instituciones dedicadas este fin, realizar de manera activa copias de todas las obras en formato digital, autorización para recopilar contenidos en internet, incentivar arreglos contractuales favorables frente a los poseedores de los derechos de autor, reducir los años para considerar de dominio público una obra y sobre todo constituir las bases para generar y garantizar un depósito nacional que pueda ser accesible, aprovechando las ventajas de las Tecnologías de la Información.

Bajo la nueva lógica de internet es necesario generar un balance entre la protección de los derechos de autor como de la preservación, vista no solo como rescate de la memoria histórica, sino como impulsor de modelos de innovación, creatividad y producción educativa, científica y comercial que generen tanto una industria sostenible como el uso, disfrute y ampliación de la educación y cultura de sus ciudadanos.

2.5 La arquitectura empresarial

Actualmente las organizaciones operan en un entorno de mucha complejidad, dinamismo y competencia derivado de las múltiples variables en las que se ven

envueltas bajo un contexto de globalización. Aunado a ello las posibilidades y recursos que ha propiciado el desarrollo de las Tecnologías de la Información y en los múltiples niveles de los sistemas de información, refuerzan esta complejidad. Las nuevas formas organizativas que han adoptado las organizaciones para afrontar esta realidad obligan a entender los procesos y composición de las operaciones, así como las relaciones entre sus componentes. Para responder a estos desafíos ha surgido un concepto llamado Arquitectura Empresarial que parte de una visión estratégica e integral de los componentes que integran una organización para hacer que tanto los procesos de negocio, los sistemas de información y la infraestructura se interrelacionen de manera eficiente de tal manera que responda a las necesidades y fines de la organización.

De acuerdo con (Lankhorst et al,) "La arquitectura empresarial es un conjunto coherente de principios, métodos y modelos que se utilizan en el diseño y la realización a nivel empresarial de la estructura organizacional, los procesos de negocio, los sistemas de información y la infraestructura". Este concepto a raíz de su aparición ha ido evolucionado para hacer frente a las complejidades organizacionales, especialmente por el crecimiento e importancia de las Tecnologías de la Información y por el valor que los sistemas de información aportan a las organizaciones. Su enfoque busca armonizar los aspectos del negocio y las Tecnologías de la Información para garantizar el alineamiento de objetivos estratégicos, metas, procesos, iniciativas, adquisiciones, desarrollos y las aplicaciones que les dan soporte.

Con base en lo anterior vemos que los problemas organizacionales están estrechamente relacionados entre estos componentes, y la solución o mejora pasa por un enfoque integral. Ninguna dimensión por sí sola aporta valor a la organización y el incremento de su valor no pasa únicamente por alguna de las dimensiones, creencia común especialmente en cuanto a las Tecnologías de la Información se trata; el reto consiste en gestionar su creciente complejidad y su capacidad para generar un valor creciente.

El concepto tiene su origen en 1987 con la publicación del artículo de Zachman “Un marco para la arquitectura de sistemas de información” (Zachman, 1987) surgido como la necesidad de administrar la creciente complejidad de los sistemas de información. A partir de ahí la arquitectura empresarial ha evolucionado hacia una coordinación estructurada de sus diferentes elementos, pero además que cuente con la flexibilidad necesaria para afrontar los desafíos de un mundo globalizado en constante cambio y que influye de sobremanera a una organización.

La arquitectura empresarial surge desde la administración pública y se ha nutrido principalmente de ramas como la teoría organizacional y la teoría de sistemas de las que toma conceptos y campos para generar nuevos, y convertirse en una disciplina. Según Scott (2005) todas las organizaciones están compuestas por 3 niveles jerárquicos a) estrategia, b) procesos, y c) sistemas de información. La parte estratégica define los objetivos y metas organizacionales, así como su razón de ser y el valor que produce. En los procesos se establecen todas las operaciones de negocio que sirven para el logro de su dimensión estratégica. La dimensión de los sistemas de información involucra los procesos de automatización por medio de Tecnologías de la Información para lograr los fines establecidos. Esta dimensión se refiere a la infraestructura tecnológica, las aplicaciones informáticas, las redes y las telecomunicaciones.

La Arquitectura Empresarial se encuentra constituida por dominios que la describen desde diferentes perspectivas. Los dominios más ampliamente aceptados por diferentes marcos de referencia son los siguientes:

2.5.1 Dominios de la Arquitectura empresarial

- a) Arquitectura de negocio: corresponde a la estructura de la organización, de sus procesos de negocio, sus sistemas de planeación y control, sus mecanismos y procedimientos. Incluye el plan estratégico, los lineamientos corporativos, indicadores de gestión, la visión, misión y estrategias organizacionales. Asimismo, propicia que los procesos estén

alineados con las estrategias de negocio a través de modelos optimizados.

- b) Arquitectura de información: describe los activos físicos y lógicos y la administración de los recursos de información de tal manera que haga el inventario y estructure la información que permita dar soporte a los diferentes procesos. Asimismo, debe representar el flujo de la información a través de toda la organización, así como inventariar y estructurar todas las fuentes y tipos de información. Esta identificación permite establecer los repositorios validados por la organización para dar soporte a sus procesos y operaciones.
- c) La arquitectura de sistemas de información: proporciona un modelo para las aplicaciones individuales que necesita la organización y que apoyen los procesos de negocio, así como sus interacciones y relaciones con los procesos centrales de negocio de la organización. También establece las necesidades para la gestión de los datos y presentación de información.
- d) La arquitectura tecnológica: describe las estrategias y arquitectura tecnológica, así como las capacidades lógicas de software, hardware el marco tecnológico de las plataformas computacionales y bases de datos. Incluye los mecanismos de almacenamiento, las redes, las telecomunicaciones y los centros de procesamiento de datos que se requieren para soportar la implementación de servicios de negocio, datos y de aplicaciones.

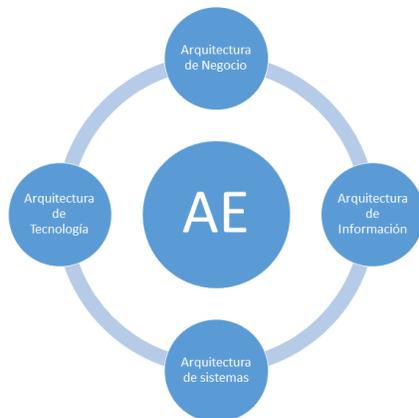


Figura 3: Dominios de la Arquitectura empresarial.

Fuente: Elaboración propia

2.5.2 Beneficios de la arquitectura empresarial

Una arquitectura empresarial nos permite identificar los componentes de una organización que nos lleva a establecer la manera en la que estos se tienen que articular con una visión estratégica y cómo estos deben estructurarse a través de modelos, conceptos e instrumentos que lleven a generar más valor, comunicación e integración en una organización. Este aspecto integrador permite a las organizaciones realizar una planificación estratégica que cubra y considere todos los elementos involucrados en una planeación y toma de decisiones de manera que la perspectiva estratégica compuesta por objetivos, metas, líneas procesos estén alineado e integrados con los procesos críticos para su funcionamiento. Entre los beneficios que obtiene una organización al adoptar un modelo de Arquitectura Empresarial se pueden citar:

- a) Identificación del estado actual de la organización.
- b) Permite conocer la brecha real entre el estado actual de los procesos del negocio, y la tecnología que los soporta frente a lo requerido.
- c) Permite una operación de negocio y de Tecnologías de la Información más eficiente.
- d) Permite anticipar los cambios empresariales y tecnológicos de su entorno.
- e) Permite el seguimiento de procesos, datos, aplicaciones e infraestructura que generen una dinámica iterativa de metas y políticas de seguimiento.
- f) Mejor retorno de la inversión existente, riesgo reducido para futuras inversiones.
- g) Contratación más rápida, simple y económica.

2.6 Marco de Referencia IAF

En el contexto de la Arquitectura Empresarial un marco de referencia “son las convenciones, principios y prácticas para la descripción de arquitecturas establecidas dentro de dominios específicos de aplicación y/o una comunidad de interesados” (ISO/IEC/IEEE, 2016). Conceptualmente es una herramienta práctica que nos permitirá en este trabajo concebir una arquitectura, administrarla, establecer lineamientos generales y poder definir una ruta de implementación.

Para este trabajo se utilizará el marco de referencia llamado Integrated Architecture Framework (IAF), un marco derivado del marco de Zachman y que, para los fines requeridos, es un marco de referencia que permite una identificación y descripción a alto nivel de los componentes de una organización de tal manera que nos permita una vista amplia y general de la organización objeto de estudio. Al mismo tiempo este marco permite generar una hoja de ruta enfocada al objetivo del presente trabajo, de una manera más precisa y directa pues parte un análisis contextual general para aterrizar en las Tecnologías de la Información que le den soporte a ese los procesos de negocio sin la necesidad de entablar un análisis completo de todos los dominios de una Arquitectura Empresarial. Esta posibilidad nos ofrece flexibilidad en el establecimiento del ejercicio de IAF, y estar acorde con los alcances definidos para este trabajo.

IAF es una caja que contiene procesos, productos, herramientas y técnicas para crear todo tipo de arquitecturas que den forma a las empresas y las tecnologías que respalda. Fue desarrollado en 1996 por la consultora Capgemini tomando como base la arquitectura empresarial de Zachman. Su versión más reciente es la 4.5.

IAF parte de que las organizaciones se hacen cada vez más complejas aumentando con ello el número y composición de sus sistemas y aplicaciones. Para ello es necesario tener una visión general y un enfoque estructurado. Tiene una visión holística de las empresas y su desarrollo busca ir más allá de una arquitectura técnica o arquitectura de sistemas y busca una visión que reúna los negocios, la información, la tecnología y los sistemas de TI para generar un cambio empresarial respaldado y habilitado por las TI.

El marco de referencia IAF busca garantizar la integración y la coherencia de sus componentes haciendo que los arquitectos empresariales logren que toda la organización obtenga los beneficios de la alineación del negocio y la tecnología mediante la integración de todas las áreas de la arquitectura para un resultado en conjunto. Asimismo, proporciona un modelo de repositorio para el contenido de los elementos de arquitectura, describe el formato y el contenido de los elementos constitutivos, y especifica la forma en que se relacionan entre sí.

2.6.1 Ventajas de IAF

Las ventajas de utilizar un marco de referencia IAF son:

- Sencillo y sólido. Contiene mecanismos centrales que permiten definir claramente aspectos centrales y reducir la complejidad.
- Flexible. Puede adoptarse en diferentes tipos de proyectos.
- Productivo. Permite mejorar la productividad mediante la habilitación de un lenguaje común de rápido entendimiento y aplicación.
- Empírico. Basado en experiencias y conocimiento práctico.
- Escalable. Aplicable desde proyectos particulares hasta transformaciones globales de toda la empresa.
- Integral. Proporciona resultados en toda la organización mediante la integración de todas las áreas de aspecto de arquitectura.

2.6.2 Principios de IAF

Este marco de referencia se basa en los siguientes principios:

1. Los resultados de su arquitectura pueden ser usados como un “Atlas” para administrar todos los tópicos relacionados.
2. A partir de IAF se pueden definir mapas de ruta a través de la identificación de tareas y actividades necesarias y/o prioritarias.
3. Puede mostrar la complejidad de elementos que van a ser mapeados.
4. Puede mostrar las personas involucradas en el proceso.
5. Muestra las relaciones y las dependencias.
6. Es tu guía en todas las actividades arquitectónicas.

2.6.3 Método de construcción de IAF

De acuerdo con los creadores de IAF: “Para que un Sistema trabaje como un todo, debe estar construido como un todo” (Wout, Waage, Hartman, Stahlecker & Hofman, 2010). En este sentido, IAF tiene un método de construcción característico, el cual consiste de las interrogantes en el siguiente orden:

1. Why (Por qué).
2. What (Qué).

3. How (Cómo).
4. With what (Con qué).

Primeramente IAF nos dice que necesitamos entender por qué vamos a desarrollar un proyecto (Why), pues entendiendo la razón sabremos lo que se requiere hacer iniciando por establecer su contexto. En este paso es fundamental contar con lo siguiente:

- a) Visión: La relación que los proyectos tienen con la visión de la empresa es fundamental, el por qué debe estar alineado con el negocio y la estrategia.
- b) Alcance: El alcance siempre debe estar justificado en términos de negocio y contemplar la trazabilidad de los requerimientos del negocio.
- c) Objetivos: Al desarrollar una arquitectura integrada es indispensable tener objetivos, en conjunto con el alcance nos ayudarán a delimitar los elementos que la conforman. Los objetivos deben cumplir con la estrategia de la organización, mismos que servirán para medir qué tan bien lo estamos haciendo.
- d) Contexto: Saber en qué condiciones se va a trabajar y entender las mismas para alcanzar los objetivos requeridos, entre más información tengamos mejor será definido el alcance.

Una vez que entendemos porqué vamos a hacer algo, el siguiente paso es saber qué se necesita hacer (What); es decir, conocer los requerimientos del proyecto, es primordial porque nos ayudará a crear pruebas de concepto de lo que se necesita lograr. Esto incluye el desarrollo de los requerimientos funcionales y no funcionales. Un requerimiento funcional es aquel que describe una función, por ejemplo, el registro de clientes: mientras que el requerimiento no funcional es una característica o criterio que debe cumplir una función dada, por ejemplo sería que el registro de clientes cumpliera con estándares de seguridad de la información.

Los requerimientos ayudan a entender, estructurar y documentar las entradas necesarias para crear la arquitectura. Deben tomar en cuenta los aspectos mencionados en Why, además de cumplir las siguientes características:

- Tan simples como sean posibles. La arquitectura se basa en manejar procesos simples; es decir, hacer más sencilla la organización, en lugar de complicarla.
- Partir los requerimientos complejos en simples. Va de la mano con la característica anterior, sabemos que muchas empresas son bastante complejas o grandes; IAF nos dice que los requerimientos grandes o complejos se deben partir en requerimientos simples, esto para que las pequeñas partes puedan ser resueltas de una mejor manera.
- Perspectiva de arquitectura por niveles. En cuestión de Tecnologías de la Información, la IAF se adapta a arquitecturas empresariales, de dominio, de solución, y de software; es decir, abarca todos los niveles dependiendo del nivel de la decisión u objetivo.
- Flexibilidad en el contenido. Dependerá del nivel de arquitectura en el que se encuentre.
- Trazables. Deben estar documentados, es importante que las decisiones estén descritas y que se conozca el razonamiento detrás de cada una de ellas.
- Uso de terminología estandarizada. Esto es mandatorio, se debe usar terminología a lo largo de toda la arquitectura, para mejorar el entendimiento entre los integrantes.
- Los requerimientos deben estar encaminados a estandarizar la organización de los elementos en la arquitectura. De esta manera se encuentran puntos en común, tanto problemas, como puntos para resolverlos.
- Deben proveer suficiente información a los participantes en la organización. Todo lo definido debe ser entendible para los ingenieros, planificadores y directores de proyecto, además debe tomar en cuenta a los interesados.

- Deben seguir estándares abiertos que añadan valor.
- Pensados orientados a servicios. Estos deben proveer valor a los consumidores, a ofrecer calidad y reducción de costos, además pensados en que el consumidor comprenda lo que el servicio le va a ofrecer.

Ya que se definieron los requerimientos; IAF dice que se puede ser capaces de diseñar una solución lógica al problema, en este paso se crea la estructura de la solución (How). El diseño a un nivel lógico implica describir la arquitectura. Con esto se tiene la flexibilidad para gestionar los cambios que se produzcan para agregar, modificar o eliminar funcionalidades.

Por último con *With what* se toma la decisión acerca de con qué materiales la solución será implementada.

Una vez delimitado este primer acercamiento a la construcción de la arquitectura es necesario definir los elementos que soportan la misma; a decir, las áreas de aspectos de tercera dimensión, los niveles de abstracción y los artefactos.

2.6.4 Áreas de aspecto

Los elementos que “cruzan” las 4 preguntas se denominan áreas de aspecto, IAF comprende 6 áreas de aspecto, 4 de ellas se enfocan en los aspectos centrales de la arquitectura (negocio, información, sistemas de información e infraestructura tecnológica y 2 áreas de tercera dimensión dedicados a la gobernanza y la seguridad. Estas últimas abarcan todas las 4 áreas y se constituyen como un conjunto de requisitos que se manejan en todas las áreas centrales de aspecto y pueden cambiar significativamente la estructura de la arquitectura en una o más áreas centrales de aspecto. Las áreas de aspecto centrales se describen a continuación:

El área de aspecto de negocio describe la arquitectura en términos de sub aspectos organizacionales que representan objetivos, roles y recursos. El resultado del Área de Aspecto de negocio es típicamente una serie de componentes de arquitectura empresarial que describen procesos, organización, personas y recursos.

El área de aspecto de información describe la información que utiliza el

negocio, la estructura de información y las relaciones. El resultado del Área de aspecto de información es típicamente la arquitectura de la información y una serie de componentes de información empresarial que describen qué y cómo se usa y fluye la información en la organización.

El Área de aspecto del sistema de información describe los sistemas que automatizarán y respaldarán el procesamiento de la información utilizada por la empresa. El resultado es típicamente una serie de componentes de arquitectura que describen cómo se utilizarán dichos sistemas para soportar los aspectos automatizados de la arquitectura y sus componentes.

El área de aspecto de infraestructura tecnológica describe el tipo de infraestructura que dará soporte a los componentes automatizados de la arquitectura de información empresarial y de sistemas de información. Las áreas de aspecto denominadas de tercera dimensión son:

El área de aspecto de gobernanza agrega conocimiento a las principales áreas de aspecto en términos de calidad y capacidad de administración de los componentes de la arquitectura general aportando un conjunto de mejoras en los componentes a través de la adición de más artefactos de arquitectura para apoyar específicamente los objetivos de gobernanza.

El área de aspecto de seguridad agrega conocimiento a las áreas de aspecto central en términos de riesgo e integridad de los componentes de la arquitectura central a través de la adición un conjunto de mejoras en los componentes de la arquitectura central y de más artefactos de arquitectura para soportar específicamente los objetivos de seguridad.

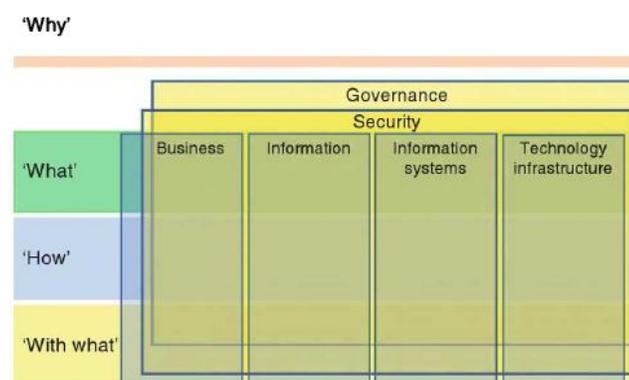


Figura 4: Áreas de aspecto de IAF. Fuente Capgemini

2.6.5 Niveles de abstracción

IAF define 4 niveles de abstracción de la arquitectura, siendo la forma en que trata la complejidad y la integridad de los componentes de una organización. Estos niveles se deben aplicar a todas las áreas de aspecto.

1. Nivel Contextual: Se trata de comprender la pregunta Why (Porqué) existe la necesidad de una nueva arquitectura y el contexto de la misma. En la IAF, este nivel se trata de comprender el por qué se requiere la arquitectura.
2. Nivel Conceptual: Se caracteriza por la declaración What (Qué). Se trata de responder la pregunta ¿qué se necesita para alcanzar los objetivos de negocio? En este nivel, los requisitos y objetivos se descomponen, asegurando que se exploren todos los aspectos del alcance.
3. El nivel lógico se caracteriza por la declaración How (Cómo) este nivel responde a la pregunta acerca de cómo se puede estructurar y organizar la arquitectura de manera óptima para alcanzar los objetivos establecidos. Se trata de establecer el estado y la estructura de la arquitectura deseada de una manera independiente de la implementación.
4. El nivel físico se caracteriza por la declaración With what (Con qué). Se trata de determinar la estructura del mundo real transformando los resultados del nivel lógico en una estructura específica de implementación. La representación física de la arquitectura, por ejemplo, asignará dónde se implementará el estado deseado.



Figura 5: Niveles de abstracción de IAF.

Fuente: Integrated Architecture Framework version 4.5

2.6.6 Artefactos

Los artefactos elementos fundamentales en IAF, describen la arquitectura y pertenecen a determinadas áreas de aspecto o niveles de abstracción. Por lo general, los artefactos son similares en todas las áreas de aspecto dentro de un nivel de abstracción específico, por ejemplo, los artefactos de "servicio" se producen en todas las áreas de aspecto en el nivel de abstracción conceptual, los artefactos de "componente" se producen en todas las áreas de aspecto, pero también en las capas de abstracción lógica y física. Se componen de:

- Principios de arquitectura. Expone las características de la arquitectura y porque debe ser así.
- Servicios. Funcionan como bloques, describen los comportamientos de los elementos o las funciones necesarias en la arquitectura, están definidos en el What.
- Componentes. Son un conjunto de servicios que están organizados de acuerdo con los principios de arquitectura y los objetivos del negocio.
- Contratos de colaboración. Describen la interacción entre los servicios y componentes.
- Estándares. Son cláusulas documentadas que describen a qué reglas se tiene que estar apegados en la arquitectura.
- Líneas de procedimiento. Proveen apoyo y guía para la arquitectura.
- Especificaciones. Describen cómo deben ser construidos los componentes.
- Vistas. Son una representación de los artefactos de la arquitectura de acuerdo con un criterio dado.
- Alternativas de solución. Puede darse el caso que una sola solución no cubre todos los requerimientos de los interesados, con esta técnica IAF provee de alternativas a los interesados. Existen además dos tipos de enfoques de solución, el fast track y el full analysis:
 - Fast Track. Califica cada solución de acuerdo con criterios dados, aquella solución que llena todos los criterios es la ganadora.

- Full Analysis. Utiliza el método de calificación por pesos, se asigna a cada alternativa un peso, y se califican los criterios con base en el peso y la ponderación dada.
- Sinónimos. Ayuda a conectar la terminología de la arquitectura con los interesados.
- Mecanismos. En IAF se utilizan para describir partes de la arquitectura que proveen funciones.
- Políticas y contratos de colaboración. Debe haber balance entre la oferta y la demanda, así mismo debe estar documentada.
- Engagement Roadmap. Describe patrones en los procesos.

2.6.7 Aplicación de IAF

Para la aplicación de IAF se deben considerar al menos 3 aspectos principales:

1. El contexto en el que se implementará la IAF: existen diferentes entornos de negocio y dependiendo los productos y servicios que ofrecen, se determina la utilidad del marco de referencia.
2. La madurez de la organización, el uso de modelos de arquitectura ayudará a elegir la mejor manera de avanzar con la madurez de la organización de TI en general.
3. La forma como se aplica dentro de la organización, en donde las aplicaciones típicas del IAF son las siguientes:
 - Arquitectura empresarial: apoyo en la toma de decisiones, la comprensión de los interesados y el enfoque del futuro aspirado. La habilitación de TI se centrará en información conceptual y lógica, aspectos del sistema de información / infraestructura de tecnología junto con los estándares y directrices para el uso y desarrollo de la información.
 - Arquitectura de solución: se enfoca en proporcionar estándares, reglas y pautas de alcance, IS e IT para los desarrolladores.
 - Autoridad de diseño: apoyo en el control de los sistemas de información diseñados y realizados.

2.7 Niveles de madurez de la Arquitectura Empresarial

El uso del concepto de nivel de madurez permite definir el estado actual de la organización con respecto a la Arquitectura Empresarial (*as is*) con respecto al nivel futuro que se pretende lograr (*to be*). A pesar de no existir una definición estandarizada que defina los niveles de madurez de una Arquitectura Empresarial, para los objetivos del presente trabajo tomaremos la propuesta de Jeanne Rosse, Peter Weill y David Robertson que establecen 4 niveles de madurez:

1. Silo del negocio: Poca experiencia en el nivel de diseño y gestión de la arquitectura empresarial en el que se definen procesos y tecnologías de la información específicas en las que existen inversiones en TI requeridas por el negocio pero que sin embargo los sistemas tecnológicos no se encuentran integrados y existen limitantes en la estandarización y comunicación entre ellos.
2. Tecnología estandarizada: En este nivel las tecnologías de la información cumplen el papel de automatización pero agregan un componente de estandarización que reduzca riesgos y de confiabilidad a los servicios.
3. Tomando como base esta arquitectura en el siguiente apartado se realizará un ejercicio de alto nivel que nos ayude a determinar la Hoja de ruta necesaria para establecer líneas estratégicas que ayuden a cumplir con los objetivos organizacionales planteados al inicio del trabajo.



Capítulo 3

IAF como herramienta para alinear las arquitecturas de IS e IT



Capítulo 3. IAF como herramienta para alinear la Arquitectura de Sistemas de información e Infraestructura Tecnológica.

El siguiente ejercicio consistirá en crear suficiente información de las áreas de negocio e información para comprender el impacto y los ajustes requeridos en las áreas de aspecto de arquitectura de información e infraestructura tecnológica. Esta definición ayudará a realizar un cambio en el entorno de sistemas de información e infraestructura tecnológica y permitirá que se integren de una manera más eficiente, estructurada y estratégica a los objetivos del negocio.

Como definimos al principio de este trabajo dichas áreas presentan una serie de problemáticas y retos derivados de las limitantes y definiciones realizadas sobre dichas arquitecturas. Esta aproximación se define de la siguiente manera:

- a. Iniciará con la parte contextual de la propuesta IAF.
- b. Derivar en la parte conceptual del área de aspecto de negocio, junto con aquellas partes lógicas que son requeridas para comprender el alcance total de los requisitos que deben ser compatibles con la tecnología.
- c. A partir de ahí el nivel conceptual y lógico de las áreas de aspecto de información deberá crearse para completar los requisitos que los sistemas de información (IS) y la infraestructura tecnológica (TI) necesitan tener.
- d. Con ello los niveles conceptuales de las áreas de aspecto de la arquitectura de sistemas de información deberán completarse para permitir tener los elementos necesarios para desarrollar el nivel físico.
- e. Esta situación permitirá el desarrollo de los niveles físicos de ambos aspectos IS y IT que se traducirán en transformaciones generales.

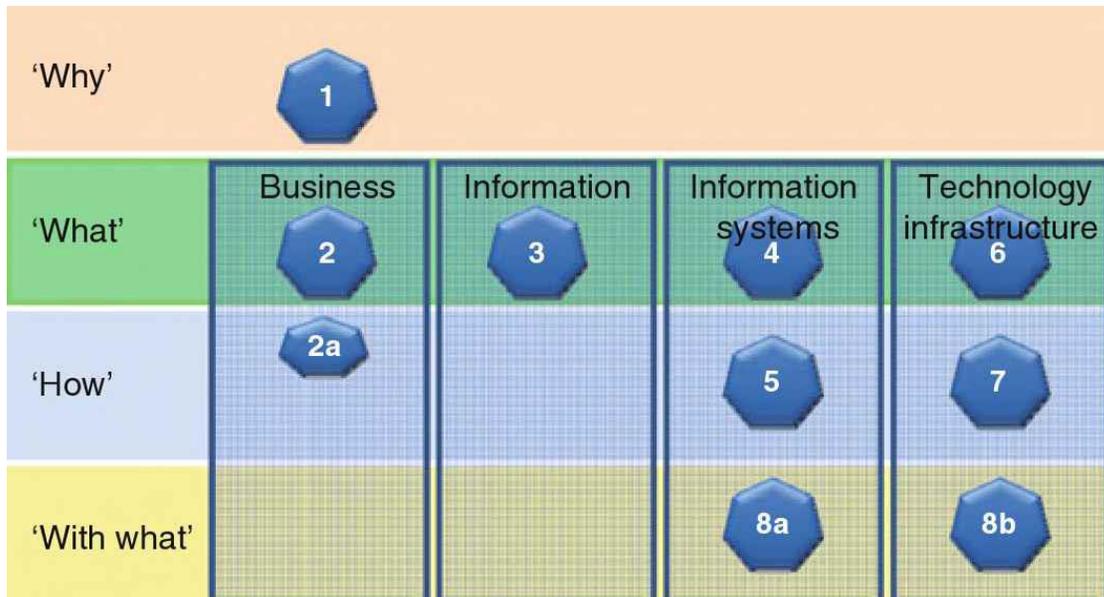


Figura 6: Hoja de ruta para la Arquitectura propuesta.

Fuente: Wout, J., Waage et al.

3.1 Contexto - el Why

3.1.1 Artefacto Misión

“Salvaguardar el patrimonio sonoro del país a través de la instrumentación de métodos de recopilación, conservación, preservación, acceso y conocimiento del acervo, de acuerdo con estándares internacionales, para dar acceso a los investigadores, docentes, estudiantes y al público en general a la herencia sonora de México”

3.1.2 Artefacto Visión

“Garantizar la preservación del patrimonio sonoro de México y el acceso público al mismo”.

3.1.3 Artefacto Principios de Arquitectura

Este apartado permitirá definir los principios que guiarán el ejercicio de arquitectura

1. Permitirá garantizar la viabilidad de la preservación en el largo plazo mediante la gestión autónoma de la organización.

2. Permitirá reducir costos en el mediano plazo mediante la adquisición adecuada de Tecnologías de la Información de acuerdo a los objetivos estratégicos del negocio.
3. Mejorará la gobernanza mediante la reestructuración de los procesos de operación en servicios.
4. Integrará a las unidades organizacionales de la institución mediante la consolidación de los flujos de información.
5. Asimismo, permitirá mejorar e integrar los mecanismos de acceso al acervo.
6. Permitirá a la Infraestructura tecnológica tener un alto grado de automatización y de adaptación a las necesidades del negocio.

3.1.4 Artefacto Objetivos

1. Asegurar la calidad de los productos y servicios que genera la institución mediante procesos apegados a estándares y procesos.
2. Consolidar una estructura de gestión y preservación de documentos mediante la adopción del modelo OAIS.
3. Reducir el número de procesos sin automatización en las áreas requeridas de acuerdo a las necesidades del negocio.
4. Difundir el acervo sonoro utilizando Tecnologías de la Información mediante copias legales y auténticas de documentos sonoros y permitir su tarificación.
5. Asegurar la viabilidad del Sistema de Almacenamiento Masivo Digital mediante la autonomía en la gestión de los componentes de TI.
6. Generar un solo flujo de información mediante la integración y automatización de los procesos de conservación, digitalización, almacenamiento y acceso.

3.1.5 Artefacto Estrategia de negocio

Consolidar un modelo de preservación que utilice procesos estandarizados a través del uso integral de las Tecnologías de la Información de código abierto que garantice

su viabilidad, responda a la demanda del negocio, sea flexible garantice el acceso y explotación de los documentos sonoros en el largo plazo.

3.1.6 Artefacto Impulsores del negocio

1. Impulsar el acceso directo al soporte sonoro utilizando copias legales a través del uso de Tecnologías de la Información.
2. Asegurar tiempos de respuesta en cada proceso de preservación digital.
3. Asegurar la calidad de cada uno de los productos y servicios que proporciona la institución.
4. Asegurar la viabilidad técnica en el largo plazo del Sistema de Almacenamiento Digital.
5. Utilizar estándares en cada uno de los procesos de preservación digital.

3.1.7 Artefacto Restricciones

ID	RESTRICCIÓN	PRIORIDAD	EFECTO
FN_RES_01	Capital humano insuficiente para atención de todas las actividades.	Media	Limitaciones para la realización de determinados proyectos.
FN_RES_02	Presupuestos anuales con tendencias a la baja	Alta	Limitación en la realización de determinados proyectos, adquisiciones tecnológicas y certificaciones.
FN_RES_03	Dependencia tecnológica	Media	Dependencia tecnológica y presupuestal a 1 proveedor.
FN_RES_04	Derechos de autor	Media	Limitaciones en la difusión y acceso de documentos sonoros
FN_RES_05	Planes estratégicos	Media	Limitaciones en la integración a objetivos

			estratégicos de educación y cultura.
FN_RES_06	Desinterés en el tema	Media	Limitaciones a la actividad académica y de investigación sobre la preservación digital.

Cuadro 4: Artefacto Restricciones.

Fuente elaboración propia

3.1.8 Artefacto SWOT

Fortalezas:

- Capital humano de alta especialización y experiencia en áreas de preservación digital.
- Organización líder y de gran prestigio a nivel mundial en la preservación de documentos sonoros.
- Importante infraestructura tecnológica para la gestión de documentos sonoros.
- Posee uno de los mayores acervos sonoros del mundo.

Debilidades:

- Dependencia tecnológica en el Sistema de Almacenamiento Masivo Digital a 1 proveedor.
- Limitado uso de modelos y certificaciones en los procesos.
- Pocos planes estratégicos a nivel gerencia del negocio.
- Limitado uso del almacenamiento para estrategias de uso y explotación de datos.

Oportunidades:

- Uno de los más amplios y variados acervos sonoros del mundo susceptible de ser rescatado.
- Nuevas Tecnologías de la Información para el aprovechamiento y utilización de datos masivos.
- Uso de las Tecnologías de la información para generar formación masiva relacionada con el tema de la preservación y el fenómeno sonoro.

Amenazas:

- Obsolescencia tecnológica para rescate de acervo sonoro y rápida evolución de las Tecnologías de la Información y formatos.
- Presupuestos anuales para el desempeño de las labores en constante riesgo y con tendencias a la baja.
- Gran cantidad de archivos sonoros en riesgo en el país.
- Riesgo medio en el tipo de soportes usados en el respaldo.
- Escasos especialistas e investigadores en la materia.



Figura 7: SWOT Fonoteca Nacional

Fuente: Elaboración propia

3.2 Arquitectura de negocio

Para el análisis de los artefactos que se utilizarán en esta área de aspecto se realizará una aproximación basada en el objeto de acuerdo a la IAF debido a que lo más importante desde esta área de aspecto de negocio es el documento sonoro, razón de ser de la organización y objeto que detone servicios, roles, actividades y objetivos.

3.2.1 Artefacto conceptual Objeto de negocio

Un objeto de negocio es un recurso físico usado o consumido que es

relevante para la arquitectura. Para el caso de nuestro ejercicio los objetos de negocio relevantes son:

OBJETO	
Id	Nombre
FN_OBJ_01	Documento sonoro
FN_OBJ_02	Bóveda de almacenamiento
FN_OBJ_03	Aplicación Informática
FN_OBJ_04	Servidores
FN_OBJ_05	Equipo de telecomunicaciones
FN_OBJ_06	Redes de telecomunicaciones
FN_OBJ_07	Base de datos
FN_OBJ_08	Equipo de digitalización
FN_OBJ_09	Material documental
FN_OBJ_10	Equipo de cómputo de oficina
FN_OBJ_11	Equipo de grabación
FN_OBJ_12	Equipo de audio

Cuadro 5: Objetos centrales de negocio.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Artefacto conceptual Actividades de negocio

Una actividad de negocio es una tarea o grupo de tareas emprendidas por el negocio para lograr un objetivo definido.

ID	Actividad	Importancia	Política	Objetivo
FN_ACT_01	Selección de documentos sonoros	Alta	Si	Formación de fondos y colecciones sonoras
FN_ACT_02	Adquisición de documentos sonoros	Alta	No	Formación de fondos y colecciones sonoras
FN_ACT_03	Verificación de metadatos	Alta	Si	Gestión de los metadatos de los documentos sonoros
FN_ACT_04	Registro a inventario	Alta	No	Gestión de los metadatos de los documentos sonoros
FN_ACT_05	Organización en bóvedas	Alta	No	Conservación del documento sonoro.
FN_ACT_06	Administración de colecciones	Alta	No	Garantizar el control físico del archivo
FN_ACT_07	Identificación de documentos sonoros	Alta	No	Gestión de los metadatos de los documentos sonoros

FN_ACT_08	Catalogación de documentos sonoros	Alta	Si	Gestión de los metadatos de los documentos sonoros
FN_ACT_09	Conservación de documentos sonoros	Alta	SI	Garantizar la viabilidad y transmisión de un documento sonoro.
FN_ACT_10	Digitalización de documentos sonoros	Alta	Si	Garantizar la viabilidad y transmisión de un documento sonoro.
FN_ACT_11	Restauración de documentos sonoros digitales	Media	Si	Garantizar la viabilidad y transmisión de un documento sonoro.
FN_ACT_12	Ingesta de documentos sonoros	Alta	No	Preservación digital de los documentos sonoros
FN_ACT_13	Gestión del sistema de Gestión de Almacenamiento Digital	Alta	No	Gestión de la Infraestructura tecnológica
FN_ACT_14	Soporte de Infraestructura tecnológica	Alta	No	Gestión de la Infraestructura tecnológica
FN_ACT_15	Acceso de documentos sonoros	Alta	No	Garantizar el uso y disfruto de los documentos sonoros para diversos fines
FN_ACT_16	Producción de documentos sonoros	Media	No	Generar materiales de difusión con fines educativos y académicos
FN_ACT_17	Gestión de actividades artísticas y académicas	Media	No	Fomentar una cultura de la escucha
FN_ACT_18	Difusión de documentos sonoros	Media	No	Difundir y divulgar el patrimonio sonoro
FN_ACT_19	Gestión de la Red Nacional de Fonotecas	Media	No	Difundir y divulgar el patrimonio sonoro
FN_ACT_20	Gestión de la Audioteca	Media	No	Garantizar el uso y disfruto de los documentos sonoros para diversos fines
FN_ACT_21	Gestión de respaldos de información	Alta	Si	Gestión de la Infraestructura tecnológica

Cuadro 6: Actividades centrales de negocio.

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Artefacto conceptual Roles del negocio

Los roles de negocio son entidades que realizan una actividad que se relaciona con un actor (persona o sistema) que se encarga del rol.

ID	Rol	Objetivo
FN_ROL_01	Gestión jurídico-administrativa de documentos sonoros.	Formación de fondos y colecciones sonoras
FN_ROL_02	Catalogación de documentos sonoros	Gestión de los metadatos de los documentos sonoros
FN_ROL_03	Gestión de documentos sonoros en bóveda	Conservación del documento sonoro.
FN_ROL_04	Documentación de colecciones	Garantizar el control físico del archivo
FN_ROL_05	Gestión de conservación de documentos sonoros	Garantizar la viabilidad y transmisión de un documento sonoro.
FN_ROL_06	Digitalización de documentos sonoros	Garantizar la viabilidad y transmisión de un documento sonoro.
FN_ROL_07	Restauración de documentos sonoros digitales	Garantizar la viabilidad y transmisión de un documento sonoro.
FN_ROL_08	Producción de materiales sonoros	Generar materiales de difusión con fines educativos y académicos
FN_ROL_09	Coordinación de actividades artísticas y académicas	Fomentar una cultura de la escucha
FN_ROL_10	Coordinación de aplicaciones de TI de difusión	Difundir y divulgar el patrimonio sonoro mediante las TI
FN_ROL_11	Coordinación de la Red Nacional de Fonotecas	Difundir y divulgar el patrimonio sonoro mediante las TI
FN_ROL_12	Administración de la Audioteca	Garantizar el uso y disfrute de los documentos sonoros para diversos fines
FN_ROL_13	Identificación de documentos sonoros	Seleccionar e identificar documentos sonoros
FN_ROL_14	Gestión de TI	Gestión de la infraestructura tecnológica del SGAMD
FN_ROL_15	Respaldos de información	Realizar los respaldos de las Bases de datos

Cuadro 7: Objetos centrales de negocio.

Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Artefacto conceptual Metas del negocio

Una meta del negocio define lo que la organización necesita lograr para cumplir un objetivo y lograr su misión. El siguiente mapeo nos permitirá estructurar las metas de la organización.

METAS		
Id	Nombre	Descripción
FN_GOL_01	Adquisición de documentos sonoros	Lograr en forma creciente la adquisición de documentos sonoros de relevancia patrimonial en el país.
FN_GOL_02	Sensibilización sonora	Sensibilizar un número creciente de personas acerca de la preservación y el fenómeno sonoro
FN_GOL_03	Estandarización de procesos	Estandarizar de todos los procesos técnicos de preservación digital
FN_GOL_04	Modelo de sistema de información	Implementación de un modelo de sistema de información para todos los procesos
FN_GOL_05	Conservación de documentos sonoros	Lograr la conservación óptima de los documentos sonoros que garanticen su permanencia.
FN_GOL_06	Viabilidad del SGAMD	Asegurar la viabilidad técnica en el corto y mediano plazo del Sistema Masivo de Almacenamiento Digital.
FN_GOL_07	Uso de aplicaciones de difusión	Lograr el uso creciente de las aplicaciones de TI de acceso y difusión
FN_GOL_08	Modelo jurídico	Desarrollo de un esquema jurídico que garantice el uso y adquisición legal de los documentos sonoros
FN_GOL_09	Calidad	Mejorar en forma continua la calidad de los procesos de catalogación, digitalización, ingesta y difusión.
FN_GOL_10	Respaldo de información	Realizar respaldos físicos de información en 2 tipos de soportes diferentes.

Cuadro 8: Metas centrales de negocio.

Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Artefacto conceptual Servicios del negocio

Un servicio de negocio caracteriza un elemento del comportamiento del negocio único en términos de una actividad del negocio, emprendido por un rol específico que juntos apoyan una meta específica. En la siguiente tabla se describen los principales servicios de la institución, señalando sus relaciones y si se encuentran integrados a un sistema de información de Tecnologías de la Información

SERVICIOS				
ID	DESCRIPCIÓN	ROLE ID	META ID	OBJETO ID
FN_SRV_01	Adquisición de documentos sonoros	FN_ROL_01	FN_GOL_01, FN_GOL_08	FN_OBJ_01
FN_SRV_03	Diagnóstico de documentos sonoros	FN_ROL_05	FN_GOL_01	FN_OBJ_01
FN_SRV_04	Restauración de documentos sonoros	FN_ROL_07	FN_GOL_03, FN_GOL_05, FN_GOL_09	FN_OBJ_01
FN_SRV_05	Gestión de documentos sonoros en bóvedas	FN_ROL_03	FN_GOL_03 FN_GOL_04, FN_GOL_05, FN_GOL_09	FN_OBJ_01, FN_OBJ_02
FN_SRV_06	Catalogación de documentos sonoros	FN_ROL_02, FN_ROL_04	FN_GOL_03, FN_GOL_04, FN_GOL_09	FN_OBJ_01, FN_OBJ_03, FN_OBJ_07, FN_OBJ_10
FN_SRV_07	Digitalización de documentos sonoros	FN_ROL_06,	FN_GOL_03, FN_GOL_04, FN_GOL_05, FN_GOL_06, FN_GOL_09	FN_OBJ_01, FN_OBJ_03, FN_OBJ_08, FN_OBJ_10
FN_SRV_08	Ingesta de documentos sonoros	FN_ROL_02	FN_GOL_03, FN_GOL_09	FN_OBJ_01, FN_OBJ_03, FN_OBJ_04, FN_OBJ_05, FN_OBJ_06, FN_OBJ_07, FN_OBJ_10
FN_SRV_09	Exportación de documentos sonoros	FN_ROL_14	FN_GOL_04, FN_GOL_06, FN_GOL_09	FN_OBJ_01, FN_OBJ_03, FN_OBJ_04, FN_OBJ_05, FN_OBJ_06, FN_OBJ_07, FN_OBJ_10
FN_SRV_10	Consulta de documentos sonoros	FN_ROL_01, FN_ROL_10, FN_ROL_12	FN_GOL_04, FN_GOL_06, FN_GOL_07, FN_GOL_08, FN_GOL_09	FN_OBJ_01, FN_OBJ_03, FN_OBJ_04, FN_OBJ_05, FN_OBJ_06, FN_OBJ_07, FN_OBJ_10
FN_SRV_11	Producción de documentos sonoros	FN_ROL_08	FN_GOL_09	FN_OBJ_01, FN_OBJ_03, FN_OBJ_10, FN_OBJ_11
FN_SRV_12	Desarrollo de actividades artísticas y culturales	FN_ROL_09	FN_GOL_02	FN_OBJ_09, FN_OBJ_12

FN_SRV_13	Respaldo de información	FN_ROL_15	FN_GOL_10	FN_OBJ_01
FN_SRV_14	Gestión de TI	FN_ROL_14	FN_GOL_06	FN_OBJ_03, FN_OBJ_04, FN_OBJ_05, FN_OBJ_06, FN_OBJ_07

Cuadro 9: Servicios del negocio.

Fuente: Elaboración propia

3.2.6 Artefactos de nivel lógico

En este apartado se realizará un ejercicio que servirá para definir una estructura de negocio ideal en términos de grupos de servicios. Estos componentes lógicos describen cómo serán logrados los objetivos organizacionales. De esta manera se agruparán servicios en componentes lógicos del negocio sobre uno o más aspectos del mismo. Los criterios de agrupación están determinados por los principios de arquitectura definidos anteriormente junto con 2 criterios adicionales:

- a) Se agruparán de acuerdo a servicios con naturaleza similar, denominado componentes lógicos. Para nuestro ejercicio se designarán los siguientes componentes lógicos:
 1. Incorporación/ingesta.
 2. Almacenamiento/almacén del archivo.
 3. Gestión Administración de datos.
 4. Acceso/Difusión.
- b) Se agruparán por unidades de gobernanza denominado componentes de gobernanza. Para nuestro ejercicio se designarán los siguientes componentes de gobernanza:
 1. Front end.
 2. Back end.

De acuerdo a estos criterios tenemos las siguientes agrupaciones:

SERVICIOS				
ORGANIZACIÓN LÓGICA/SERVICIOS DEL NEGOCIO	INGESTA	ALMACENAMIENTO	GESTIÓN	ACCESO/DIFUSIÓN

Adquisición de documentos sonoros	•			
Diagnóstico de documentos sonoros	•			
Restauración de documentos sonoros	•			
Gestión de documentos sonoros en bóvedas		•		
Catalogación de documentos sonoros			•	
Digitalización de documentos sonoros	•			
Exportación de documentos sonoros		•		
Consulta de documentos sonoros				•
Producción de documentos sonoros				•
Desarrollo de actividades artísticas y culturales				•
Respaldo de información		•		
Gestión de TI	•	•	•	•

Cuadro 10: Organización de servicios I.

Fuente: Elaboración propia

SERVICIOS		
ORGANIZACIÓN LÓGICA/SERVICIOS DEL NEGOCIO	BACKEND	FRONTEND
Adquisición de documentos sonoros	•	•
Diagnóstico de documentos sonoros	•	
Restauración de documentos sonoros	•	
Gestión de documentos sonoros en bóvedas	•	
Catalogación de documentos sonoros	•	
Digitalización de documentos sonoros	•	
Exportación de documentos sonoros	•	
Consulta de documentos sonoros		•
Producción de documentos sonoros		•
Desarrollo de actividades artísticas y culturales		•
Respaldo de información	•	
Gestión de TI	•	

Cuadro 11: Organización de servicios II.

Fuente: Elaboración propia

3.3 Arquitectura de información

La arquitectura de información puso énfasis en aspectos de organización, servicios, etc. Se basará en los aspectos de información y comunicación del negocio. En esta

sección se definirán la información que los servicios de negocio necesitan, crean o cambian para poder ofrecer el servicio. Esta información nos permitirá conocer el tipo de soporte de TI que se requiere.

3.3.1 Artefactos conceptual Objeto de información

1. DOCUMENTO SONORO (DS): Es un objeto que contiene información asociada a un SOPORTE que contiene un AUDIO.
2. SOPORTE (SP): Un soporte es la forma física de un DOCUMENTO SONORO que se resguarda en una BÓVEDA.
3. AUDIO DIGITAL (AU): Es el contenido de un DOCUMENTO SONORO que se almacena en un CATÁLOGO y es consultado por un CLIENTE.
4. BOVEDA (BV): Una bóveda es una colección de SOPORTES.
5. CATÁLOGO (CT): Es una colección relacionada y organizada de METADATA y AUDIO que puede ser consultada por un CLIENTE.
6. CLIENTE (CL): Es la entidad que consulta un CATÁLOGO a través de una APLICACIÓN INFORMÁTICA.
7. COLECCIONISTA (CN): Es una entidad que provee DOCUMENTOS SONOROS.
8. DERECHO DE AUTOR (DA): Es la información de propiedad legal de un DOCUMENTO SONORO.
9. APLICACIÓN INFORMÁTICA (AI): Es una entidad que permite la consulta de un DOCUMENTO SONORO y que genera información de las consultas realizadas por un CLIENTE

3.3.2 Artefacto conceptual Modelo de interacción de la información

Un servicio de información del negocio es una construcción de un servicio y el objeto de información que usa. Usa un objeto de información como entrada, como transformación o los crea. La interrelación entre ambos crea un Modelo de interacción de información. Para manejar las relaciones entre ambos artefactos se utilizarán las letras “T” para transformación, “R” si el objeto únicamente se lee y no se transforma y “W” si hay escritura.

SERVICIOS									
Objeto de información//Servicios del negocio	DS	AI	SP	AU	BV	CT	CL	CN	DA
Adquisición de documentos sonoros (ADS)							W		
Diagnóstico de documentos sonoros (DGS)	W		W			W			
Restauración de documentos sonoros (RDS)	W		T			W			
Gestión de documentos sonoros en bóvedas (GDS)	W		W		W	W			
Catalogación de documentos sonoros (CDS)	W		R			W		W	W
Digitalización de documentos sonoros (DDS)	W		W	W		W			
Exportación de documentos sonoros (EDS)		T				T	W		
Consulta de documentos sonoros (COS)	R	W				R	W		
Producción de documentos sonoros (PDS)	W	W	W	W		W		W	W
Desarrollo de actividades artísticas y culturales (DAC)	R								
Respaldo de Documentos Sonoros (BDS)	R			R		R			
Gestión de TI (GTI)	T		T		T				T

Cuadro 12: Modelo de interacción de información.

Fuente: Elaboración propia

3.4 Arquitectura de Sistemas de Información

En esta fase de la arquitectura se definirá el grado y tipo de soporte automatizado que se requiere, determinando que servicios de información del negocio requieren ser automatizados, así como las diferentes opciones tecnológicas que es posible usar.

3.4.1 Artefactos conceptual servicios de sistemas de información

En este artefacto se analizarán los servicios de información del negocio para generar los correspondientes servicios de sistemas de información. Este artefacto puede dar servicio automatizado a uno o más servicios de información de negocio. Asimismo, un servicio de sistemas de información puede relacionarse como otros. De acuerdo a ello se establecieron las siguientes relaciones de servicios:

SERVICIOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN												
Servicios de sistemas de información / Servicios de información	ADS	DGS	RDS	GDS	CDS	DDS	EDS	COS	PDS	BDS	GTI	
Servicio de adquisición de documentos sonoros	•											
Servicio de diagnóstico de documentos sonoros		•										
Servicio de gestión de bóveda				•								
Servicio de gestión de metadatos	•	•	•	•	•	•	•	•				
Servicio de digitalización de documentos sonoros						•						
Servicio de exportación de documentos sonoros							•					
Servicio de gestión de audios digitales						•						
Servicio de consulta de documentos sonoros								•				
Servicio de producción de documentos sonoros									•			
Servicio de respaldo de documentos sonoros										•		
Servicios de gestión de TI	•	•		•	•	•	•	•		•	•	

Cuadro 13: Servicios de sistemas de información.

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Artefactos conceptual dominio de sistema de información

Los dominios de sistemas de información sirven para comunicar los servicios de sistemas de información y agruparlos en tipos de servicio comunes. Para nuestro ejercicio se utilizar 2 criterios:

- a) Dominios de acuerdo al modelo OAIS.

Incorporación/Ingesta: servicio respecto a documentos sonoros de adquisición, diagnóstico, digitalización y producción.

Almacenamiento/Almacén del archivo: servicios de gestión de bóveda, digitalización de documentos sonoros, gestión de audios digitales, respaldo de documentos sonoros, virtualización y orquestación.

Gestión/Administración de datos: Servicio de gestión de metadatos, Servicio de producción de documentos sonoros.

Acceso/Difusión: servicios de exportación de documentos sonoros, gestión de audios digitales y consulta de documentos sonoros.

b) Dominios de acuerdo al grado de automatización.

Completo

- Servicio de gestión de audios digitales.
- Servicio de consulta de documentos sonoros.

Parcial

- Servicio de adquisición y diagnóstico de documentos sonoros
- Servicio de gestión de bóveda y de metadatos
- Servicio de digitalización, producción, exportación y respaldo de documentos sonoros

3.4.3 Artefactos de nivel lógico componente lógico de sistemas de información

Este componente describe la estructura de aplicaciones ideal. Se crea agrupando uno o más servicios de sistemas de información IS.

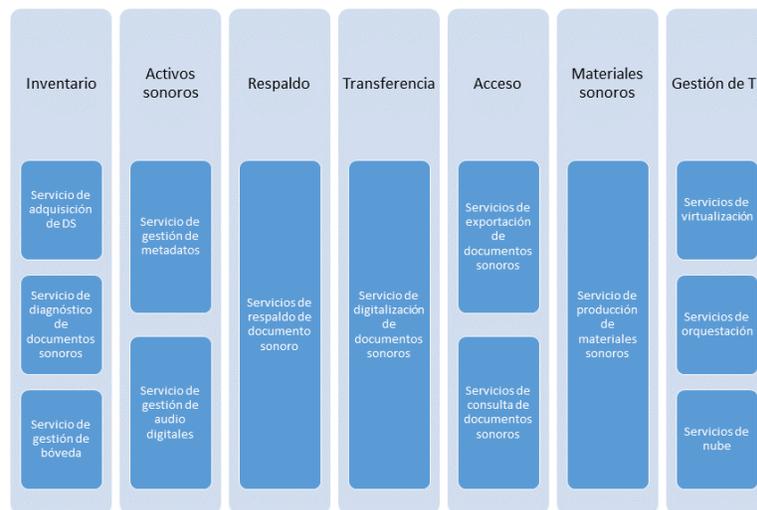


Figura 8: Componente lógico de servicios de información.

Fuente: Elaboración propia

3.4.4 Vista soluciones alternativas a sistemas de información

Esta vista nos ayuda a plantear posibles alternativas a la agrupación planteada en relación con los principios de arquitectura definidos anteriormente. Los siguientes esquemas tomarán en cuenta los principios de arquitectura que permitan garantizar

la viabilidad de la preservación en el largo plazo, y reducción de costos planteando el desarrollo de sistemas de información y utilización de software de código abierto frente a la compra o adquisición de licencias. Se marcan en color naranja los componentes que se adquirirán con arrendamiento, licencias o suscripciones con proveedores.

Escenario 1

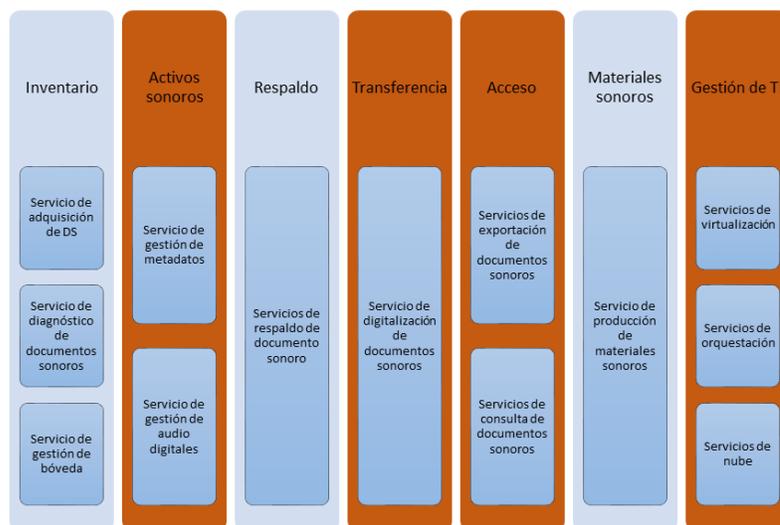


Figura 9: Vista lógica de sistemas de información. Alternativa 1

Fuente: Elaboración propia

Escenario 2

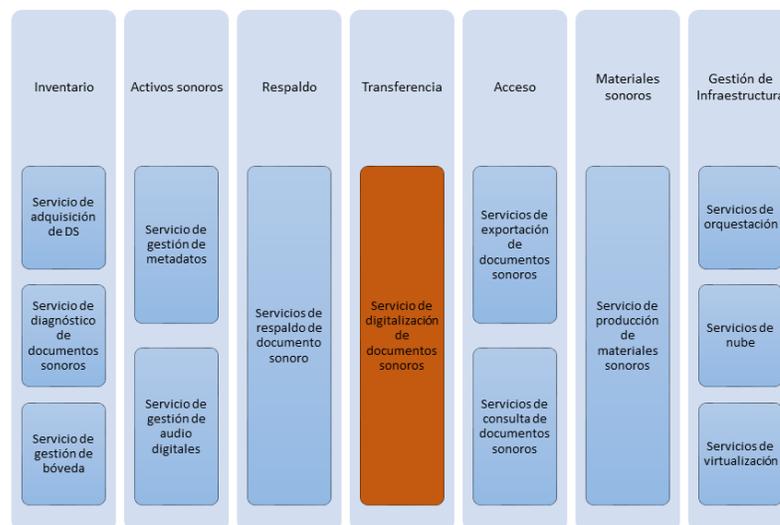


Figura 10: Vista lógica de sistemas de información. Alternativa 2

Fuente: Elaboración propia

3.4.5 Artefactos de nivel físico sistemas de información

La arquitectura física de sistemas de información se enfoca en responder preguntas como ¿qué compro?, ¿qué desarrollo?, ¿cuánto tiempo llevará? Es por ello que es necesario definir los paquetes que se requerirán, y su personalización.

Para el escenario 1 se establece la siguiente solución

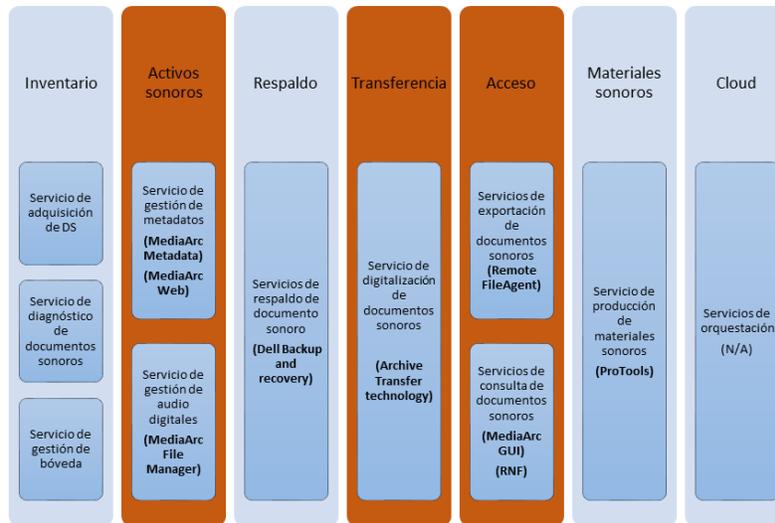


Figura 11: Vista física de sistemas de información. Alternativa 1

Fuente: Elaboración propia

Para el escenario 2 se establece la siguiente solución

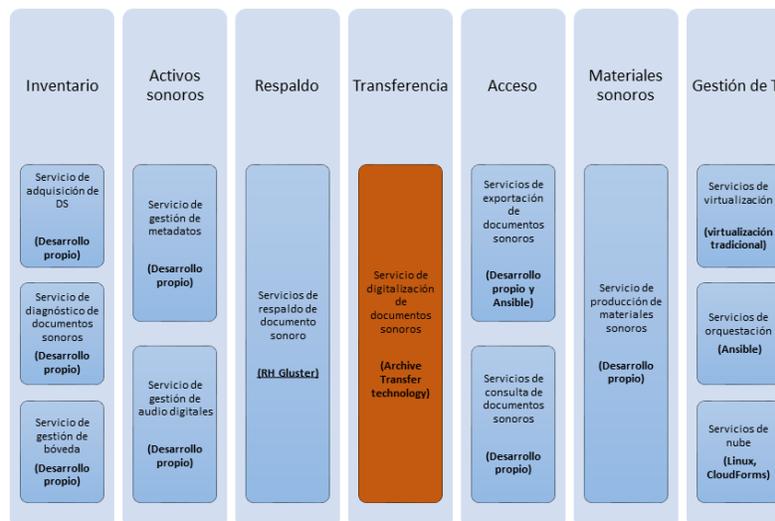


Figura 12: Vista física de sistemas de información. Alternativa 2

Fuente: Elaboración propia

3.5 Arquitectura de Infraestructura Tecnológica

3.5.1 Nivel conceptual artefacto servicio de infraestructura tecnológica

Este artefacto normalmente se deriva de servicios de sistemas de información o de componentes lógicos de información, describiendo su comportamiento y soporte, así como a los objetivos de negocio genéricos.

La relación se realizará considerando la siguiente clasificación de Infraestructura tecnológica:

- a) Servicios de interfaz de usuario (UI): comunicación entre un usuario y el sistema.
- b) Servicios de comunicación (SC): provee conexión entre los servicios de interfaz de usuario y los compartidos.
- c) Servicios de cómputo compartido (CS): Servicios de computación que pueden ser usados por múltiples usuarios o departamentos para diferentes propósitos y aplicaciones.
- d) Servicios de almacenamiento compartido (SS): Datos compartidos que necesitan ser usados por múltiples usuarios y aplicaciones.
- e) Software de sistema y servicios de gestión (MS): Consiste en sistemas operativos, software de gestión de sistema y mantenimiento.
- f) Servicios de aplicaciones genéricas (GS): Aplicaciones para uso de cualquier usuario.

SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA						
SERVICIOS TI / TIPOS	UI	SC	CS	SS	MS	GS
Servicios de entrada de datos	•					
Servicios de digitalización de audios	•					
Servicios de red local		•				
Servicios de internet		•				
Servicios de cómputo administrativo			•			
Servicios de cómputo de alta disponibilidad			•			
Servicios de almacenamiento administrativo				•		
Servicios de almacenamiento de gran escala				•		
Servicios de almacenamiento de archivos				•		
Sistemas operativos					•	
Servicios de seguridad					•	

Servicios de monitoreo						•	
Servicios de acceso a internet							•
Servicios de ofimática							•
Servicios de respaldo					•		
Servicios de control de audio	•						
Servicios de nube híbrida			•	•			
Servicios de virtualización			•	•			
Servicios de orquestación			•	•			

Cuadro 14: Servicios de infraestructura tecnológica.

Fuente: Elaboración propia

3.5.2 Nivel conceptual artefacto referencia cruzada de servicios IS y IT

Este artefacto establece el enlace entre los servicios de sistemas de información y la de infraestructura tecnológica requerida.

- Servicio de adquisición de documentos sonoros (SAD)
- Servicio de diagnóstico de documentos sonoros (SDG)
- Servicio de gestión de bóveda (SGB)
- Servicio de gestión de metadatos (SGM)
- Servicio de digitalización de documentos sonoros (SDD)
- Servicio de exportación de documentos sonoros (SED)
- Servicio de gestión de audios digitales (SGA)
- Servicio de consulta de documentos sonoros (SCD)
- Servicio de producción de documentos sonoros (SPD)
- Servicios de respaldo de documentos sonoros (SRD)

SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA										
SERVICIOS TI / INFORMACIÓN	SAD	SDG	SGB	SGM	SDD	SED	SGA	SCD	SPD	SRD
Servicios de entrada de datos	•	•	•	•	•	•		•	•	
Servicios de digitalización de audios					•					
Servicios de red local	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Servicios de internet				•				•		
Servicios de cómputo administrativo	•	•	•						•	
Servicios de cómputo de alta disponibilidad				•	•	•	•	•		•

Servicios de almacenamiento administrativo	•	•	•						•	
Servicios de almacenamiento de gran escala										•
Servicios de almacenamiento de archivos					•		•			
Sistemas operativos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Servicios de seguridad	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Servicios de monitoreo					•	•	•	•		
Servicios de acceso a internet	•	•	•	•	•			•	•	
Servicios de ofimática	•	•	•	•	•			•	•	
Servicios de respaldo										•
Servicios de control de audio									•	
Servicios de virtualización	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Servicios de orquestación	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Servicios de nube híbrida	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•NOA

Cuadro 15: Referencia cruzada IS y IT.

Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Nivel lógico de infraestructura tecnológica

Los componentes lógicos de infraestructura tecnológica son elementos de realización independiente de la implementación del aspecto de arquitectura ideal que soporta servicios de sistemas de información y de negocio directamente.

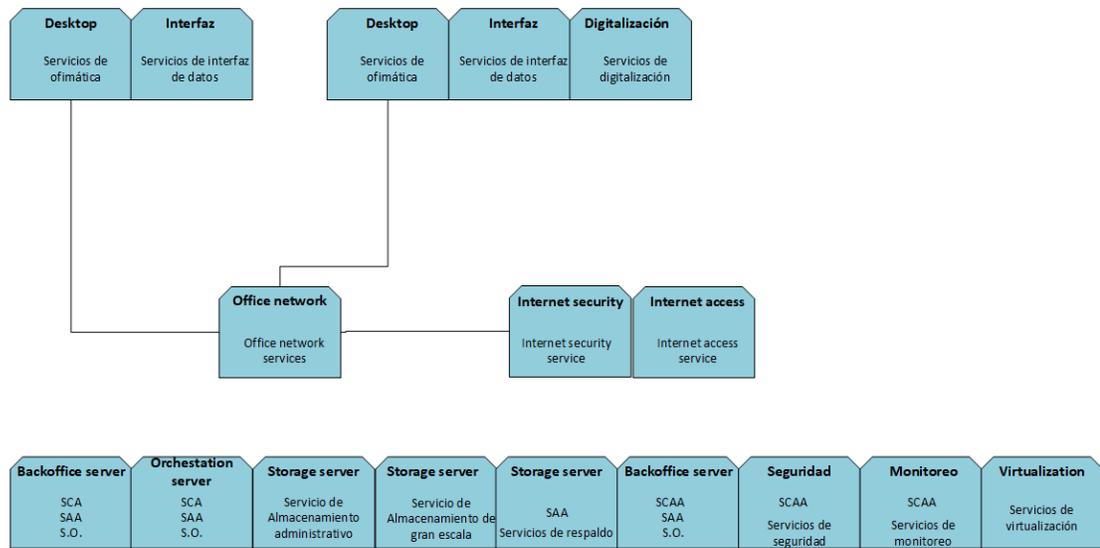


Figura 13: Componente Lógico de Infraestructura Tecnológica.

Fuente: Elaboración propia

3.5.4 Nivel físico de infraestructura tecnológica

La arquitectura física de TI se enfoca en responder 3 preguntas básicas 1. ¿Qué debo comprar? 2.- ¿Cuánto tiempo llevará? 3.- ¿Cuánto costará? Así como definir el modo en que se adquirirá.

En este cuadro se describen los componentes físicos de Software basados en los componentes lógicos de IS y TI:

a) Software

Nombre	Descripción	Características	Tipo
RH Gluster	Plataforma de almacenamiento distribuido por software (SDS)	Almacenamiento escalable según demanda, almacenamiento de Big Data, no propietaria, independiente del Hardware, optimizado para contenedores, óptimo para contenido multimedia a gran escala, óptimo para virtualización e hiperconvergencia	Servicio de almacenamiento a gran escala
Archive Transfer Technology	Sistema para producción y gestión de contenido digital	Disponible para múltiples soportes de entrada y formatos de salida, múltiples niveles de control de calidad, escalabilidad en todos los sistemas operativos, basado en componentes de TI estándar	Servicio de digitalización de documentos.
Virtualización tradicional	Plataforma de virtualización por software	Virtualización de bajo costo, rendimiento líder, amplia integración con distintos hardware, código abierto, facilidad de configuración, gestión y uso.	Servicio de virtualización
Ansible Automation	Software de automatización de procesos y entornos de TI	Gestión de implementaciones complejas al agregar opciones de control y delegación, consolidación y coordinación de tareas entre sistemas, aplicaciones y herramientas, automatización de soluciones de seguridad	Servicio de orquestación
Red Hat Enterprise Linux	Sistema operativo open source base para implementación de soluciones	Gestión de TI, permite implementación de contenedores, compatibilidad con cientos de proveedores de servicios y nubes públicas y sistemas de software y hardware, alto rendimiento en cargas de trabajo con un tiempo de actividad de 99.999%	Sistema Operativo, Servicio de nube
RH CloudForms	Herramienta de gestión para infraestructura híbrida	Gestión de recursos y relaciones en entornos de nube, automatización de procesos de instalación y políticas de gestión, aplicación de políticas en los entornos TI, personalización de procesos automatizados de resolución de problemas,	Servicio de nube

			generación de catálogos de autoservicios, administración de ciclos de vida de recursos de TI	
RH	IDM	Herramienta de gestión de identidades	Servicio de identidades para mantener el registro de usuarios y contraseñas centralizadas, dicho IPA se utiliza para autenticar las consolas que se utilizan en una arquitectura de virtualización.	Servicio de nube

Cuadro 16: Componente físico de software Infraestructura tecnológica.

Fuente: Elaboración propia

b) Hardware

Nombre	Descripción	Características	Tipo
Servidor	Servidor físico de procesamiento en formato de rack de última generación para virtualización tradicional o nodo de cómputo IaaS enfocado a cómputo de alto rendimiento	2 sockets procesador Intel XEON hasta 28 núcleos, 2.2G, 1.5TB RAM, controladora de arreglo RAID 8GB, almacenamiento interno 2 SDD de 600GB, IPMI LAN	Servicio de nube, servicio de virtualización

Cuadro 17: Componente físico de hardware Infraestructura tecnológica.

Fuente: Elaboración propia

3.5.5 Especificaciones de migración de infraestructura tecnológica

En los siguientes diagramas se muestran las especificaciones de migración que deberá tener la solución planteada que ayude al proceso de implementación.



Figura 14: Visión general de la migración.

Fuente: Elaboración propia

Con este componente general de migración se elabora una especificación de segundo nivel con cada una de las fases de migración detalladas. Para el caso del ejercicio los candidatos de migración serán todos los entornos físicos y virtuales que contienen el sistema actual que integra el Sistema de Almacenamiento Masivo Digital que actualmente cuenta con todas las aplicaciones propietarias de preservación digital en entornos Windows y Linux.

Las fases de la migración es un proceso paso a paso que involucra instrucciones específicas para los implementadores.

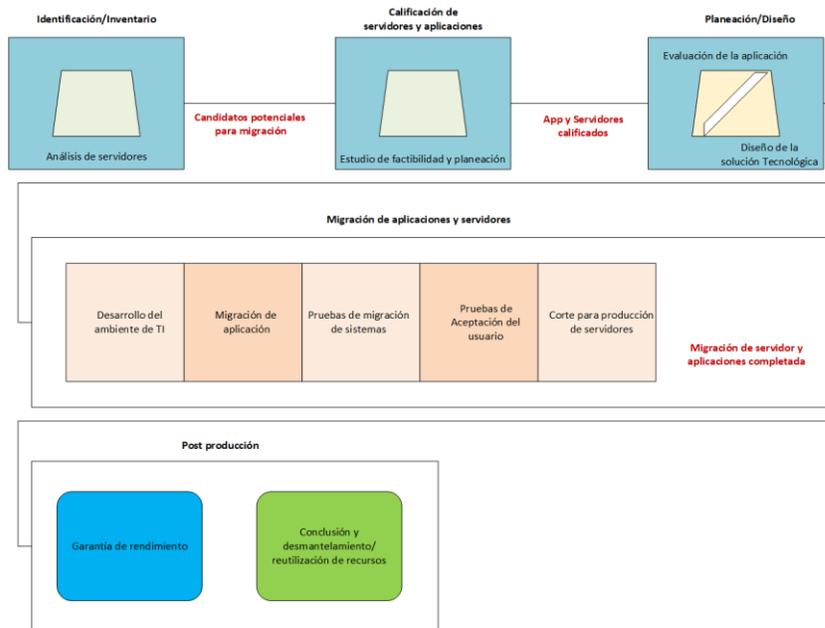


Figura 15: Proceso de migración.

Fuente: Elaboración propia

Los tiempos de cada fase se determinan a continuación:

FASE	TIEMPO ESTIMADO
Identificación/Inventario	3 días
Calificación de servidores y app	1 semana
Planeación y diseño	1 semana
Migración de servidores y app	4 semanas
Post-producción	1 semana

Cuadro 18: Tiempos de migración.

Fuente: Elaboración propia

Total: 7 semanas 3 días

3.5.6 Vista de costo de infraestructura tecnológica

En la siguiente tabla se realizará un estimado de costos con base en precios de mercado y requerimientos de la solución:

Software

Cantidad	Descripción	Costo unitario	Subtotal
2	CloudInfraestructure	329,160	658,320
2	CloudForms	30,430.84	60,860
3	GlusterStorage	49,374	148,122
2	Ansible	213,954	427,908
1	Servicios profesionales	450,000	450,000
2	capacitación	69,049	138,098
		Subtotal	1,883,308

Hardware:

Cantidad	Descripción	Costo unitario	Subtotal
2	Servidor de procesamiento	665,912	1,331,924
		Total	3,215,232

Cuadro 19: Costos de infraestructura tecnológica.

Fuente: Elaboración propia



Capítulo 4

**Propuesta de hoja de ruta
estratégica basada en arquitectura
empresarial**



Capítulo 4 Propuesta de Hoja de Ruta estratégica basada en AE

Con base en el ejercicio anterior de Arquitectura Empresarial bajo el marco de referencia IA, llevaremos en este capítulo una Hoja de Ruta que permita establecer los elementos centrales que serán necesarios para llevar a cabo una serie de transformaciones en la actual estructura de Sistemas de Información e Infraestructura Tecnológica que permita cumplir con los objetivos de este trabajo y con los principios plasmados en la Arquitectura.

La estrategia tecnológica presentada a continuación tiene como propósito definir los esfuerzos en materia tecnológica que deberán realizarse para implementar en forma exitosa las Arquitecturas planteadas en el capítulo anterior. Este ejercicio estratégico tiene un horizonte de 2 años (2019-2021) e incluye un conjunto priorizado y estructurado de iniciativas con su impacto en los objetivos definidos, el presupuesto involucrado y los plazos aproximados. El aporte que dará la presente estrategia se puede sintetizar en los siguientes puntos:

1. Reconocimiento de la importancia de la Fonoteca Nacional como un actor fundamental dentro de una política pública derivado del valor del acervo que resguarda y el uso eficiente de las Tecnologías de la Información para su preservación.
2. Estimular la reflexión relativa a la asignación de recursos a la institución como parte de su presupuesto e internamente reasignar recursos, capital humano que fortalezcan el área de Tecnologías de la Información
3. Permitir el desarrollo de proyectos futuros posibilitados por las nuevas funcionalidades que habilitará la implementación de la presente propuesta.
4. Adopta la recomendación de la IASA en relación a que “el hardware, el software y los sistemas son herramientas a disposición de un archivo, la planeación a largo plazo consiste en que los sistemas puedan ser cambiados sin modificar el contenido.” (IASA,2009)

5. Instalación de equipamiento tecnológico de última generación que de viabilidad al proyecto y le permita garantizar su actividad en el futuro cercano.
6. Proveer herramientas para la difusión del acervo sonoro, así como nuevas formas de explotación de los datos y estrategias de negocio.

Resumen de las problemáticas derivadas del ejercicio de Arquitectura Empresarial en materia de Tecnologías de la Información:

1. La Fonoteca Nacional no tiene relacionados todos los servicios de sistemas de información con la Infraestructura tecnológica.
2. Falta de integración a un solo paradigma de Tecnologías de la Información en sus procesos de preservación digital.
3. Alta dependencia en sus procesos centrales a aplicaciones propietarias para el desempeño de sus funciones.
4. Limitados sistemas de información e Infraestructura Tecnológica que le permita generar un modelo único de gestión de sus recursos tecnológicos.
5. Ausencia de elementos técnicos para hacer un uso extensivo de los recursos almacenados en sus sistemas tecnológicos.
6. Procesos parcialmente automatizados en varias etapas de la preservación digital.

Las siguientes iniciativas se estructurarán de acuerdo a un paradigma de Tecnologías de la Información coherente con el contexto de la institución, así como con los objetivos, misión, visión y lineamientos generales de la institución en sus procesos de preservación digital.

4.1 Principio y Fases

El principio que guiará esta propuesta será la integración tecnológica, así como la viabilidad y escalabilidad de los componentes de Tecnologías de la Información que le permitan adicionar iniciativas y proyectos derivados de la propuesta. La estrategia se dividirá en 3 grandes fases:

Fase 1: Migración de sistemas de información a un entorno virtualizado en un sistema operativo de código abierto.

Fase 2: Desarrollo de un entorno de contenedores de aplicaciones que permitan entornos ligeros de ejecución y desarrollo de sistemas de información que tenga como referente el modelo OAIS para la gestión de datos.

Fase 3: Incorporación de Tecnologías de la Información para uso masivo del Almacenamiento digital a través de herramientas de huella digital, Big Data e Inteligencia Artificial. Desarrollo de sistemas de información que tenga como referente el modelo OAIS para el ingreso y acceso. Certificación de procesos

4.2 Desarrollo de iniciativas

Las iniciativas desarrolladas se basaron en 3 criterios específicos:

- a) Integrar un solo paradigma de Tecnologías de la Información los recursos que permitan a la institución dar flexibilidad, autonomía, escalabilidad, viabilidad y entornos para la innovación.
- b) Integrar los componentes de Sistemas de Información e Infraestructura Tecnológica hacia los objetivos hacia la Arquitectura del negocio.
- c) Organizar los procesos operacionales al modelo OAIS y orientar las TI para dar soporte.

La siguiente tabla muestra la relación entre las iniciativas, los criterios, los objetivos estratégicos y los principios de arquitectura:

Iniciativa	Criterio	Objetivo	Principio
Reorganización de procesos bajo el modelo OAIS	C	2,6	3
Certificación de procesos	B	1,5	4
Migración de sistemas de información a un entorno virtualizado en un sistema operativo de código abierto	A	5	1,2,6
Desarrollo de un entorno de contenedores de aplicaciones que permitan entornos ligeros de ejecución	A	5	1,2,6
Desarrollo de sistemas de información que tenga como referente el modelo OAIS enfocado a la gestión de datos.	C	2,3	4
Incorporación de Tecnologías de la Información que habiliten el uso masivo del Almacenamiento digital a través de herramientas de huella digital, Big Data e Inteligencia Artificial	A	5	1,2,5

Desarrollo de sistemas de información que tenga como referente el modelo OAIS para el ingreso y acceso.	C	2,3,4	4,5
---	---	-------	-----

Cuadro 20: Iniciativas derivadas de la arquitectura.

Fuente: Elaboración propia

4.3 Planificación general de las iniciativas

Las iniciativas se implementarán de la siguiente manera:

Fase 1

Duración: 3 meses

Actividades: Levantamiento de procesos, reorganización de procesos, definición de nuevas funciones y estructura, inventario de los nuevos componentes de TI, migración de TI a nuevo entorno, pruebas y puesta en marcha.

Fase 2

Duración: 1 año 3 meses

Actividades: armado de ambiente de contenedores, inventario de componentes de IS, migración a nuevo entorno, pruebas y puesta en marcha, levantamiento de requerimientos del módulo de gestión, diseño y desarrollo de gestión de datos, implementación del módulo, pruebas y puesta en marcha.

Fase 3

Duración: 9 meses

Actividades: armado de ambiente de almacenamiento, levantamiento de requerimientos, diseño, desarrollo e implementación de los módulos de inventario y acceso, así como las pruebas y puesta en marcha.

4.4 Detalle de las iniciativas

De acuerdo a las iniciativas presentadas se hará el detalle de las mismas indicado su descripción, impactos asociados, beneficios y/o resultados esperados, entregables.

Iniciativa	Descripción
Reorganización de procesos bajo el modelo OAIS	Tomando como modelo OAIS realizar una reorganización de procesos y estructura que permita adecuar los esfuerzos hacia este modelo que permita reforzar una visión de largo alcance
Impactos asociados	O2,O6, P3
Resultados y/o beneficios	Procesos y procedimientos claros, flujos de información estables y consolidados, asignación de perfiles de puesto adecuados, integración a estándares
Entregables	Diagramas de estructura de proceso, perfiles de puesto, organigrama, Manuales de organización y de proceso

Iniciativa	Descripción
Certificación de procesos	Realizar la certificación de procesos en las áreas de gestión documental y de Tecnologías de la Información con base en los estándares ISO 14721:2012 e ITIL
Impactos asociados	O1, O5, P4
Resultados y/o beneficios	Confiabilidad en la organización, adopción de procesos y cultura de calidad, agilización de tiempos de servicio
Entregables	Certificación ITIL 4, Certificación ISO 14721:2012

Iniciativa	Descripción
Migración de sistemas de información a un entorno virtualizado en un sistema operativo de código abierto	Establecer un entorno de virtualización basado en tecnologías de código abierto que contenga los sistemas de información que soportan los procesos de preservación digital actuales.
Impactos asociados	O5, P1,P2, P6
Resultados y/o beneficios	Reducción de costos de operación, Flexibilidad, escalabilidad, independencia de marcas
Entregables	Entorno de virtualización estandarizado.

Iniciativa	Descripción
Desarrollo de un entorno de contenedores de aplicaciones que permitan entornos ligeros de ejecución	Desarrollar un entorno de contenedores bajo el esquema de nube privada que aloje cada uno de los

	sistemas de información que soportan los procesos de preservación actuales
Impactos asociados	O5, P1,P2, P6
Resultados y/o beneficios	Reducción de costos, eficiencia en los procesos, aumento de la seguridad informática, disponibilidad de recursos, agilización de procesos de desarrollo, funcionamiento de sistemas óptimo
Entregables	Entorno de contenedores bajo gestión centralizada

Iniciativa	Descripción
Desarrollo de sistemas de información que tenga como referente el modelo OAIS enfocado a la gestión de datos.	Desarrollo de un sistema de gestión de datos que integre el módulo de digitalización actual y reemplace los enfocados a la catalogación y de gestión de ingesta utilizando tecnologías de código abierto y enfocado a los objetivos y necesidades de la organización
Impactos asociados	O2,O3, P4
Resultados y/o beneficios	Reducción de costos, independencia de sistemas propietarios, enfocado a necesidades organizacionales no cubiertas por el actual sistema, modularidad de la arquitectura de solución, integración a la infraestructura tecnológica
Entregables	Módulo de gestión de datos en operación

Iniciativa	Descripción
Incorporación de Tecnologías de la Información que habiliten el uso masivo del Almacenamiento digital a través de herramientas de huella digital, Big Data e Inteligencia Artificial	Incorporación de herramientas de cómputo que permitan habilitar iniciativas como la huella digital en los documentos sonoros, así como herramientas de gestión y análisis masivo de datos.
Impactos asociados	O5, P1,P2,P5
Resultados y/o beneficios	Esquemas tecnológicos que permitan la generación de proyectos de innovación que exploten los recursos almacenados como tarificación de servicios, seguridad de los archivos, Analítica de datos para toma de decisiones, información para investigaciones.
Entregables	Herramientas de cómputo para gestión de Big Data, Huella digital.

Iniciativa	Descripción
Desarrollo de sistemas de información que tenga como referente el modelo OAIS para el ingreso y acceso.	Desarrollo de módulos de incorporación/ingesta y acceso que integre al módulo de gestión de datos desarrollada en la fase anterior, que integre y complete un sistema único en todas sus etapas de preservación digital utilizando tecnologías de código abierto y enfocado a los objetivos y necesidades de la organización
Impactos asociados	O2,O3, P4
Resultados y/o beneficios	Reducción de costos, eficiencia de procesos, flujo de información unificado, acceso simplificado y eficiente a los recursos preservados.
Entregables	Módulos de incorporación/ingesta y acceso en operación

Cuadro 21: Iniciativas detalladas derivadas de la arquitectura.

Fuente: Elaboración propia

Estas iniciativas fueron presentadas vía correo electrónico al Director General de Tecnologías de la Información y Sistemas de Audio Digital de la Fonoteca Nacional para su revisión incluyendo una llamada telefónica de seguimiento. Su opinión general fue la aprobación de la propuesta enviada así como su alcance. Las observaciones enviadas por correo electrónico y revisadas a través de videollamada, consistieron principalmente en el tipo de almacenamiento basado en software en vez del uso de una NAS como se encuentra actualmente en la Fonoteca Nacional. El cambio de paradigma implicaría un proceso de mantenimiento y entrenamiento adicionales, agregando una capa de complejidad al esquema. Se destaca la reducción de costo a mediano plazo en el crecimiento del almacenamiento y la no dependencia de licencias de determinados fabricantes como ocurre actualmente.

Un aspecto que destacó fue el planteamiento estratégico de apego al modelo OAIS ya que actualmente se trabaja sobre ello, sin embargo está más enfocado sobre los procesos conservación y catalogación que en las Tecnologías de la Información, no estando integrados todos los componentes en forma estratégica, siendo este aspecto resaltado por el funcionario ya que contempla los componentes de Tecnologías de la Información como una base.

Un último cuestionamiento a la propuesta consistió en el desarrollo de aplicaciones de software libre para suplir los componentes de licenciamiento actuales, destacando que si bien hay un interés y se ha buscado realizar este proceso en años anteriores, han encontrado diversos problemas para su desarrollo y un arduo proceso para que la conversión sea viable debido a la complejidad de los procesos y dependencia al software propietario. Sin embargo lo considera un factor esencial para la viabilidad de la infraestructura, sobre todo por los amplios y constantes recortes presupuestales que han sufrido en años recientes.



Conclusiones



Conclusiones

De acuerdo a lo establecido al inicio de este trabajo se plantean las siguientes conclusiones y planteamientos futuros:

1. La preservación digital de los documentos sonoros es uno de los aspectos más importantes para salvaguardar la historia, su rescate, gestión y puesta al público requiere estrategias de alto nivel de los sectores culturales de un país y de las organizaciones responsables de su gestión. Estas mismas dependencias deben al mismo tiempo, y con las herramientas adecuadas en términos tanto administrativos como tecnológicos fomentar el desarrollo cultural para generar de igual forma impactos económicos, culturales, sociales y de innovación alrededor del fenómeno sonoro, su gestión y explotación. En el caso concreto de la Fonoteca Nacional de México, el logro de sus objetivos requiere la adopción de modelos tanto conceptuales como tecnológicos que le permitan estar en condiciones de realizar una operación y gestión eficiente de sus recursos y dar viabilidad a su proyecto en el tiempo.
2. Desde la irrupción de las Tecnologías de la Información en el entorno de las organizaciones, ha contribuido de manera importante en el logro de los objetivos estratégicos y operativos en todas las áreas de aplicación. Sin embargo, el enfoque que requieren es el de herramienta, no el de solución, y de su adecuada gestión depende el grado de impacto que podría generar en las organizaciones. Para el caso del fenómeno de la preservación digital ha contribuido en la fundamental tarea de proporcionar herramientas para preservar los sonidos en el tiempo, así como en la automatización de procesos, el almacenamiento de sus activos y el acceso y distribución masivos. Las Tecnologías de la Información no obstante se enfrentan a 2 grandes retos en su incorporación al proceso digital: a) una rápida y continua obsolescencia tecnológica, riesgo que enfrentan todas las organizaciones dedicadas a la preservación digital cuya revisión requiere una planificación adecuada

que tome en cuenta los rápidos cambios en el entorno tecnológico, los objetivos del negocio y la gestión de una organización flexible que pueda incorporarse rápidamente a los mismos; b) El otro gran reto lo constituye la dependencia en sus procesos y operación a entornos cerrados basados en tecnologías propietarias. Esta situación pone a la organización en una situación vulnerable tanto técnica como económicamente, aunado al hecho de perder control sobre sus activos y procesos.

3. Las tecnologías de código abierto desde su concepción filosófica promueven la innovación y la autonomía de quien usa, modifica o desarrolla la solución tecnológica. La adopción de dicha filosofía permitirá generar esquemas que no sólo conserven y garanticen la seguridad de los documentos sonoros, sino que permitan la reducción de costos, dependencia tecnológica y sobre todo la promoción de nuevas formas de hacer uso del enorme y creciente acervo en beneficio de desarrolladores tecnológicos, empresarios, autores y compositores así como el público en general.
4. El papel de las Tecnologías de la Información debe convertirse en un habilitador de procesos creativos, eficientes, que agreguen valor a los productos y servicios que generan y por ende a la institución. Su aporte principal será a través de soportar en forma eficiente, ágil, coordinada e integrada los procesos de la organización, así como poder convertirse en detonante de nuevas iniciativas y proyectos.
5. Las Tecnologías de la Información no son un repositorio inmóvil de datos, ni soluciones mágicas a los procesos organizacionales. Son elementos que utilizados y alineados en una arquitectura empresarial promueven grandes beneficios y entornos de desarrollo.
6. La arquitectura empresarial es una valiosa herramienta que permite estructurar una organización en forma eficiente y lógica para lograr sus fines últimos. Su uso permite identificar los elementos requeridos para una mejora continua de su eficiencia. La adopción de este concepto permite a los tomadores de decisiones establecer un pensamiento

estratégico que anticipe, planee, ejecute, controle y evalúe la ejecución de la organización en un momento dado y hacia dónde debe dirigirse. Un referente que guíe la actuación de toda la organización.

7. Es cada vez más frecuente la adopción de modelos que utilicen a las Tecnologías de la Información como habilitadores de soluciones y no como “la solución”. Este modo de ver las cosas debe ser un referente para todos los tomadores de decisiones involucrados en procesos de esa naturaleza.
8. La adopción de modelos tecnológicos flexibles, escalables y generadores de entornos de innovación permitirá dar viabilidad a los proyectos institucionales siempre alineados a los objetivos estratégicos del negocio. Para el caso concreto de la Fonoteca Nacional se sugiere la adopción de un entorno de virtualización basada en código abierto que le permita evitar la dependencia a sistemas operativos cerrados, servicios de virtualización propietarios o a la subutilización de sus recursos llevada a cabo por sistemas legados que no permitan incorporarlos a entornos virtuales.
9. Los entornos tecnológicos de nube y en específico aquellos basados en contenedores proporcionan numerosas ventajas a organizaciones como la Fonoteca Nacional ya que le permiten hacer un uso eficiente de sus recursos y dar flexibilidad a la demanda que se haga de los mismos.
10. La adopción de un enfoque de Arquitectura organizacional no es ampliamente adoptado y difundido en el caso de México y menos aún en entornos públicos enfocados a actividades culturales. La reflexión en torno a su adopción debe ser promovida por los profesionales de las Tecnologías de la Información en las áreas gerenciales al mismo tiempo que deben empatizar con visiones no habitadas a hacer un uso extensivo de las Tecnologías de la Información. La arquitectura empresarial debe ser un medio para mostrar a la organización como un organismo dinámico que requiere adaptarse y utilizar las herramientas más dinámicas a su disposición para mantener vigente su razón de ser.

Bibliografía

- Asociación Mexicana de Internet (2019) *15 Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México. Movilidad en el Usuario de Internet en México.*
- Castells, Manuel. *El impacto de internet en la sociedad: una perspectiva global*, en C@mbio: 19 ensayos clave sobre cómo internet está cambiando nuestras vidas, Madrid, BBVA
- Chiavenato, I., Acosta, L. O. R., & Collazos, A. Á. (2014). *Introducción a la Teoría General de la Administración* (No. 658 Cap. 5). McGraw-Hill/Interamericana.
- CONEVAL. (2019). *Evaluación del Programa Sectorial de Educación 2013-2018*. Disponible en <https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo-2013-2018-Balance-del-Sexenio.aspx> [Consultado el 10 de enero de 2020]
- Counterpoint. *Global Online Music streaming grew 32% YoY to cross 350 million subscribers in 2019*. Disponible en <https://www.counterpointresearch.com/global-online-music-streaming-grew-2019/> [Consultado el 5 de abril. 2020]
- Digital Preservation Coalition. (2017). *Digital Preservation Handbook*. Disponible en <http://handbook.dpconline.org/> [Consultado el 10 de diciembre de 2019]
- Edmondson, Ray. (2002). *Memoria del mundo: directrices para la salvaguardia del patrimonio documental*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura/División de la Sociedad de la Información.
- Fonoteca Nacional de México. Disponible en <http://www.fonotecanacional.gob.mx> [Consultado el 15 de octubre de 2018]
- Gobierno Federal de México. (2013). *Estrategia Digital Nacional*. 44. Disponible en <http://cdn.mexicodigital.gob.mx/EstrategiaDigital.pdf> [Consultado el 20 diciembre. 2018].
- Gobierno Federal de México. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Disponible en: <http://pnd.gob.mx/> [Consultado el 20 diciembre de 2018].
- Gobierno Federal de México. (2013). Programa Sectorial de Educación 2013-2018. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/36765/PROGRAMA_SECTORIAL_DE_EDUCACION_2013_2018.pdf [Consultado el 26 de diciembre de 2018]

- IASA. *Lineamientos para la producción y preservación de objetos de audio digitales TC-04*, Unesco. Disponible en: <http://www.iasaweb.org> [Consultado el 4 de diciembre de 2018]
- INEGI. *Cuenta satélite de la cultura en México*. (2018) Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/cultura/> [Consultado el 23 Mar. 2019].
- International Study on the Impact of Copyright Law o Digital Preservation (2008) Disponible en http://www.digitalpreservation.gov/documents/digital_preservation_final_report2008.pdf [Consultado el 22 de abril de 2020]
- International Organization for Standardization. (2016). *Systems and software engineering — Architecture description ISO/IEC/IEEE 42010 standard* Disponible en <http://www.iso-architecture.org/ieee-1471/afs/> [Consultado el 10 de julio de 2020]
- Lankhorst, Marc. (2012). *Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis* (p. 3) Springer-Verlag
- Marketing4commerce (2020) *El número de usuarios de internet en el mundo crece un 7% y alcanza los 4540 millones*. Disponible en <https://marketing4ecommerce.net/usuarios-internet-mundo/> [Consultado el 20 de abril de 2020]
- Molano, Adriana (2015). *Ventajas de la Arquitectura Empresarial. Colombia Digital*. Disponible en <https://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/8136-ventajas-de-la-arquitectura-empresarial.html> [Consultado el 20 de mayo de 2019]
- Patrimonio Sonoro y Audiovisual (2015). *Políticas de uso, derechos de autor y titularidad de derechos en Documentación Audiovisual* Disponible en <https://patrimoniosonoroyaudiovisual.wordpress.com/2015/10/25/politicas-de-uso-derechos-de-autor-y-titularidad-de-derechos-en-documentacion-audiovisual/> [Consultado el 10 de abril de 2020]
- Rivera Donoso, Miguel Ángel (2009). *Directrices para la creación de un programa de preservación*. Disponible en http://eprints.rclis.org/12989/1/Serie_N%C2%B043_Preservacion_digital.pdf [Consultado el 19 de noviembre de 2018]
- Rodríguez Reséndiz, Perla Olivia. (2016). *La preservación digital sonora*. 173-195. En: Web of Science (Consultado el 15 de agosto de 2016)
- Rodríguez Reséndiz, Perla Olivia (2011). *Modelo de desarrollo de la Fonoteca Nacional de México* (tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid.

- Rodríguez Resendiz, Perla Olivia (2017). *Los derechos de autor de los archivos sonoros en la era de la información digital* en Morales Campos, Estela Mercedes *La Infodiversidad y el uso ético del conocimiento individual y colectivo*. (pp. 173-189). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2019). *Las TICs en México*.
- Secretaría de Cultura (2018) *Agenda Digital de Cultura*
- Secretaría de Cultura (2018) Informe de avance y resultados 2018. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/442765/OK-2018_Avance_y_Resultados_2018_PECA-SC.pdf [Consultado el 12 de marzo de 2020]
- Secretaría de Hacienda. Analíticos del Presupuesto de Egresos de la Federación. https://www.pef.hacienda.gob.mx/es/PEF/Analiticos_PresupuestariosPEE [Consultado el 12 de marzo de 2020]
- Schekkerman Jaap. (2004). *How to Survive in the Jungle of Enterprise Architecture Frameworks: Creating Or Choosing an Enterprise Architecture Framework*. Trafford Publishing.
- Scott B. (2005) *An introduction to Enterprise Architecture*. Bloomington: Authorhouse.
- Thibodeau, Kenneth. (2012). *Digital Preservation: Communicating Across Cyberspace and Time*. INTL-DPIF
- UNESCO. (2003). *Convención para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial*. Disponible en <https://ich.unesco.org/es/convenci%C3%B3n> [Consultado el 6 de febrero de 2019]
- UNESCO. (2003). *Directrices para la preservación del patrimonio digital*. Disponible en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000130071> [Consultado el 7 de febrero de 2019]
- Voutssás, J. (2009). *Preservación del patrimonio documental digital en el mundo y en México*. México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas.
- Wout, J., Waage, M., Hartman, H., Stahlecker, M., & Hofman, A. (2010). *The Integrated Architecture Framework Explained*. Heidelberg: Springer.
- Zachman, J (1987) *A Framework for Information Systems Architecture*. The IBM Systems Journal vol. 26, no.3, pp. 454-470.