

MUSEO NACIONAL DE COSTA RICA

Dirección General

Unidad de Informática



Modelo de Arquitectura de Información e Infraestructura Tecnológica

**MUSEO NACIONAL
DE COSTA RICA**

Elaborado por:

Unidad de Informática

Octubre, 2019

*APROBADO POR JUNTA ADMINISTRATIVA DEL MNCR
EN EL ACUERDO A-19-1346, DE LA SESIÓN NÚMERO: 1346,
DEL 12 DE DICIEMBRE DEL 2019*

TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	3
Objetivo	3
Alcance	3
Planificación y organización	4
Unidad de informática	4
Objetivo general:.....	4
Objetivos específicos	4
Legislación implementación sistemas integrados	5
Arquitectura de los sistemas.....	5
Diseño de sistemas en capas	6
Tendencia de las tecnologías de información.....	8
Arquitectura tecnológica para el Museo Nacional	8
Modelo de información para el Museo Nacional.....	10
Conclusiones y recomendaciones	12

INTRODUCCIÓN

El mejoramiento en el poder computacional y las capacidades de íter-conectividad de las tecnologías de información utilizada actualmente por cada uno de los diferentes funcionarios en el Museo Nacional de Costa Rica, hacen que su operación adecuada revista una mayor importancia, principalmente debido a las implicaciones negativas sobre la operación normal de la institución que podrían suceder por una mala utilización de las tecnologías de información.

Es por eso que se hace imperativo la definición de una serie de normas claras que regulen el uso apropiado de estas tecnologías, garantizando niveles adecuados de seguridad y minimizando las posibilidades de ataques por parte de terceras personas, ajenas o no a la organización, las cuales aprovechan las vulnerabilidades inherentes a la tecnología y a la falta de normas para realizar sus acciones.

Este documento tiene como objetivo informar sobre la situación existente y el modelo de información requerido a nivel institucional para poder integrar todas las áreas operativas, genero información que facilite la toma de decisiones en apoyo a las labores de los funcionarios públicos.

OBJETIVO

Definir las directrices básicas para implantar la infraestructura de Sistemas y Tecnologías de Información que permitirá al Museo Nacional de Costa Rica, potenciar su función, proveer los servicios que la sociedad y el marco legal costarricense le demandan y situarse en una posición que, mediante la aplicación de las tecnologías de información, le permita consolidar el proceso de modernización en el cual se encuentra inmerso.

ALCANCE

Las presentes normas son de aplicación en la Unidad de Informática y los usuarios involucrados con el uso de equipo de cómputo en el Museo Nacional de Costa Rica.

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN

UNIDAD DE INFORMÁTICA

La Unidad de Informática es la encargada de velar en el Museo Nacional en todo lo que respecta a tecnologías de información, encargada del buen funcionamiento de los Equipos de Cómputo, Sistemas y Telecomunicaciones.

Conformado por cinco funcionarios los cuales son los encargados de atender todas las sedes del Museo Nacional de Costa Rica.

OBJETIVO GENERAL:

Identificar las actividades y proyectos de trabajo de la Unidad de Informática, o en los que esta tiene que dar apoyo o asesoría, y así tener una idea clara de las labores a desarrollar, así como de las metas que se necesitan alcanzar estableciendo de manera clara las funciones de desarrollo y apoyo de las tecnologías de información en la Institución.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a)** Gestionar la infraestructura tecnológica que soporte eficientemente los servicios de tecnologías de información y comunicación.
- b)** Modernizar los sistemas de administración de información de colecciones de patrimonio natural y cultural (bases de datos) existentes en la institución.
- c)** Modernizar los sistemas de información fundamentales para hacer eficientes los servicios administrativos que demanda el funcionamiento del Museo Nacional de Costa Rica.
- d)** Mantener actualizados los equipos informáticos necesarios para el manejo de colecciones, la investigación del patrimonio, la proyección de información al público y la administración de recursos en el Museo Nacional.
- e)** Mantener actualizados los sistemas de comunicación entre las diferentes sedes del Museo Nacional de Costa Rica.
- f)** Asegurar que los servicios informáticos brindados sean oportunos y que satisfagan las necesidades de los usuarios.
- g)** Mejorar la administración de los equipos y software para aprovechar de mejor modo las tecnologías de información en las labores de trabajo en el Museo Nacional de Costa Rica.
- h)** Fortalecimiento del control interno respecto a tecnología de información.

LEGISLACIÓN IMPLEMENTACIÓN SISTEMAS INTEGRADOS

- Ley N°8220 Protección al Ciudadano del Exceso de Requisitos y Trámites Administrativos: Conocida también como Ley de Simplificación de Trámites, fue creada en el 2002 con el objetivo de facilitar los trámites administrativos que los ciudadanos llevan a cabo diariamente.
- Ley N°8454: Ley de Certificados, Firmas Digitales y Documentos Electrónicos: Ley donde se establece el uso de la firma digital con el objetivo de facilitar a los administrados los tramites.
- Ley N°8292 Control Interno. Artículo 16.- Sistemas de información: En esta ley en su artículo 16, se establecen las responsabilidades del jerarca institucional sobre la información y su automatización.
- N-2-2007-CO-DFOE Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información: Esta normativa se creó con el objetivo de que las instituciones estandaricen su plataforma de Tecnología de información bajo estándares de calidad. En su Capítulo II específicamente habla sobre la planificación y el modelo de arquitectura de información institucional.

ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS

La tecnología ha hecho posible la comunicación integrada de datos, voz y video entre distintos equipos y usuarios incrementando a la vez la función de distribución oportuna de la información negocio, al permitir que cada cliente o proveedor acceda fácilmente los servicios sustantivos y de apoyo que provee la Institución.

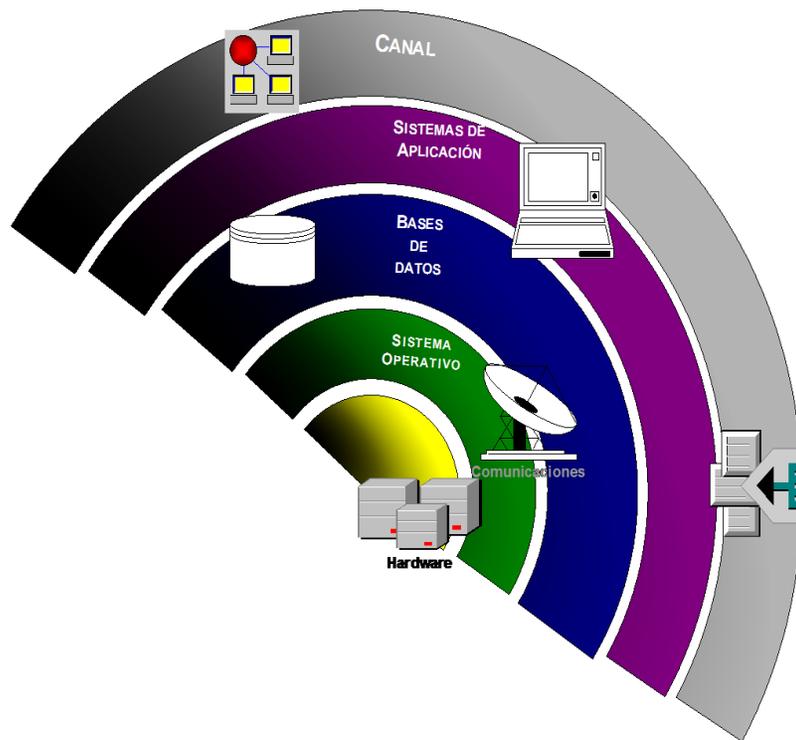
Bajo este enfoque se recomienda la arquitectura compuesta por dos áreas, a saber: Gestión Operativa y Gestión Sustantiva, el término "Gestión" engloba los mecanismos y sistemas para obtener información de gestión básica para la toma de decisiones.

- La Operativa está conformada por los sistemas de apoyo (Financiero-Contable, Proveeduría, Recursos Humanos y los sistemas de automatización de oficinas y mensajería).
- La Sustantiva está compuesta por los sistemas técnicos relacionados directamente con el del negocio (registro de colecciones de Patrimonio, registro de colecciones de investigación biológica, gestión de multimedia, sistema de gestión documental, entre otros).

Las nuevas soluciones de sistemas de información deben considerar la integración de los distintos canales de presentación, plataformas de hardware, software y las interfaces necesarias para acceder los distintos productos y servicios, de tal forma que una operación determinada sea soportada por los mismos procesos y transacciones,

independientemente del canal de distribución utilizado para realizarla y suministrar información de gestión desde distintas vistas.

A continuación, se presenta un diagrama con los componentes básicos de esta arquitectura.



En la Figura anterior, se representa un sistema de aplicación sobre múltiples capas y su relación con la infraestructura tecnológica.

DISEÑO DE SISTEMAS EN CAPAS

El modelo de arquitectura por capas, es el que se determina como el más adecuado para el desarrollo de los nuevos sistemas en la Institución. Lo anterior porque se ha redefinido el concepto tradicional de diseñar y desarrollar sistemas mediante la introducción de propuestas y esquemas de desarrollo que explotan al máximo las tecnologías existentes de hardware y software.

El desarrollo de sistemas en capas, plantea un nuevo concepto de abstracción del software, proponiendo la separación funcional de los sistemas en capas lógicas que integradas entre sí conformen un sistema con funcionalidad completa.

Esta separación busca dividir la interfaz con el usuario, la seguridad, las reglas del negocio y el repositorio de datos, de tal forma que la independencia funcional de estas partes se logre mediante pequeños componentes de software. Estas capas no corresponden

necesariamente al modelo físico de las computadoras en una red, pero sí a la partición lógica de la aplicación.

Estas interfaces utilizan objetos de negocios de la capa intermedia, los cuales no deben ser cambiados y poseen las mismas implementaciones para cualquier interfaz, ya que los módulos de presentación solamente deben respetar las interfaces de comunicación con cada objeto, estableciendo un protocolo de comunicación. Inclusive los objetos pueden estar desarrollados en lenguajes diferentes, pero como se encuentran empaquetados, la implementación es transparente a la capa de presentación.

El diseño de múltiples capas tiene ventajas sobre el modelo tradicional de dos capas (cliente – servidor), o sobre el diseño en una capa, como, por ejemplo:

- **Añade modularidad:** Se facilita el modificar o reemplazar una capa sin que esto afecte a otras capas, cada capa es independiente de la otra. La implementación de los objetos es independiente y transparente.
- **Permite equilibrar la carga:** Se separan las funciones de las aplicaciones, de las bases de datos facilitando la implementación del equilibrio de carga, esto es, distribuir los procesos uniformemente en una red, por ejemplo, la de los servidores de aplicaciones.
- **Reusabilidad:** Se puede compartir y re-utilizar componentes y servicios distribuirlos a través de una red de computadoras.
- **Flexibilidad:** Se pueden realizar cambios a nivel de la lógica de negocios sin que esto afecte la interfaz del usuario y el modelo de datos.
- **Manejabilidad:** Se pueden dividir proyectos grandes y complejos en unidades más simples y diseñarlos a través de diferentes equipos de programación. Definiendo inicialmente la interfaz de los objetos, se pueden dedicar equipos para el desarrollo de la interfaz y desarrollo de la lógica de negocios en forma paralela.
- **Escalabilidad:** se pueden agregar usuarios clientes sin necesidad de reinstalar todo el software, únicamente el de presentación.

En la arquitectura en múltiples capas, el ambiente de desarrollo es más difícil de administrar que un ambiente visual simple para dos capas porque existe software adicional que se debe controlar, como los servidores de transacciones y seguridad, no solamente el lenguaje de programación. Sin embargo, lo anterior es totalmente transparente para el Usuario Final.

TENDENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Un análisis del tipo de tecnología que utilizan las instituciones que proveen servicios a través de Internet, similares a los que debe proveer la Institución, presenta las siguientes características:

- Existe una fuerte orientación a ofrecer servicios personalizados a través del interfaz WEB, de manera que tanto los clientes internos como los externos, tengan acceso a la información que les es autorizada, independientemente del lugar físico en el que se encuentren.
- Lo anterior facilita la posibilidad de brindar a través de herramientas automatizadas, servicios personalizados bajo la modalidad de "autoservicio". En este caso la posibilidad de efectuar solicitudes de servicio, ver estados de gestiones y proyectos, efectuar pagos vía transferencias electrónicas, solicitudes remotas de información, emitir reportes sobre estados de gestión, avisos sobre posibles requerimientos, entre otros, crean un potencial casi ilimitado en el proceso de modernización de la Institución y mejoras significativas de servicio al cliente.
- Se observa también una fuerte tendencia hacia el desarrollo de aplicaciones bajo ambiente gráfico utilizando arquitecturas basadas en servicios (SOA) utilizando metodologías y herramientas orientadas al diseño e implantación de aplicaciones bajo paradigmas de objetos.
- Otro elemento importante que se observa está relacionado con la utilización de modelos de datos relacionales utilizando sistemas operativos de ambiente gráfico y modelos de replicación automática de datos para aplicaciones que requieren procesos transaccionales de alta disponibilidad.

Todas estas características están inmersas en el modelo de tecnologías de información propuesto en este apartado, las cuales si bien es cierto se encuentran aún en estado de consolidación, definitivamente están marcando la tendencia de la industria de estas tecnologías a mediano y largo plazo.

ARQUITECTURA TECNOLÓGICA PARA EL MUSEO NACIONAL

En esta sección se describe la arquitectura tecnológica requerida para la implantación de los sistemas de información contemplados e incluye las necesidades de equipo de cómputo, software de operación básico, plataforma y comunicaciones.

El objetivo fundamental de la estrategia tecnológica es el de garantizar la infraestructura adecuada en el ámbito computacional, capaz de soportar la visión del negocio en forma oportuna, eficiente y efectiva.

Para este efecto, se consideró el estado de la tecnología y las tendencias en este campo, así como la base tecnológica actualmente en operación, de tal forma que la Institución

logre contar con Tecnologías de Información que le proporcionen la flexibilidad necesaria, acorde con las necesidades actuales y que, a la vez, le permita el crecimiento para cubrir las necesidades futuras en esta área.

Lo anterior se fundamenta en las siguientes razones.

- Los estándares: "OLE DB", "ADO" y sobre todo "XML" permitirán que diferentes sistemas se enlacen para compartir cualquier información que la Institución requiera. En el caso concreto de capas de presentación se recomienda el uso del sistema operativo Windows 10 o superior (por las inversiones que la Institución ha efectuado al respecto) y para los servidores de aplicaciones MS Windows 2012 Server o superior.
- Los datos basados en SQL relacional permiten obtener fácilmente información, mejorar la integridad de los datos y flexibilidad ante cambios en los requerimientos del negocio. Las bases de datos a utilizar, deben basarse en el Modelo Relacional con el estándar SQL para facilitar la accesibilidad de los datos a través de distintas localidades. Para motores de bases de datos relacionales, se recomienda el motor MySQL 5.7 y MS SQL Server 2016 R2 o superior. Lo anterior, sobre todo, basados en las inversiones y las aplicaciones más recientes que se encuentran en producción.
- Para el desarrollo de nuevas aplicaciones se recomienda utilizar los ambientes FileMaker 11 o superior, PHP 7, MS Dot Net 2012 o superior.
- Con el fin de proveer sistemas que sean fáciles de utilizar e integrar con distintas plataformas de hardware, se deben adoptar tecnologías bajo estándares GUI "Grafical User Interfase", preferiblemente bajo un "Browser". Estas tecnologías permiten reducir el tiempo de entrenamiento, al presentar la información de forma amigable para el usuario, y obtener ventajas al distribuir el poder de cómputo sobre las microcomputadoras, utilizando la red de comunicaciones. Para este caso en particular no se recomienda el uso de un Browser en particular, únicamente se recomienda que se utilice en la versión más reciente.
- Los datos e información son un recurso estratégico y crítico para el negocio. Deben adquirirse e implementarse aplicaciones y software con alta seguridad para proteger y asegurar la red de comunicaciones a todos los posibles niveles. Adicionalmente, se deben implementar procedimientos preventivos y de control, incluyendo herramientas actualizadas para detectar virus y accesos no autorizados. Cuando comiencen a implementarse servicios y se pongan a disposición a través de una Intranet o de Internet, debe evaluarse la seguridad física y lógica de la red y garantizar una tecnología actualizada relacionada con los "firewall" y el antivirus.
- Para esto, deben implementarse mecanismos automatizados que consideren los ambientes y plataformas en forma integral, que realicen operaciones automáticas de respaldo y recuperación de información en línea. De esta manera, se reducen los costos de operación, el soporte requerido y, además, se disminuye el tiempo de recuperación entre fallas.

En función de la operación y el nivel de servicio requerido por el negocio, se deben evaluar y configurar oportunamente los servidores para soportar las nuevas características de software, bases de datos y comunicaciones con base en la función que realizan dentro del negocio e implantar redundancia cuando esto sea necesario.

MODELO DE INFORMACIÓN PARA EL MUSEO NACIONAL

1. INFRAESTRUCTURA COMPUTACIONAL

Se estima que la institución puede contar con aproximadamente 123 puestos laborales fijos, los cuales están aprobados por la Dirección General de Servicio Civil. Además, se estima que con la oficialización de trabajadores a plazo determinado se va a llegar a más de 140.

Si la institución dentro de sus prioridades visualiza la automatización de procesos de manera digital, esto requiere tener la tecnología adecuada para que la automatización se convierta en una herramienta y no en un obstáculo.

Esto contempla, el reemplazo constante en promedio de 20 a 50 computadoras por año, la misma tiene una duración de 3 a 4 años. Suponiendo que el estimado de personas que requieren equipo de cómputo es de 130, cada 4 años se le reemplazara el equipo a cada funcionario.

El tema de impresión sigue siendo importante y a pesar de que la tendencia es al uso digital y a la certificación de documentos por medio de firma digital, la impresión de documentos seguirá continuamente, pero con un volumen menor; se estima una cantidad de 50 impresoras mínimo.

Además, existe el tema de comunicaciones, por lo que las oficinas donde se instalen estos equipos van a requerir conexión de Internet y con ello todo lo necesario como pago de la conexión, equipos de comunicación y cableado estructurado dentro de las oficinas y su respectivo mantenimiento.

2. FIRMA DIGITAL

La firma digital es un método que asocia la identidad de una persona o un equipo, con un mensaje o documento electrónico, para asegurar la autoridad e integridad del mismo. La firma digital del documento es el resultado de aplicar algoritmos matemáticos a su contenido y, generando una firma digital del documento.

Para que la firma sea válida, el Certificado Digital del firmante debe estar vigente, no estar revocado y que el uso del certificado digital sea el apropiado para la operación realizada (firma y no repudio).

El uso acelerado de Internet y la necesidad de movilidad por parte los usuarios, provoco que se creara un método seguro para la identificación de manera digital. El uso de únicamente un usuario y contraseña es un mecanismo poco seguro que permite a los hackers utilizar algunas metodologías informáticas para el robo de claves a través de phishing, malware, keylogger, fuerza bruta o ingeniería social.

La firma digital permite:

- La protección de la identidad.
- Autenticación confiable
- Comunicación segura a través de los sistemas digitales

La seguridad a través de Certificados Digitales y Firma Digital tiene las características de:

- El secreto nunca se expone, se protege en el dispositivo para Costa Rica en una Tarjeta Inteligente.
- El secreto posee gran complejidad con un tipo de algoritmo FIPS 140 nivel 2
- Combinación de "algo que sé (clave) y algo que tengo (Tarjeta Inteligente)"
- Posibilidad de revocación en línea.

3. BASE DE DATOS ROBUSTA

La institución cuenta con dos servidores de Bases de datos, cada uno está configurado en un arreglo de discos tipo "mirror", lo cual permite contar con una copia exacta de los datos almacenados en caso de que suceda algo con los discos principales.

Las bases de datos están instaladas bajo una plataforma de información integral que ofrece un completo conjunto de tecnologías y herramientas para obtener el máximo valor de la información con el menor coste total de propiedad. Este ofrece altos niveles de rendimiento, disponibilidad y seguridad, desarrolla una gestión más productiva.

Entre los beneficios están:

- Proporciona 99,9999% de disponibilidad del tiempo de actividad.
- Mayor seguridad de una de las mejores plataformas de bases de datos.
- Líder en pruebas de rendimiento TPC-E.

Una política correcta de respaldos y un mantenimiento correcto a estos equipos, garantiza un rendimiento y disponibilidad de la información óptima para la institución y de esta manera tomar decisiones oportunas.

4. MODELO DE INFORMACIÓN

A nivel Administrativo la información es procesada mediante el sistema administrativo contable llamado BOS HT, adquirido desde el año 2003, el cual es la herramienta utilizada por la institución para el manejo automatizado de procesos como planillas, contabilidad, presupuesto, inventarios, control de activos, compras, punto de ventas, bancos, etc., y de esta manera se integran las áreas de gestión que como requerimiento obligatorio de las NIC-SP.

A nivel operativo la información institucional tiene como eje central el registro de las colecciones administradas por el Museo, razón por la cual se cuenta con varios sistemas de información los cuales se encargan de la administración de las diferentes colecciones como, por ejemplo:

- **SPECIFY:** permite registrar y administrar las colecciones biológicas, especímenes de herbario y zoología.
- **ORIGENES:** permite registrar y administrar los sitios arqueológicos y las colecciones recuperadas en cada sitio.
- **PATRIMONIO:** permite registrar y administrar las colecciones de artículos y piezas de Patrimonio en custodia del Museo Nacional.

También existen otros aplicativos importantes como el sistema de video vigilancia, cuyo objetivo principal es el monitoreo constante de las sedes del Museo Nacional; el sistema de tiquet, el cual permite el registro de solicitudes de transporte y atención de solicitudes de servicios generales.

Por último, la institución requiere de información que se encuentra en otras instituciones principalmente públicas. Y como parte de la interoperabilidad entre instituciones esta información debería ser accesada y consumida en nuestros sistemas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. MODELO DE ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN:

En las Normas Técnicas para gestión y el control de las tecnologías de información de la Contraloría General de la Republica, se establece la normativa básica para atender las tecnologías de información a nivel de gobierno, esta está basada en el modelo de Estandarización internacional COBIT.

En su apartado II Planificación y organización, en su punto dos establece la necesidad de un Modelo de Información, *“la organización debe optimizar la integración, uso y estandarización de sus sistemas de información de manera que se identifique, capture y comuniquen, en forma completa, exacta y oportuna, solo la información que sus procesos requieren.”*

El desarrollo de una arquitectura de información detallada y flexible, implica la investigación en cada uno de los departamentos sobre el detalle de sus labores y como estas están relacionadas con otros departamentos. Este trabajo debe ser de manera integral y socializada, para que de esta manera los componentes puedan ser articulados.

Por la convergencia entre políticas nacionales e internacionales la información recolectada en este informe debe permitir la flexibilidad de los flujos y la posible modificación en las aplicaciones, permitiendo ajustar la operativa a los nuevos requerimientos.

2. DESARROLLO DE SISTEMAS PRIORITARIOS.

A nivel institucional todos son prioritarios, sin embargo, la presión para el desarrollo de aplicaciones pasó de lo interno a lo externo. Se tienen compromisos adquiridos para el desarrollo e implementación del Portal Web Institucional, el cual consolida en un solo portal varios sitios web existentes en el Museo, además de incorporar la boletería en línea para la venta de entradas al Museo.

Además, con la implementación de una nueva versión del sistema Orígenes y Patrimonio, con el objetivo de consolidar la información y mejorar la gestión de colecciones.

Por otro lado, existe el compromiso de que Informática participe de forma más activa en las exhibiciones del Museo, proponiendo e implementado productos de tecnología para las exhibiciones y demás.

3. ASIGNACIÓN DE RECURSOS PARA DESARROLLO DE PRODUCTOS

Es importante el desarrollo de estas aplicaciones antes mencionadas, sin embargo, para poder acoplar estas tecnologías al mundo de la proyección museológica, se requiere de capacitación para los funcionarios designados a dicha labor en el equipo de trabajo.

4. MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE

Las aplicaciones desarrolladas no tendrían ningún valor u utilidad si los equipos o licencias de software no funcionan de manera correcta o son obsoletas. La asignación de presupuesto para la actualización constante de equipos de cómputo y software es un ítem importante a considerar año con año.