

Diseño de un sistema informático para la gestión de los recursos continuos en la Biblioteca Nacional de Cuba "José Martí"

Design of an informatics system for the management of continuous resources in the National Library of Cuba "José Martí"

Ing. Alejandro Guerra Marcos
Ing. Amparo Hernández Barrios

RESUMEN:

Objetivo. Se diseñó un sistema informático para la gestión de los recursos continuos en la Biblioteca Nacional de Cuba "José Martí" (BNCJM).

Diseño/ Metodología/ Enfoque. Se utilizó la metodología RUP para guiar el desarrollo del sistema y como lenguaje de modelación se empleó el UML.

Resultados/ Discusión. Fue presentada una identificación y modelación de los procesos realizados en el Departamento de Publicaciones Seriadadas de la BNCJM. Se capturaron los requisitos funcionales y no funcionales del sistema; así como los actores y trabajadores que intervienen en el proceso. Finalmente se diseñó el modelo lógico de los datos.

Conclusiones. El diseño del sistema contribuye a la automatización de los procesos en la BNCJM y a dar un seguimiento de las acciones llevadas a cabo en el departamento de publicaciones seriadas.

Originalidad/ Valor. El sistema diseñado considera la inclusión del kardex de publicaciones seriadas, permitiendo así un control más eficaz de la existencia de las publicaciones en los fondos de la Biblioteca.

PALABRAS CLAVES: Catalogación; Kardex; Recursos continuos; Servicios bibliotecarios; Sistema integrado de gestión bibliotecaria (SIGB).

ABSTRACT:

Objective. It was designed an informatics system for managing the continuous resources at the National Library of Cuba "José Martí" (NLCJM).

Design/ Methodology/ Approach. A RUP methodology was used to guide the system; while UML was employed as modeling language.

Results/ Discussion. It was presented the identification and the modeling of processes from the Serial Publications Department of the NLCJM. Functional and non-functional system requirements were captured; such as the actors and workers involved in the process. Finally, the logical data model was designed.

Conclusions. The design of the system contributes to the automation of processes in the BNCJM and to follow up on the actions carried out in its serial publications department.

Originality/ Value. The designed system considers the inclusion of the kardex of serial publications, thus allowing a more effective control of the existence of publications in the library's collections.

KEYWORDS: Cataloguing; Kardex; Continuous resources; Library services; Integrated library management system (ILMS).

Ing. Alejandro Guerra Marcos:*

Inergis Netlab, Cuba.

alegmarcos@gmail.com.

 0000-0001-9618-9351

Ing. Amparo Hernández Barrios:

Cáritas Habana, Cuba.

amparohb1985@gmail.com

 0000-0002-8713-1518

Cómo citar: Hernández Barrios, A.; & Guerra Marcos, A. (2017). Diseño de un sistema informático para la gestión de los recursos continuos en la Biblioteca Nacional de Cuba "José Martí". *Bibliotecas. Anales de Investigación*; 13(2), 169-184.

Recibido: 3 de mayo de 2017

Revisado: 17 de julio de 2017

Acceptedo: 13 de noviembre de 2017

* Autor correspondiente.

Introducción

La Biblioteca Nacional de Cuba “José Martí” (BNCJM) es depositaria del tesoro patrimonial, documental, bibliográfico, artístico y sonoro de dicho país. Esta centenaria institución posibilita a investigadores, estudiantes, profesores y lectores en general, interactuar con la creación cultural, literaria, científica y artística a través de los servicios que brinda en sus diferentes salas. Independientemente de la representatividad e importancia de todas las áreas de la BNCJM, el Departamento de Procesos Técnicos de Publicaciones Seriadas tiene una función muy peculiar y de considerable valor, dado que se encarga del procesamiento de los recursos continuos (RC).

“Esta centenaria institución posibilita a investigadores, estudiantes, profesores y lectores en general, interactuar con la creación cultural, literaria, científica y artística a través de los servicios que brinda en sus diferentes salas.”

El término *recursos continuos* se utiliza para denominar el tipo de publicaciones que cubre la Descripción Bibliográfica Internacional Normalizada para Publicaciones Seriadas y otros Recursos Continuos ISBD (CR) (Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios e Instituciones [IFLA, en inglés], 2012). Es a partir del 2002 cuando RC es un término que sustituye a los ya establecidos *publicaciones seriadas o periódicas* (Dolcet, 2010). El procesamiento de estos RC abarca las publicaciones seriadas y los recursos integrantes en cualquier soporte. Ejemplos de publicaciones seriadas son las revistas, periódicos, anuarios, memorias, actas de sociedades y series monográficas; mientras que entre los recursos integrantes se encuentran las actualizaciones de hojas sueltas y las de los sitios web. Es de destacar que en este procesamiento se priorizan siempre los documentos nacionales.

Una de las principales limitaciones en el procesamiento de los recursos continuos en la BNCJM ha sido la obsolescencia del software utilizado, en este caso el CDS/ISIS de MS-DOS (Josco y Sánchez, 1990), dado que al introducir datos de forma simultánea por varios trabajadores, la información tiende a duplicarse, ocasionando pérdidas y daños de registros. Tras la búsqueda de una solución inmediata a esta problemática se crearon, en su momento, once minibases. Esto afectaba la centralización de la base de RC, denominada SMAR, entorpeciendo el trabajo debido a que se tenían que importar registros posteriormente a través de ficheros de intercambio bibliográfico ISO 2709. Por otro lado, el CDS/ISIS de MS-DOS tampoco tenía un sistema de trazas, impidiendo conocer el historial del trabajo con cada recurso. Ante todas estas dificultades, se utiliza como solución el Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria (SIGB) Koha; sin embargo, dentro de sus funcionalidades éste no tenía incorporado el *kardex* de los recursos continuos.

Todos los aspectos anteriormente comentados ponen en relieve una situación problemática respecto al procesamiento de los RC en la BNCJM. Es por ello que el objetivo de este artículo va orientado a diseñar un sistema informático para la gestión de esos RC, con el cual se podrá tener un control bibliográfico de la diversidad de RC presentes en los fondos documentales, evidenciar las trazas de los registros en el procesamiento, obtener información detallada de la labor realizada por cada especialista del Departamento; así como controlar la calidad del procesamiento de esos RC. Los objetivos específicos del artículo se refieren a:

- identificar el flujo de trabajo del Departamento de Publicaciones Seriadadas de la BNCJM y los procesos que se realizan,
- modelar el proceso de desarrollo, y
- diseñar una base de datos que permita unificar la información vinculada al flujo de trabajo.

Revisión de la literatura

En el mundo es muy diversa la existencia y uso de paquetes de software para la gestión bibliotecaria, los denominados SIGB. Muchas investigaciones han estudiado la utilidad de estos SIGB en instituciones bibliotecarias propiamente (Jackson, 2000; Breeding, 2015; Mi y Weng, 2008; Yang y Hofmann, 2010). Estos sistemas se pueden agrupar en dos categorías, comerciales y libres. Dentro de los comerciales figuran algunos como: Aleph (Ex Libris),¹ Voyager (Ex Libris),² Pégamo (WalySoft),³ y Symphony (SirsiDynx);⁴ mientras que entre los libres se encuentran: Koha,⁵ ABCD⁶ y PMB.⁷

En sentido general, para el desarrollo de software se utilizan los llamados *frameworks*, o marcos de trabajo, los cuales disminuyen el tiempo requerido para el desarrollo de un sistema y además facilitan el trabajo (Terán Lavilla, 2010). Actualmente existen numerosos *frameworks* que se identifican de acuerdo al lenguaje sobre el cual están desarrollados y a las técnicas que incorpora; como por ejemplo: *Symfony2 Framework*,⁸ *CakePHP Framework*,⁹ *Zend Framework*,¹⁰ y *Django Framework*¹¹ por solo mencionar algunos.

Por otro lado, en el panorama actual, los formatos bibliográficos UNIMARC y MARC21 dominan el campo de la información bibliográfica, puesto que las bibliotecas parecen reconocer las ventajas de usar uno de estos formatos reconocidos globalmente frente a formatos nacionales o específicos de un proveedor. Aunque los dos formatos permiten el intercambio de registros bibliográficos, existen aspectos que hacen que prevalezca uno sobre el otro. El más utilizado en los SIGB es el MARC21, porque constituye un estándar internacional de facto en un mundo donde la comunicación e intercambio de registros empieza a ser una realidad tangible y no sólo teórica (Martín-Gavilán, 2010). En ese sentido, la BNCJM lo ha aprobado como el nuevo formato para el procesamiento documental. Una búsqueda exploratoria en sitios web de bibliotecas nacionales para saber qué utilizan, si el MARC21 o el UNIMARC en su SIGB, se arrojó como resultado un predominio del MARC21 con respecto al otro (véase tabla 1).

UNIMARC va en retroceso, solo IFLA lo mantiene y desde el 2006, con la *Guideline* número 8¹² dedicada a la actualización de *Serials and Other Continuing Resources*, no realizan modificaciones relevantes del formato. Cada día existen más entidades que migran a MARC21 o implementan su propio formato. Además, el MARC21 tiene un fuerte respaldo por parte de la Biblioteca del Congreso. Anualmente se pone a disposición de los usuarios actualizaciones y herramientas bibliográficas en software libre.

Esta misma tendencia se aprecia en el caso Cuba, dado que desde hace algunos años se ha comenzado a aplicar el MARC21 en muchas de las instituciones bibliotecarias, como por ejemplo la red de bibliotecas del sector petrolero (Rodríguez Mederos y Peña Escobio, 2004);

1 www.exlibrisgroup.com

2 [http://en.wikipedia.org/wiki/Voyager_\(library_program\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Voyager_(library_program))

3 <http://www.walysoft.com.ar>

4 <http://www.sirsidyndix.com/products/symphony>

5 <http://es.wikipedia.org/wiki/Koha>

6 <http://wiki.bireme.org/es/index.php/ABCD>

7 <http://www.pmbservices.fr/>

8 <http://symfony.com/>

9 <http://cakephp.org/>

10 <http://framework.zend.com/>

11 <https://docs.djangoproject.com/en/dev/faq/general/>

12 https://www.ifla.org/archive/ubcim/p1996-1/UNIMARC-Guidelines_8_Serials.pdf

Tabla 1. Presencia de formatos bibliográficos en una muestra de bibliotecas nacionales.

Institución	SIGB	Formato Bibliográfico	URL
Biblioteca Nacional de Chile	Aleph	Marc21	www.bibliotecanacional.cl
Biblioteca Nacional de España	Symphony	Marc21	www.bne.es
Biblioteca del Congreso de Estados Unidos	Voyager	Variante propia del Marc	https://www.loc.gov/
Biblioteca Nacional de Venezuela	KOHA	Marc21	http://www.bnv.gob.ve/

Nota: Se escogieron estas bibliotecas nacionales porque ofrecían información respecto a sus SIGB y los formatos bibliográficos.

“El software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez, se denomina SGBD...”

así como la amplia red de bibliotecas universitarias del Ministerio de Educación Superior (Hernández Barrios, 2015; Campos Herrera, Chapman Baró y Vigo Ortiz, 2015).

El software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez, se denomina SGBD; al cual se hacía alusión anteriormente. Su objetivo fundamental consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora ni el método de acceso empleado (Mato García, 2004). Al respecto se pueden mencionar algunos SGBD como por ejemplo MySQL¹³ y PostgreSQL.¹⁴

Metodología

Esta investigación fue de tipo empírica con un complemento documental que sirvió para estudiar el objeto de estudio y las categorías asociadas a éste. Lo primero que se efectuó fue una entrevista a 2 técnicos y 3 bibliotecólogos del Departamento de Publicaciones Seriales de la BNCJM; para una muestra final de 5 trabajadores del total que labora en el departamento (9). La entrevista se les aplicó directamente a las personas que estaban involucradas en el procesamiento de RC. Los resultados de esta técnica permitieron conocer el flujo real de los procesos, los objetos que se manipulaban y las normas utilizadas. A partir de todo ello se procedió a modelar el flujo de trabajo con la metodología RUP (*Rational Unified Process*, en inglés), la cual constituye el estándar más utilizado para el análisis, implementación y documentación de los sistemas; el cual utiliza UML como lenguaje de modelado (Jacobson, Booch y Rumbaugh, 2000).

Independientemente de los dos tipos de software de acuerdo a su licencia, en este caso libre y privado, en este estudio se consideró la modalidad libre; dado que esto es un requisito del Ministerio de Cultura de Cuba, instancia a la cual se adscribe la BNCJM. Respecto al *framework* utilizado se escogió el Symfony2.3 porque es el que más ideas incorpora del resto de los *frameworks*, incluso de aquellos que no están programados con PHP (Eguiluz, 2013); además cuenta con abundante documentación y foros de discusión. Derivado de los hallazgos

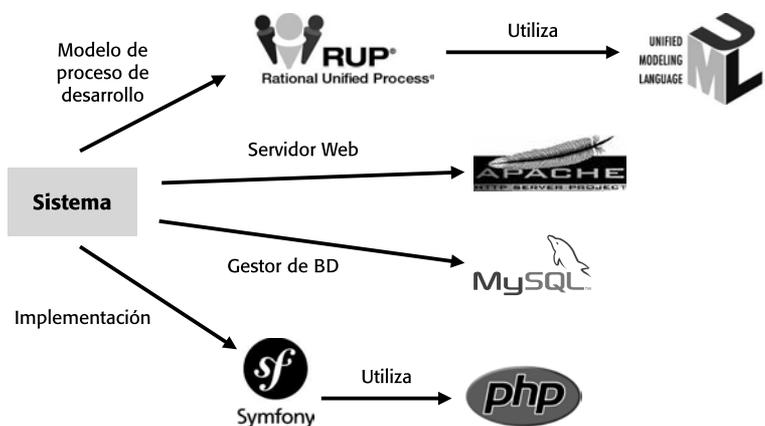
13 <http://www.mysql.com/>

14 <http://www.postgresql.org/>

de la revisión de la literatura, se optó por utilizar el formato MARC 21; independientemente de que el Consejo Técnico de la BNCJM lo tenía aprobado como formato oficial de descripción bibliográfica.

Se adoptó como SGBD a MySQL v5.5; debido a que se adapta mejor a las necesidades de la institución porque consume pocos recursos, tanto de procesador como de memoria. Este servidor ofrece mayor velocidad de conexión y respuesta; aspecto de gran importancia puesto que sería necesario disminuir el tiempo de espera ante cualquier solicitud. A esto se le añade el hecho de que el módulo de categorización de usuarios en la BNCJM, también hace uso de MySQL. A continuación, en la figura 1, se presenta un esquema que resume las herramientas tecnológicas propuestas a utilizar en el diseño del sistema, así como su futura implementación.

Figura 1. Tecnologías y modelo del proceso de desarrollo utilizado.



Resultados y discusión

A continuación se exponen los resultados derivados de la metodología RUP para el diseño del sistema en cuestión.

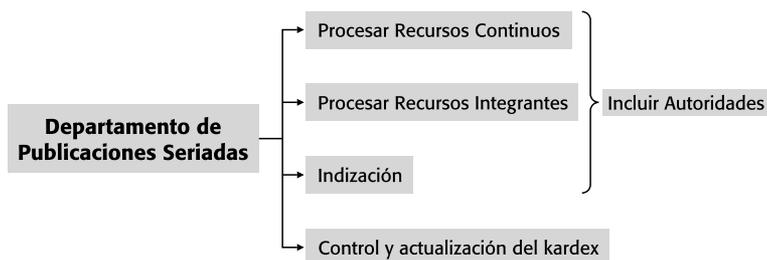
1. Identificación de los procesos del Departamento de Publicaciones Seriadadas

Todas las publicaciones, incluidos los RC, al llegar a la BNCJM son recepcionados por el departamento de Desarrollo de Colecciones, lugar donde se les realiza una primera clasificación según su tipo: libros y folletos, mapas, fotos, RC, partituras musicales, etc. Este departamento entrega los RC al departamento de Publicaciones Seriadadas junto con un listado de los mismos. Luego, en éste departamento se procede a chequear que el listado se corresponda con las publicaciones entregadas. En caso de no haber correspondencia se devolverán las publicaciones y el listado al departamento de desarrollo de colecciones para que sea revisado y corregido. Si el listado se corresponde con las publicaciones entregadas, se procede a revisar en las bases de datos de CDS/ISIS y en el catálogo si se encuentran en la institución; si es encontrado, se procede a actualizar el kardex del mismo.

En caso de no encontrarse, se procede a su catalogación y se crea la ficha del RC. Para esto se verifica si la autoridad de esa publicación se encuentra registrada en el catálogo de autoridades; en caso de ser positivo, se incluye en la ficha de la nueva publicación. Si la autoridad es nueva o se ha modificado, se debe incluir o actualizar el registro de la autoridad. Una vez finalizado este proceso se incluye en la ficha de la publicación, la cual se coloca en el catálogo oficial, y se le habilita un kardex nuevo para el mismo, el cual se coloca en el catálogo de kardex. Finalizado esto se introduce un nuevo registro en la base de datos con la información del nuevo recurso catalogado.

Una vez finalizada la catalogación y habilitación del kardex de los RC continuos se vuelven a clasificar para separarlos por las categorías *cubanos* y *extranjeros*. A los cubanos se les realiza la catalogación analítica, elaborando su ficha analítica para luego colocarla en el catálogo de *analíticas*. Finalmente, se introduce un nuevo registro en la base de datos correspondiente a analíticas. Una vez finalizado toda la catalogación e indización de todos los RC recibidos, se habilitan para su envío al fondo general de la biblioteca. La figura 2 explicita los procesos realizados en el departamento.

Figura 2. Principales procesos del Departamento de Publicaciones Seriadadas.



2. Modelo del negocio actual

El modelo del negocio actual de procesamiento de los RC comienza cuando el técnico del Departamento de Desarrollo de Colecciones entrega los RC con un listado de éstos a los técnicos en bibliotecología del Departamento de Publicaciones Seriadadas. Una vez recibidas las publicaciones, el técnico en bibliotecología chequea que el listado esté correcto. Si el listado no está correcto, se lo entrega al técnico de desarrollo de colecciones para que éste lo verifique. En caso de ser positivo, separa las publicaciones según su tipo y elabora un reporte en el cual se registran los datos de las publicaciones. La función principal de este reporte es la de permitir la actualización del kardex, sin que sea necesario que el técnico en bibliotecología lleve consigo las publicaciones.

Luego chequea que las publicaciones seriadas se encuentran en la institución. El chequeo consiste en buscar la publicación en la base de datos y si el resultado es positivo procede a actualizar el kardex correspondiente. Si las publicaciones no se encuentran en la base de datos, se las entrega al especialista en bibliotecología, que es el encargado de procesar los títulos nuevos. Éste realiza nuevamen-

te un chequeo para confirmar que no exista la publicación en la institución; en caso positivo, le devuelve las publicaciones al técnico en bibliotecología para que sea actualizado el kardex de la publicación. En caso negativo, procede a su investigación y catalogación. Si la autoridad de la publicación es nueva o ha sufrido alguna modificación, se registra en el catálogo de autoridades. Luego de esto, se elabora la ficha de la publicación que se coloca en el Catálogo Oficial y se introduce en la base de datos. Finalizado este proceso el especialista le devuelve las publicaciones al técnico para que le habilite el kardex correspondiente. Una vez terminada esta tarea separa las publicaciones cubanas y se las entrega al/la especialista en bibliotecología. Éste procede a realizar su catalogación analítica; si la autoridad no se encuentra en el catálogo de autoridades o se ha modificado, se procede a registrarlo en su ficha de autoridad y actualizarlo en el catálogo de autoridades. Luego el/la especialista crea la ficha analítica del ejemplar y la coloca en el catálogo de analíticas. Finalmente introduce los datos de la ficha analítica en bases de datos y devuelve las publicaciones al/la técnico en bibliotecología para que concluya con la habilitación física de estas publicaciones y su envío al fondo general.

El procesamiento de los recursos integrantes comienza luego de verificar si éstos se corresponden con el listado entregado por el/la técnico de desarrollo de colecciones. Si el listado está correcto, el/la técnico en bibliotecología del Departamento de Publicaciones Seriadas le entrega los recursos integrantes al especialista, quien procede a realizarles la catalogación general identificando si la autoridad es nueva o se ha modificado. En caso positivo, pues procede a la creación o actualización, según el caso, de la ficha de autoridad. Posteriormente elabora la ficha del recurso integrante e introduce los datos en la base de datos. El/la especialista le devuelve los recursos integrantes al técnico, quien revisa si debe extraer un recurso anterior o añadir éste a la carpeta. El proceso finaliza cuando el/la técnico completa la habilitación física de los recursos para su envío al fondo general.

2.1. Actor del negocio

A continuación se describen los actores del negocio identificados y se hace referencia a la forma en que interactúan con el mismo. Véase la tabla 2, donde se describen los actores del negocio.

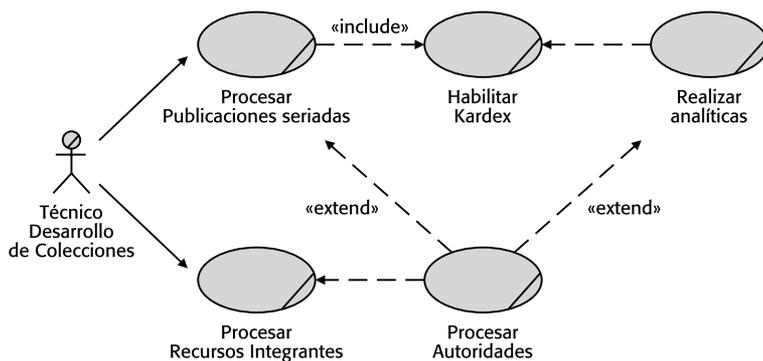
Tabla 2. Descripción de los actores del negocio.

Nombre del actor	Descripción
Técnico(a) de desarrollo de colecciones	Se encarga de entregarle al/la técnico en bibliotecología del Departamento de Publicaciones Seriadas, los RC y un listado de los mismos para realizar su procesamiento.

2.2. Diagrama de casos de uso del negocio

La figura 3 muestra el diagrama de casos de uso. Para dejar una mejor evidencia del flujo actual de los procesos anteriormente mencionados, véanse los anexos del 1 al 5.

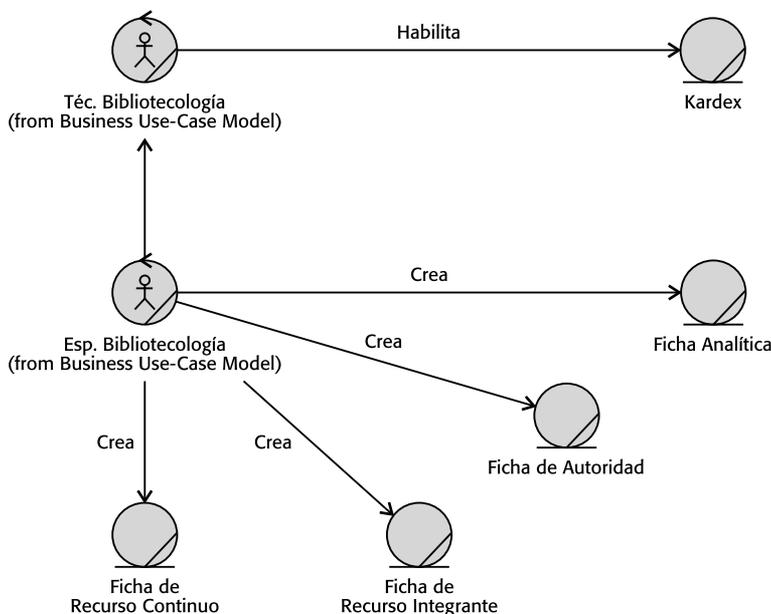
Figura 3. Diagrama de casos de uso.



2.3. Modelo de objetos

La figura 4 muestra el modelo de objetos del negocio.

Figura 4. Modelo de objetos del negocio.



3. Requisitos

3.1 Requisitos funcionales

- a. Administrar usuarios
- b. Autenticar usuario
 - i. Trazas
 - ii. Administrar ficha de RC
 - iii. Buscar en Catálogo de RC
 - iv. Administrar ficha de autoridad
 - v. Buscar en catálogo de autoridades
- c. Administrar kardex
- d. Buscar en catálogo de kardex
- e. Administrar ficha analítica
- f. Buscar en catálogo analítico

- g. Administrar codificadores
- h. Generar reportes de fichas bibliográficas por días
- i. Generar reportes de kardex por días
- j. Generar reportes de fichas analíticas por días
- k. Generar reportes de autoridades por días

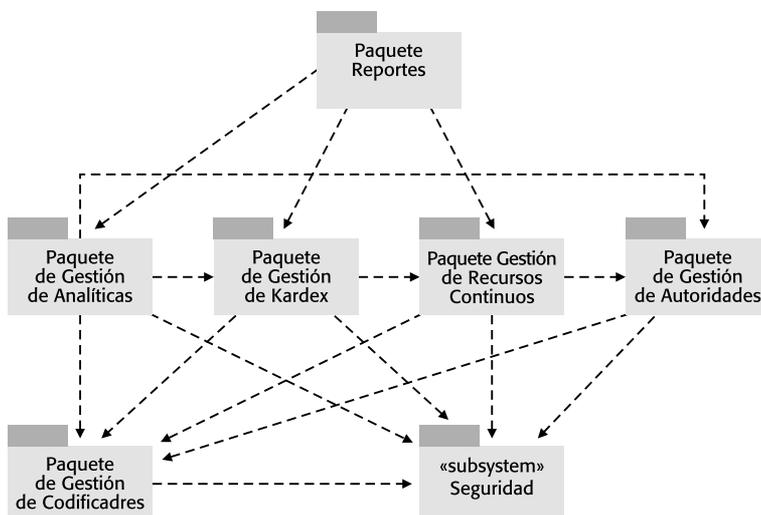
3.2. Requisitos no funcionales

- a. *Requerimientos de apariencia o interfaz externa.* El sistema será usado por personas con una experiencia básica en informática, por lo que deberá estar provisto de elementos que hagan de éste fácil de usar y con una interfaz amigable que se ajuste a los parámetros definidos en el Manual de Identidad Visual de la BNCJM. Se deberá tener en cuenta que el diseño permita una fácil navegación y que esté provisto de sugerencias visuales. El sistema deberá ser robusto, discreto y sobre todo muy profesional.
- b. *Rendimiento.* Debe garantizar una velocidad de respuesta aceptable, donde la información debe aparecer en el momento que se solicite, posibilitando que el proceso de búsqueda y respuesta sea preciso, eficiente y seguro.
- c. *Soporte.* Se le podrá realizar mantenimiento o extender con la mayor simplicidad posible. Además facilitará la inclusión de nuevas funcionalidades para lograr su mejoramiento progresivo y evolución en el tiempo sin que el sistema deje de funcionar.
- d. *Portabilidad.* El sistema deberá ejecutarse en distintas plataformas, sin necesidad de realizar grandes cambios en el código fuente; o sea, un sistema que sea multiplataforma.
- e. *Seguridad.* El sistema deberá ser confiable, y para ello es necesario que los usuarios del sistema se autenticuen antes de entrar en la aplicación; es decir, crear contraseñas que deben ser almacenadas cifradas y niveles de accesos que restrinjan la información con el fin de que no sea borrada o modificada por alguna persona no autorizada. La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes. Dado el volumen de información, se realizará cada mes una copia de seguridad de los datos por el administrador del sistema. Ésta se localizará en otro servidor de la misma entidad o en otra máquina destinada a esto.
- f. *Software:*
 - i. Clientes:
 - Navegador web Microsoft Internet Explorer 6+, Mozilla Firefox 2+, Apple Safari 3+, Google Chrome.
 - ii. Servidor web:
 - Servidor web Apache 2.2 instalado.
 - Intérprete de PHP con una versión mínima de PHP 5.3.2.
 - Sqlite3, JSON, ctype deben estar habilitados.
 - El fichero *PHP.ini* debe tener configurado el valor *date.timezone*.
 - iii. Servidores de bases de datos:
 - Servidor MySQL 5.1+ instalado.
- g. *Hardware (requisitos mínimos).* Remitirse al diagrama de despliegue.

3.3. Paquetes y sus relaciones

Para un correcto control de la aplicación y para administrar la complejidad, se determinó la creación de varios paquetes.

Figura 5. Paquetes y sus relaciones.



3.4. Modelo lógico de datos

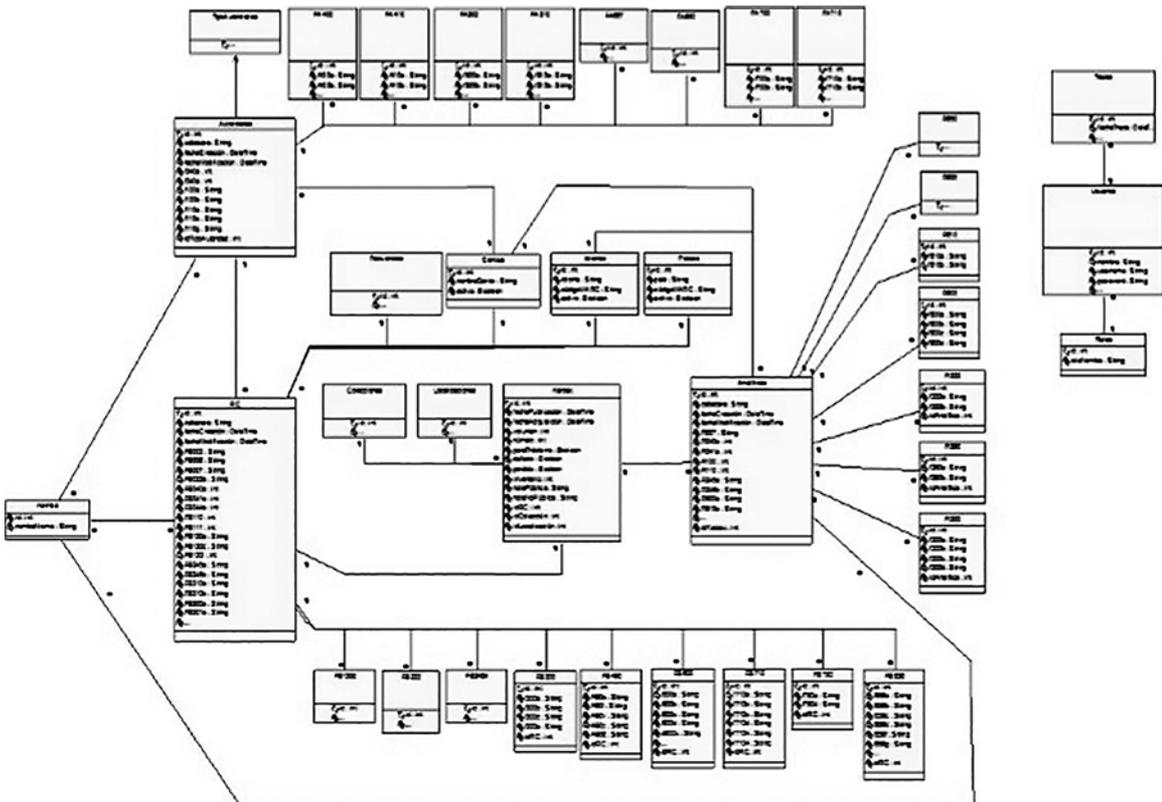
La figura 6 expone el diagrama del modelo lógico de los datos.

4. Descripción de la solución propuesta

4.1. Principios de diseño

- *Garantizar el uso de la aplicación tanto por usuarios nuevos como por usuarios experimentados.* La aplicación debe poseer una interfaz intuitiva para que los usuarios que no se han enfrentado nunca a ella, sean capaces de utilizarla sin dificultad.
- *Uso de colores y tipografía.* Los colores y la tipografía utilizada se deben ajustar a los parámetros definidos en el Manual de Identidad Visual de la BNCJM. En caso de utilizar algún color extra, este debe ser escogido de forma adecuada para que brinde una imagen única a la aplicación. Un aspecto importante a tener en cuenta es el contraste entre los colores de fondo y el color de la fuente para lograr que sea refrescante a la vista del usuario.
- *Navegabilidad.* El usuario debe saber en qué funcionalidad se encuentra en todo momento, evitando así que se sienta desorientado. Las páginas deben estar conectadas entre ellas de forma que exista navegabilidad entre ellas y se le permita al usuario regresar a una página anterior. Las funcionalidades a las que el usuario tiene acceso según su rol deben estar accesible en todo momento.
- *Consistencia.* Se debe garantizar que los objetos, opciones y mensajes iguales del sistema presenten idéntico estilo para que el usuario se acostumbre a usarlos y sepa qué esperar ante una acción determinada.

Figura 6. Diagrama del modelo lógico de datos.



- **Redacción de los mensajes.** Dado que los mensajes son una fuente de información importante para los usuarios, deben estar redactados de forma adecuada, planteándose de forma positiva, nunca de forma imperativa o negativa. No se debe usar abreviaturas o códigos, las palabras y frases deben ser completas, facilitando así la comprensión al usuario.
- **Maquetación.** Los objetos en cada página deben estar correctamente alineados, agrupándose los elementos comunes y cargando la página lo menos posible. Se considera un estándar alinear los datos de columnas que sean numéricos a la derecha y los datos de texto a la izquierda, mientras que los títulos de las tablas se deben centrar.

En el sistema se observaron los aspectos anteriores para:

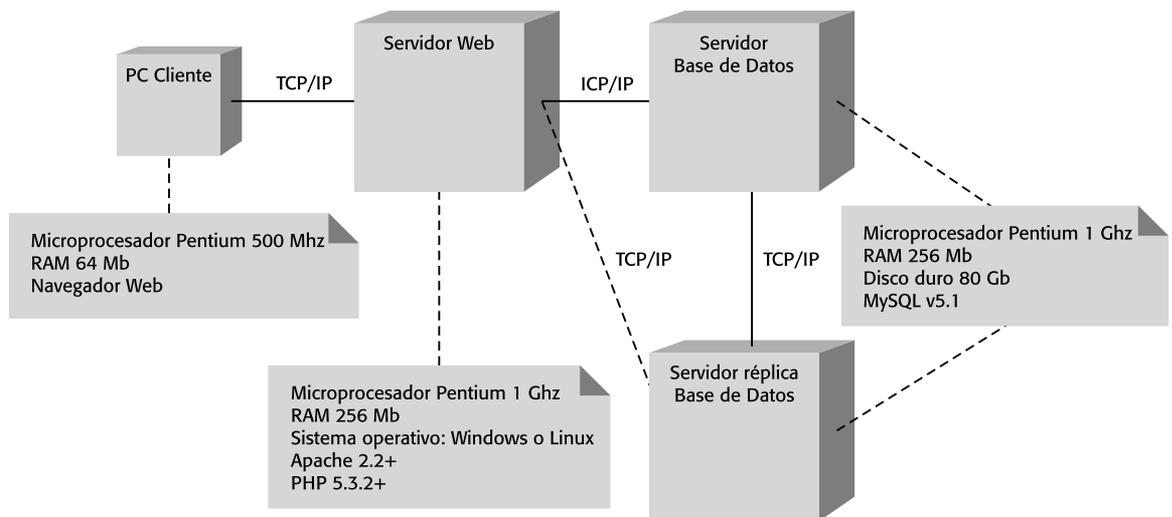
- La utilización del mismo tipo de objetos, incluyendo color, imagen; para realizar funciones semejantes (los mensajes de error, los botones de: *Insertar*, *Eliminar*, *Buscar*, entre otros).
- La interfaz muestra los datos de forma lógica y facilita la navegabilidad a través de vínculos. En los formularios que contienen gran cantidad de campos se utilizan pestañas para agrupar campos semejantes y facilitar la introducción de la información.
- Los mensajes son concisos, positivos e informan debidamente al usuario de lo que sucede.

4.2. Descripción de la distribución

Para la distribución física del sistema existen requisitos mínimos que deben cumplir el *hardware* y el *software* existente en cada nodo así como la configuración de la red y los protocolos a utilizar en las comunicaciones entre cada nodo. Estos requisitos mínimos son vitales para lograr una implantación exitosa del sistema.

La arquitectura del sistema propuesto sigue el patrón cliente-servidor, implementándose una arquitectura de tres capas en correspondencia con el patrón modelo-vista-controlador (MVC). Esta arquitectura consta de estaciones de trabajo, PC Cliente, en las cuales se ejecutan los componentes de la interfaz desarrollada para el usuario (vista). En el nodo Servidor Web se reciben las solicitudes de la capa superior y se ejecuta además la lógica del negocio (controlador). En el nodo Servidor de Bases de Datos se realiza la recuperación, inserción y actualización de la información (modelo). En el nodo Servidor réplica de Bases de Datos se realiza una duplicación de la información para asegurar la funcionalidad del sistema en caso de fallos. El respectivo diagrama de despliegue es presentado en la figura 7.

Figura 7. Diagrama de despliegue.



Consideraciones finales

A pesar de que el sistema instaurado en la BNCJM es el Koha, en su versión 4.2; los resultados de este estudio sirven como artefactos de entrada para la captura de requisitos funcionales en la fase de análisis y diseño del sistema. Los casos de uso aquí analizados son los mismos implementados en el proyecto del SIGB. El Koha no implementa dentro de sus funcionalidades el kardex de los RC, por lo que se valora la utilización de este sistema para completar la automatización de los procesos en la BNCJM y con esto realizar un seguimiento de las acciones llevadas a cabo en el Departamento de Publicaciones Seriadadas, de manera que permita evaluar su desempeño y proyectar el trabajo futuro.

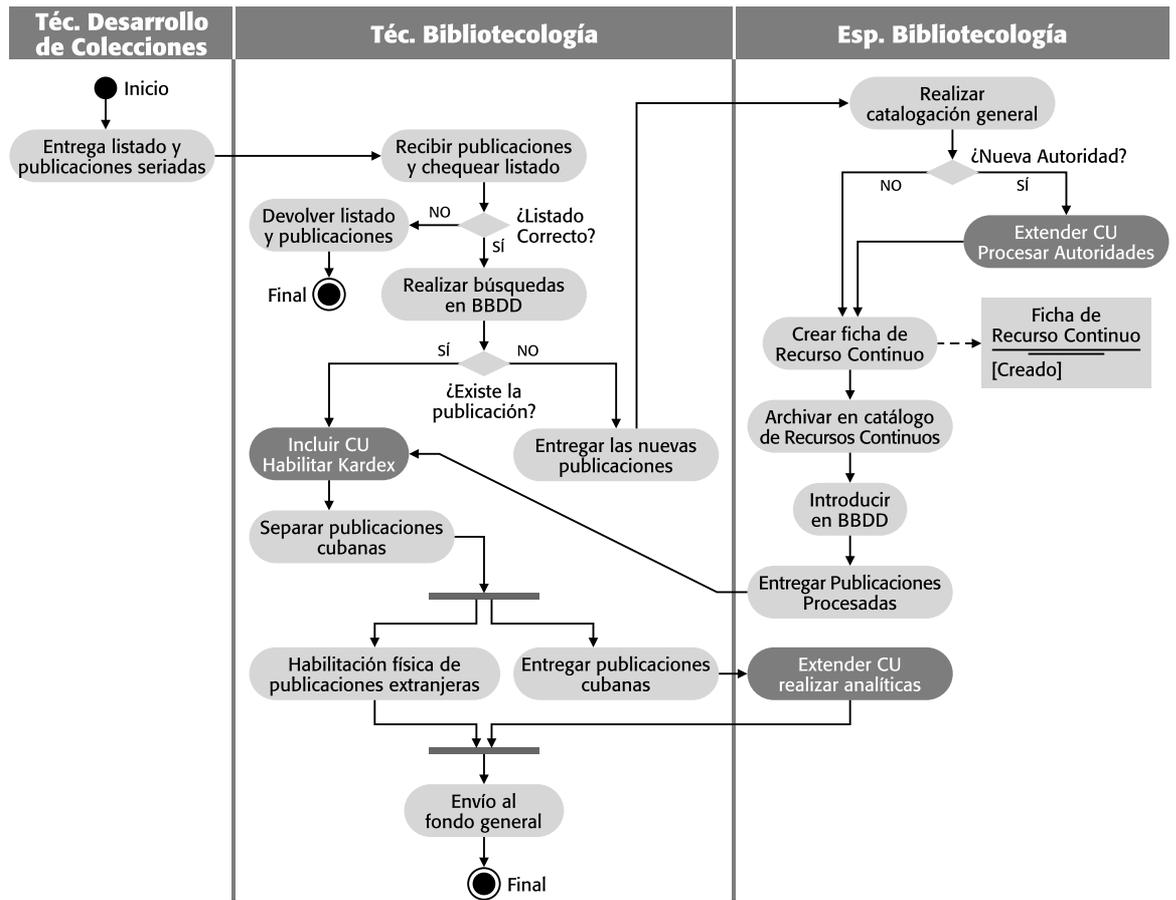
Como novedad de este trabajo se encuentra precisamente la implementación del kardex de publicaciones seriadas, esto permite un

control más eficaz de la existencia de las publicaciones en los fondos de la institución y permite a la dirección de la BNCJM obtener una visión más aceptada para la toma de decisiones en aras de lograr un completamiento más preciso de las colecciones según las necesidades. La implementación futura de este sistema en la BNCJM permitirá conocer otros beneficios y limitantes que no fueron previstas en su diseño. ■

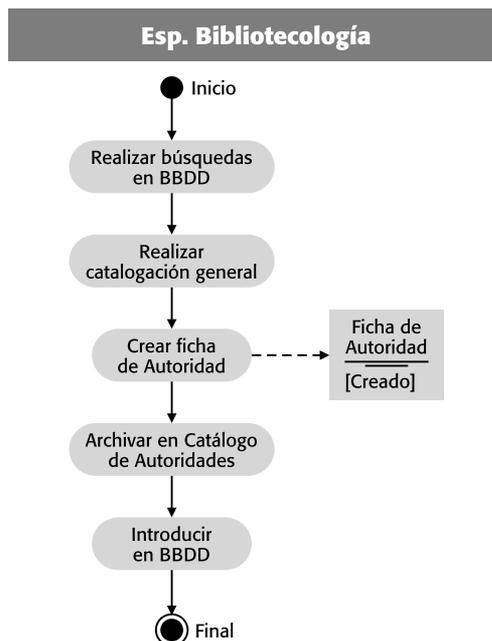
Bibliografía

- Breeding, M. (2015). Encuesta internacional de automatización de bibliotecas (Perceptions 2014). *Anuario ThinkEPI*. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/ThinkEPI/article/download/info.2015.04/36456>
- Campos Herrera, A.; Chapman Baró, Y.; & Vigo Ortiz, G. (2015). Primer acercamiento a la situación de los catálogos en línea de la red de bibliotecas de la Universidad de La Habana. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*; 26(3), 280-289. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2307-21132015000300008&script=sci_arttext&lng=en
- Dolcet, M.L.B. (2010). De las revistas a los recursos continuos. *Apunts: Medicina de l'esport*; 45(165), 1-2.
- Eguiluz, J. (2013). *Desarrollo web ágil con Symfony2*. Recuperado de <http://symfony.es/libro/>
- Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios e Instituciones. (2012). *ISBD(CR): Descripción bibliográfica internacional normalizada para publicaciones seriadas y otros recursos continuos*. La Habana, Cuba: Biblioteca Nacional de Cuba José Martí.
- Hernández Barrios, A. (2015). Taller nacional sobre el sistema integral de gestión bibliotecaria ABCD en la Biblioteca Central de la Universidad de La Habana. *Librinsula: La Isla de los Libros*; (347). Recuperado de http://librinsula.bnjm.cu/secciones/347/desde_adentro/347_desde_2.html
- Jackson, M. E. (2000). Interlibrary loan and resource sharing products: an overview of current features and functionality. *Library Technology Reports*; 36(6), 1-1.
- Jacobson, I.; Booch, G.; & Rumbaugh, J. (2000). *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Josco, J.; & Sánchez, S. (1990). *Minimannual CDS/ISIS* (1ra. ed.). La Habana, Cuba: Academia de Ciencias de Cuba-IDICT.
- Martín-Gavilán, C. (2010). *Temas de Biblioteconomía: el formato MARC: variedades geográficas y de aplicación*. Recuperado de <http://eprints.rclis.org/18392/1/marc.pdf>
- Mato García, R. (2004). *Sistemas de bases de datos*. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela.
- Mi, J.; & Weng, C. (2008). Revitalizing the library OPAC: Interface, searching, and display challenges. *Information Technology and Libraries*; 27(1), 5.
- Rodríguez Mederos, M.; & Peña Escobio, R. (2004). CLABEL: un software libre para la creación de catálogos públicos con acceso en línea en las bibliotecas. *Acimed*; 12(2). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200002
- Terán Lavilla, J. (2010). Construcción de una herramienta Lower Case para la generación de sistemas Web basados en los frameworks Mootools y Symfony. *Ciencia y Desarrollo*; 11, 5-10. doi: 10.21503/CienciayDesarrollo.2010.v11.01.
- Yang, S. Q.; & Hofmann, M. A. (2010). The next generation library catalog: a comparative study of the OPACs of Koha, Evergreen, and Voyager. *Information Technology and Libraries*; 29(3), 141.

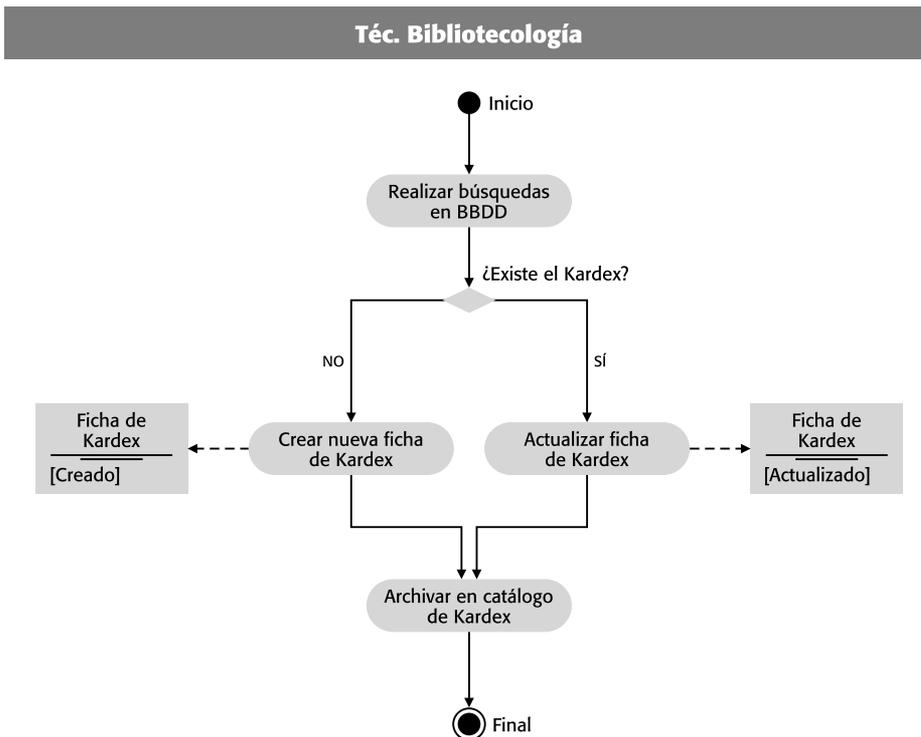
Anexo 1. Diagrama de actividades del caso de uso: *Procesar publicaciones seriadas.*



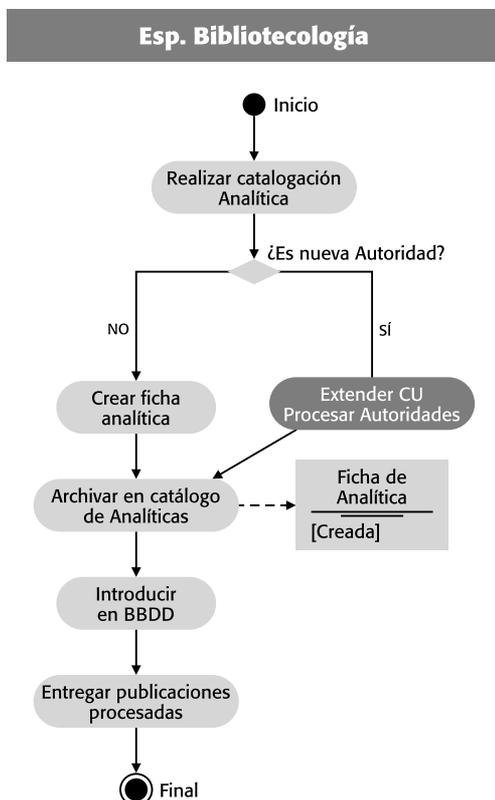
Anexo 2. Diagrama de actividades del caso de uso: *Procesar Autoridades.*



Anexo 3. Diagrama de actividades del caso de uso: *Habilitar Kardex.*



Anexo 4. Diagrama de actividades del caso de uso: *Realizar analíticas.*



Anexo 5. Diagrama de actividades del caso de uso: *Procesar Recursos Integrantes.*

