

Práctica Empresarial: Diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información web para la gestión y analítica de datos de los recursos electrónicos disponibles en la Biblioteca Virtual de la Universidad Industrial de Santander.

Juan Felipe Vásquez Caldas

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero de Sistemas

Director

Ferney Mauricio Calderon

MBA Magister en Gerencia de Negocio

Codirectora

Lola Xiomara Bautista Rozo

PhD. en Ciencias y Tecnologías de la Comunicación y la Información

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Fisicomécanica

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática

Bucaramanga

2023

### **Dedicatoria**

*A tí, mami, por tu infinito amor y sacrificio. Tus momentos de aliento y tu guía han sido mi fortaleza en los momentos difíciles. Eres mi roca, mi confidente y siempre serás mi ejemplo a seguir. Te amo más de lo que las palabras pueden expresar.*

*A mi familia, quiero agradecerles por estar siempre ahí para mí. Su amor, comprensión y apoyo incondicional me han dado la confianza para perseguir mis sueños y cumplir una de mis tantas metas. Agradezco a cada uno de ustedes por ser mi familia y por llenar mi vida de amor y felicidad.*

*A mi fiel compañero Toby, mi peludo amigo, por traer tantísima alegría a mi vida. Y a tí mi amor, mi novia. Tu amor incondicional, comprensión, regaños y alegría han llenado mi vida de momentos especiales. Eres mi cómplice y mejor amiga.*

*A todos ustedes quiero dedicarles mis éxitos, mis logros y cada paso que doy en esta aventura llamada vida.*

### **Agradecimientos**

*Quiero agradecer a mi mami por el apoyo incondicional y su dedicación en mi proceso de estudio. Su paciencia, sus palabras de aliento, por brindarme un ambiente propicio para aprender y sus esfuerzos que han sido y serán invaluable.*

*Al ingeniero Ferney, mi guía y mentor en este trabajo, quiero expresar mi gratitud por su sabiduría y experiencia, fundamentales para el éxito de mi trabajo. Agradezco sinceramente su disposición para resolver mis dudas y brindarme una retroalimentación constructiva. Su mentoría ha dejado huella en mi formación profesional.*

*A mis compañeros de práctica por aguantarme día a día con mis aventuras, anécdotas, momentos de estrés y esas risas que serán difíciles de olvidar. En especial a mi compañera Angie por tenerme paciencia desde el primer semestre.*

*A la Biblioteca UIS, por brindarme esta oportunidad de realizar mi trabajo de grado en un entorno real y significativo. Su apoyo, comentarios y sugerencias han enriquecido mi trabajo y me han permitido desarrollar una solución relevante para las necesidades de la Biblioteca. Estoy agradecido por su confianza en mí y por permitirme realizar esta valiosa experiencia de aprendizaje.*

*A la Universidad Industrial de Santander, por brindarme la oportunidad de formarme como un ingeniero de sistemas íntegro. A través de su educación de calidad, su enfoque en la excelencia académica y su compromiso con el desarrollo integral, he adquirido los conocimientos y las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos profesionales. Estoy orgulloso de ser parte de esta institución y agradezco sinceramente a todos los profesores y personal que han contribuido a mi formación.*

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción.....	12
<b>1. Planteamiento del problema.....</b>	<b>14</b>
1.1 Historia de la Biblioteca UIS.....	18
1.1 Misión.....	19
1.2 Visión.....	19
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>21</b>
2.1 Objetivo General.....	21
2.2 Objetivos Específicos.....	21
<b>3. Marco de referencia.....</b>	<b>22</b>
3.1 Fundamentos teóricos.....	22
3.1.1 Recurso electrónico.....	22
3.1.2 Análisis de datos.....	23
3.1.2.1 ETL.....	24
3.1.2.2 Estadísticas de uso.....	25
3.1.2.3 Análisis costo por uso.....	25
3.1.3 Patrón MVC.....	26
3.1.3.1 Capa Modelo.....	28
3.1.3.2 Capa Vista.....	28
3.1.3.3 Capa Controlador.....	28
3.2 Fundamentos tecnológicos.....	28
3.2.1 COUNTER.....	30
3.2.1.1 Indicadores de uso.....	31
3.2.1.2 Métricas totales.....	31
3.2.1.3 Métricas únicas.....	33
3.2.1.4 Métricas por título.....	34
3.2.1.5 Métricas de búsqueda.....	35
3.2.1.7 Informes principales.....	36
3.2.2 SUSHI.....	38
3.3 Antecedentes del tema.....	39
3.3.1 Diseño e implementación de un prototipo para el manejo de los datos estadísticos del uso de los recursos electrónicos de la biblioteca.....	39
3.3.2 Implementing SUSHI and COUNTER: A Primer for Librarians.....	39
<b>4. Metodología.....</b>	<b>40</b>
4.1 Requerimientos.....	40
4.2 Diseño.....	41

4.3 Desarrollo e implementación.....	42
4.4 Pruebas.....	42
4.5 Despliegue.....	42
<b>5. Resultados.....</b>	<b>43</b>
5.1 Diagnóstico inicial.....	43
5.1.1 Análisis de la situación actual de la Biblioteca.....	44
5.1.2 Levantamiento de requerimientos.....	46
5.2 Diseño de la estructura.....	47
5.2.1 Definición del sistema.....	47
5.2.2 Casos de uso.....	48
5.2.2.1 Diagrama de casos de uso.....	48
5.2.2.2 Especificaciones de casos de uso.....	49
5.2.3 Diagrama entidad relación de la base de datos.....	56
5.2.4 Vistas.....	57
5.3 Desarrollo e implementación de la plataforma.....	64
5.3.1 Consumo API con protocolo SUSHI.....	68
5.3.1.1 Configuración del cliente SUSHI.....	69
5.3.2 Depuración de datos.....	73
5.3.3 Transformación de datos.....	74
5.3.4 Implementación.....	74
5.4 Verificación de datos.....	76
5.5 Validación y refinamiento de la plataforma.....	76
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>79</b>
<b>7. Recomendaciones.....</b>	<b>81</b>
Referencias Bibliográficas.....	82
Apéndices.....	87

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Descripción de métricas totales por cada indicador de uso	31
<b>Tabla 2.</b> Descripción de métricas únicas por cada indicador de uso	33
<b>Tabla 3.</b> Descripción de métricas únicas por título por cada indicador de uso	34
<b>Tabla 4.</b> Descripción de métricas de búsqueda	35
<b>Tabla 5.</b> Descripción de atributos	36
<b>Tabla 6.</b> Encabezados predeterminados en cada informe	37
<b>Tabla 7.</b> Especificación de caso de uso: Administrar recursos electrónicos	49
<b>Tabla 8.</b> Especificación de caso de uso: Recolectar reportes de uso	51
<b>Tabla 9.</b> Especificación de caso de uso: Consultar reportes de uso	52
<b>Tabla 10.</b> Especificación de caso de uso: Consultar costos	53
<b>Tabla 11.</b> Especificación de caso de uso: Calcular costo por uso	54
<b>Tabla 12.</b> Especificación de caso de uso: Generar gráficas dinámicas	55

**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Sistemas de información en la Biblioteca UIS	15
<b>Figura 2.</b> Diagrama de la aplicación del proceso ETL	24
<b>Figura 3.</b> Diagrama de arquitectura de software con patrón Modelo-Vista-Controlador	27
<b>Figura 4.</b> Diagrama de casos de uso	49
<b>Figura 5.</b> Diagrama relacional de la Base de datos	57
<b>Figura 6.</b> Vista: Módulo de “Inicio”	58
<b>Figura 7.</b> Vista: Formulario de inicio de sesión	59
<b>Figura 8.</b> Vista: Módulo de “Recursos electrónicos”	60
<b>Figura 9.</b> Vista: Ficha de un recurso electrónico	61
<b>Figura 10.</b> Vista: Módulo de “Estadísticas de uso”	62
<b>Figura 11.</b> Vista: Módulo de “Inversión”	63
<b>Figura 12.</b> Vista: Módulo del “Histórico”	64
<b>Figura 13.</b> Sección de estadísticas de uso del recurso Springer	70
<b>Figura 14.</b> Configuración del cliente SUSHI del recurso Springer	71

**Lista de Apéndices**

	<b>pág.</b>
<b>Apéndice A.</b> Información de todos los recursos electrónicos gestionados en la plataforma	87

## Glosario

**Análisis de datos:** es la ciencia que se encarga de interpretar un conjunto de datos con el objetivo de obtener conclusiones precisas sobre la información y apoyar la toma de decisiones.

**API:** es un conjunto de reglas y protocolos que permite la comunicación entre distintas aplicaciones de software.

**Biblioteca Virtual:** es una plataforma web conformada por recursos electrónicos con contenidos como libros digitales, revistas, normas, estándares, tesis, portales web especializados y herramientas bibliométricas y de investigación.

**Costo/uso:** evaluación de los gastos asociados directamente al uso o consumo de los recursos electrónicos, se calcula mediante la división del costo sobre el uso.

**COUNTER:** es un conjunto de normas establecidas para la recopilación, procesamiento y presentación de estadísticas de uso de recursos electrónicos.

**Estadísticas de uso:** datos cuantitativos que se recopilan con el objetivo de analizar y obtener información sobre el uso y comportamientos de los usuarios en un sistema.

**ETL (Extract, Transform and Load):** proceso que permite mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos, limpiarlos y cargarlos a un almacén de datos.

**Plataforma web:** es un sistema o aplicación en línea que permite a los usuarios interactuar y utilizar diversas funcionalidades a través de un navegador web.

**Recurso electrónico:** es cualquier contenido o servicio disponible en formato digital.

**SUSHI:** es un protocolo de automatización en conjunción con el modelo COUNTER para obtener datos de uso de recursos electrónicos.

## Resumen

**Título:** Práctica Empresarial: Diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información web para la gestión y analítica de datos de los recursos electrónicos disponibles en la Biblioteca Virtual de la Universidad Industrial de Santander\*

**Autor:** Juan Felipe Vásquez Caldas\*\*

**Palabras Clave:** Sistema de información, plataforma web, análisis de datos, recursos electrónicos, estadísticas de uso, COUNTER, SUSHI, ETL.

**Descripción:** La Biblioteca UIS cuenta con una amplia colección de recursos electrónicos disponibles en su Biblioteca Virtual, las cuales se suscriben por solicitud y para la consulta de la comunidad académica y científica de la Universidad Industrial de Santander. Para la renovación de estos recursos, cada año se realiza un proyecto de inversión, que toma como insumo un análisis de datos de la estadísticas de uso (descargas, consultas o búsquedas) proporcionadas mensualmente por los proveedores o descargadas directamente desde su sitio administrador. Esta información también es indispensable para la presentación de informes en procesos de creación de nuevos programas académicos o acreditaciones institucionales. Los datos recolectados son organizados en archivos planos de Excel y presentados mediante informe en PowerBi; sin embargo, este método resulta insuficiente debido a la cantidad de recursos suscritos, el aumento de información disponible de años anteriores y la complejidad en su visualización, así como la falta de almacenamiento estructurado, depuración de datos y protocolos de privacidad adecuados. Para abordar esta situación, en el presente proyecto se diseña, desarrolla e implementa una plataforma web que centraliza la recolección, gestión y almacenamiento de los datos, con el objetivo de analizar los costos de suscripción a recursos electrónicos con su uso e impacto, identificar tendencias, recursos necesarios y descartados, y mejorar la toma de decisiones mediante la visualización dinámica de la información disponible. También se implementan tecnologías como el protocolo SUSHI que permite la automatización de la recolección de las estadísticas de uso reduciendo el tiempo de esta tarea.

---

\*Proyecto de grado.

\*\*Facultad de Fisicomécanica. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: MSc Ferney Mauricio Calderon. Codirectora: PhD Lola Xiomara Bautista Rozo.

### Abstract

**Title:** Business Practice: Design, development and implementation of a web information system for the management and data analysis of electronic resources available in the Universidad Industrial de Santander Virtual Library\*

**Author(s):** Juan Felipe Vásquez Caldas\*\*

**Key Words:** Information system, web platform, data analytics, electronic resource, usage statistics, COUNTER, SUSHI, ETL.

**Description:** The UIS Library has a wide collection of electronic resources available in its Virtual Library, which are subscribed by request and for consultation by the academic and scientific community of the Industrial University of Santander. For the renewal of these resources, an investment project is carried out each year, which takes as input an analysis of the data of the usage statistics (downloads, queries or searches) provided monthly by the providers or downloaded directly from their administrator site. This information is also essential for reporting in processes of creating new academic programs or institutional accreditations. The collected data is organized in flat Excel files and presented through a PowerBi report; however, this method is insufficient due to the number of subscribed resources, the increase in information available from previous years and the complexity in its visualization, as well as the lack of structured storage, data purification and adequate privacy protocols. To address this situation, this project designs, develops, and implements a web platform that centralizes the collection, management, and storage of data, with the aim of analyzing subscription costs to electronic resources with their use and impact, identifying trends, necessary and discarded resources, and improve decision making through the dynamic visualization of the available information. Technologies such as the SUSHI protocol are also implemented, which allows the automation of the collection of usage statistics, reducing the time of this task.

---

\*Degree work.

\*\*Faculty of Physical Mechanics. School of Systems Engineering and Informatics. Director:

MSc Ferney Mauricio Calderon. Co-director: PhD Lola Xiomara Bautista Rozo.

### Introducción

“El papel más importante de la biblioteca en el éxito de los estudiantes es tener una mejor comprensión de las áreas en las que los estudiantes presentan falencias y centrarse en las tendencias interesantes.”, expresó Michael Levine-Clark, Decano de las Bibliotecas de la Universidad de Denver en un webinar de EBSCO sobre análisis de datos en las bibliotecas (*Análisis De Datos En Las Bibliotecas: Cuatro Preguntas Para Tener En Cuenta*, 2021), dejando claro que el “estándar de oro” de una biblioteca es su constante reacción a la evolución y su adaptación rápida a las necesidades del usuario. Por esto es inviable que en la actualidad una biblioteca no realice una analítica de datos con sus usuarios, pues los datos brindan información relevante que impulsan la mejora de los sistemas y servicios que disponen para su comunidad universitaria.

En la Biblioteca de la Universidad Industrial de Santander (UIS), la sección de Bases de datos realiza una analítica de datos de los usuarios que hacen uso de los recursos electrónicos disponibles en la Biblioteca Virtual UIS. Los datos son recolectados de forma manual cada mes de dos fuentes de información principales: las estadísticas de usabilidad que brinda mensualmente el proveedor de cada recurso, enviadas al correo pertinente para recibir dicha información o mediante una cuenta en su sitio administrador, permitiendo el acceso a los datos utilizados de la última versión del modelo estadístico COUNTER (del inglés *Counting Online Usage of NeTworked Electronic Resources*); y las estadísticas recolectadas mediante el sistema de autenticación de usuarios EZproxy, el cual crea archivos log de registros de ingresos y sesiones realizadas a cada usuario en los diferentes recursos electrónicos. Los datos recolectados por las diferentes fuentes son organizados en una hoja de cálculo y visualizados por medio del gestor de datos Power BI, y estos se presentan por separado a los directivos internos y externos,

para la toma de las decisiones pertinentes en base a las pruebas cuantitativas. Esta práctica está siendo cada vez más insuficiente, pues la información recolectada aumenta de manera precipitada, añadiendo complejidad a la visualización de datos y por ende su respectiva analítica. Además, este método no garantiza que la información se mantenga segura a través del tiempo, pues no se recurre a un almacenamiento estructurado para salvaguardar los datos, tampoco se realiza una depuración de estos ni mantiene un protocolo de privacidad adecuado al nivel de relevancia que representan los datos de los usuarios.

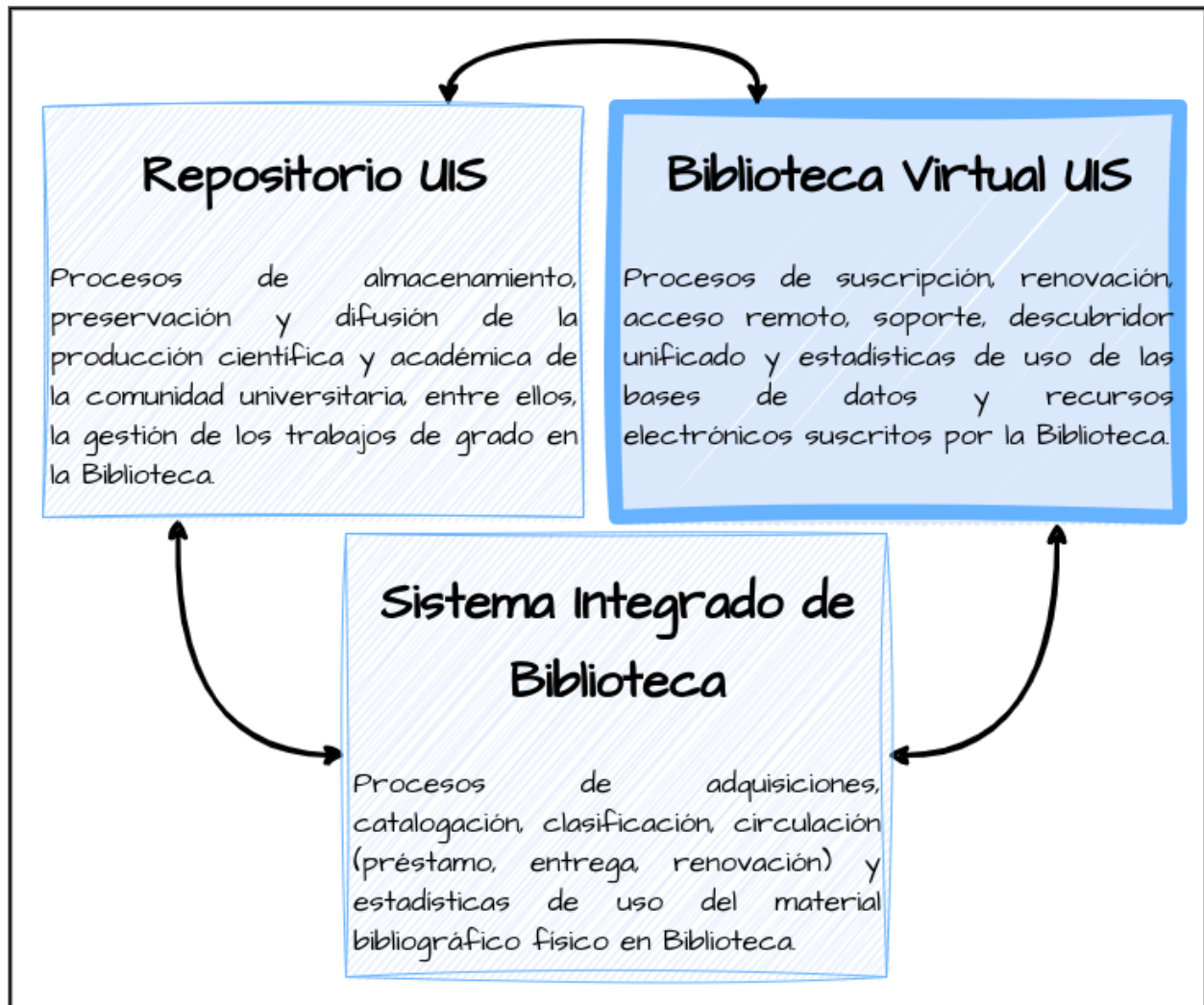
De acuerdo con la situación que presenta la Biblioteca UIS, se diseña, desarrolla e implementa una plataforma web con herramientas de visualización para los múltiples datos recolectados, con el objetivo principal de proporcionar un lugar central de información para la recolección, gestión y almacenamiento de los datos, determinando con la mayor precisión posible la relación que existe entre los costos de suscripción a los recursos electrónicos y el uso o impacto que obtiene la biblioteca de estos, identificando los recursos electrónicos que son tendencia, los que se necesitan y los que se descartan. De igual manera, se pretende alinear la plataforma web con la misión, visión y necesidades que presenta la Biblioteca, permitiendo a la herramienta virtual ser personalizada según las necesidades de los datos requeridos, el análisis del uso de los recursos electrónicos y adhiriendo normas y mejoras a la seguridad y privacidad de los datos almacenados.

### **1. Planteamiento del problema**

La Biblioteca de la Universidad Industrial de Santander cuenta con tres sistemas de información principales los cuales se complementan entre sí: un sistema integrado el cual gestiona los procesos de la biblioteca como préstamos, circulación, catalogación y estadísticas de uso del material físico bibliográfico; un repositorio institucional el cual resguarda toda producción intelectual de la comunidad universitaria como tesis, disertaciones, trabajos de grado, revistas científicas, etc, con el fin de dar visibilidad a la demás comunidades científicas e interesadas; y un servicio en la web denominado Biblioteca Virtual UIS, en el cual está enfocado el presente proyecto, ver Figura 1, este servicio ofrece a la comunidad universitaria un portafolio de recursos electrónicos para la búsqueda y recuperación de información con contenido digital en diversos formatos, junto a la incorporación de algunas herramientas con funcionalidades especiales para el apoyo en las actividades de enseñanza, aprendizaje e investigación. Dicho servicio web tiene acceso a plataformas bibliográficas para la consulta de artículos de revistas, libros, normas nacionales e internacionales, investigaciones, tesis, bibliografías, guías, manuales, prensa, videos, imágenes, memorias, conferencias, entre otros documentos en todas las áreas del conocimiento; también encontramos herramientas que permiten realizar estudios bibliométricos, evaluar la producción científica, analizar nuevas tendencias de investigación, encontrar oportunidades de financiamiento, prevenir el plagio, mejorar la competencia lectora y crear comunidades alrededor del contenido y el conocimiento. Este servicio se ofrece mediante la suscripción anual de plataformas con contenido de editoriales reconocidas a nivel nacional e internacional o proveedores de recursos de ámbitos científicos y académicos, de acuerdo con la asignación presupuestal de la Universidad a la Biblioteca (Biblioteca Virtual, s.f.).

**Figura 1**

*Sistemas de información en la Biblioteca UIS*



Nota. Se presentan los tres sistemas de información que manipula la Biblioteca UIS haciendo énfasis al sistema de Biblioteca Virtual la cual está enfocado el trabajo.

En el ámbito de las plataformas digitales existe información relevante que se utiliza para poder calificar o medir la facilidad del usuario a la hora de navegar por una página web y satisfacer las necesidades de búsqueda, característica que se conoce como usabilidad y debe tenerlo cada recurso electrónico con el fin de analizar el nivel de eficiencia de los usuarios dentro de la Biblioteca Virtual UIS. A la par, existe otra característica útil para revisar si un recurso

electrónico está siendo utilizado de la manera como se esperaba, contando el número de accesos y sesiones que realizan los usuarios a cada recurso electrónico disponible. Ahora bien, el potencial de los distintos tipos de análisis de datos es indiscutible ya que puede mejorar drásticamente los procesos de una organización, al tiempo que reduce los costes y aumenta la productividad o en este caso, el uso de un servicio como la Biblioteca Virtual UIS.

Un aspecto muy importante dentro de una institución de educación superior es el proceso de acreditación, un camino para el reconocimiento por parte del Estado que garantiza a la sociedad que la institución hace parte del Sistema Nacional de Acreditación en Colombia y esta cumple con los más altos requisitos de calidad, siendo los recursos bibliográficos parte fundamental de dicho proceso, pues cada programa debe contar con los recursos bibliográficos adecuados y suficientes en cantidad y calidad, actualizados y accesibles a los miembros de la comunidad académica y relacionados con el área de conocimiento de cada programa (Consejo Nacional de Acreditación. (2006). Recursos bibliográficos. Lineamientos para la acreditación de programas (pp. 95-97). Corcas editores LTDA). Implementar un análisis de datos puede ayudar a identificar posibles estrategias y mecanismos orientados a incentivar la consulta y uso de los diferentes servicios que ofrece la biblioteca para apoyar al éxito del estudiante y por consiguiente mantener los estándares altos de educación (*Análisis De Datos En Las Bibliotecas: Cuatro Preguntas Para Tener En Cuenta*, 2021). Para lograr dicha acreditación, la Biblioteca no solo debe contar con los recursos electrónicos necesarios para cada programa académico, también debe justificar si dichos recursos están siendo utilizados como corresponde y para esto se pueden utilizar las estadísticas de uso como prueba cuantitativa. La Biblioteca adquiere este servicio mediante el pago de una suscripción a los proveedores que ofrecen estos recursos, esta inversión debe de estar dentro del presupuesto asignado según la estampilla Pro UIS, siendo esta una

contribución parafiscal con destinación específica para el fortalecimiento de las 32 universidades públicas de Colombia (Ley N° 1697 de 2013 [Congreso de la República]. Por la cual se crea la estampilla Pro Universidad Nacional de Colombia y demás universidades estatales de Colombia. 20 de diciembre de 2013).

La recolección de información sobre la usabilidad de los recursos electrónicos proviene directamente del recurso o plataforma, ya que estos ofrecen información de uso que suele ser compartida por correo electrónico o descargada de su sitio administrador, con una frecuencia mensual, utilizando la versión más reciente del estándar COUNTER (siendo su última versión hasta el momento la 5.0.2).

Por otro lado, para mantener la plataforma de Biblioteca Virtual disponible para todos los usuarios de la comunidad universitaria, tanto dentro y fuera del campus se cuenta con un sistema de autenticación fácil y seguro, denominado EZproxy, el cual soporta variedad de métodos de autenticación, es compatible con múltiples proveedores de recursos y tiene la capacidad de integrarse con sistemas bibliotecarios (EZproxy De OCLC - Acceso Y Autenticación Remota De Usuarios, 2020), este sistema genera un archivo de registros (Log) sobre su uso, la cantidad de usuarios que han ingresado y las sesiones que cada usuario ha abierto, sin embargo el proveedor EZproxy no permite el acceso a los archivos de registro, pues estos deben ser visualizados únicamente desde una plataforma digital del mismo proveedor denominada LookProxy (*LookProxy - Estadísticas Y Reportes Para Recursos Electrónicos En EZproxy*, s.f.), por ende no se puede realizar una debida recolección de información acerca de los accesos a los recursos electrónicos.

Por lo anterior, en la actualidad la sección de Base de Datos de la Biblioteca UIS realiza la recolección de estadísticas de uso de los recursos electrónicos de forma manual, para luego ser

organizada en una hoja de cálculo de Excel y visualizada por medio de un servicio de análisis de datos de Microsoft denominado Power BI (Microsoft Power BI, s.f.), que ha sido de utilidad al momento de realizar presentaciones a personal interno y externo, sin embargo este método ya no es suficiente, pues la cantidad de información procesada aumenta de manera acelerada, asimismo los diferentes módulos u opciones de interacción que se requieren.

En síntesis, se pretende responder y aportar información a los directivos de la Biblioteca y comunidad universitaria en relación con la siguiente pregunta: ¿Cuál es el costo por uso de los recursos electrónicos suscritos por la Universidad Industrial de Santander y disponibles en la Biblioteca Virtual UIS? La pregunta de investigación busca relacionar la usabilidad de los recursos electrónicos con la eficiencia de la inversión realizada, permitiendo agilizar la toma de decisiones de las personas interesadas, ya sean directivos internos de la universidad, agentes externos con instrucciones de velar por el correcto cumplimiento de las normas o incluso organizaciones internacionales con intereses de vinculación con la Universidad.

### **1.1 Historia de la Biblioteca UIS**

La Biblioteca de la UIS fue creada simultáneamente con la Universidad Industrial de Santander en el año 1948 y funcionó inicialmente en las instalaciones del Instituto Técnico Superior Dámaso Zapata. En la primera planta de este edificio se adecuó un salón para su funcionamiento y se inició la compilación del acervo bibliográfico para servir de apoyo a los quince estudiantes matriculados en las facultades de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Química. Para el año 1976 la Biblioteca se trasladó a su nueva sede, dentro del campus universitario, un moderno edificio de aproximadamente 6.200 metros cuadrados con una dotación apreciable de muebles, equipos y material bibliográfico.

Hoy en día la biblioteca cuenta con material bibliográfico actualizado en todas las áreas del conocimiento y continúa en su proceso de modernización, ofreciendo a sus usuarios no sólo material en formato papel, sino también una extensa colección de recursos electrónicos de alta calidad, como un apoyo importante a la actividad académica de la universidad. La Biblioteca de la Universidad Industrial de Santander en el futuro será un sistema conectado a la red mundial de información, mediante una infraestructura digital que permita nuevas formas de conocimiento que contribuyan a la formación integral de sus usuarios (*Historia Biblioteca UIS*, s.f.).

### **1.1 Misión**

Ser un centro integral de información capaz de satisfacer y anticiparse a las necesidades de documentación de la comunidad universitaria, académica e investigativa a nivel regional, nacional e internacional, mediante la prestación de servicios de adquisición, procesamiento, recuperación y diseminación de información con criterios de calidad. Para ello se apoya en la utilización de tecnología moderna y talento humano idóneo, constituyéndose de esta forma en líder del desarrollo y promoción de actividades intelectuales que estimulen procesos de enseñanza y aprendizaje (*Misión Biblioteca UIS*, s.f.).

### **1.2 Visión**

La biblioteca de la Universidad Industrial de Santander será un sistema conectado a la red mundial de información, mediante una infraestructura digital que permita nuevas formas de conocimiento que contribuyan a la formación integral de sus usuarios. Así mismo, se espera lograr un posicionamiento local, regional e internacional para ofrecer servicios abiertos, dinámicos y oportunos, como soporte principal a la academia e investigación. El

concurso de un equipo humano interdisciplinario, competente y comprometido con la institución, además de la utilización de una metodología innovadora, serán factores vitales para lograr un ambiente adecuado y garantizar la calidad de sus servicios (*Visión Biblioteca UIS*, s.f.).

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

Diseñar e implementar una plataforma web que permita el almacenamiento y sistematización de los datos recopilados de los recursos electrónicos suscritos por la Universidad Industrial de Santander, con el fin de analizar las tendencias y patrones de uso y costo-beneficio para la toma de decisiones.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico inicial de los datos provenientes de las diferentes fuentes de información de la Biblioteca Virtual UIS, con el fin de recolectarlos y organizarlos para su análisis.
- Diseñar la estructura web de la plataforma de acuerdo con los requerimientos de reportes solicitados a la Biblioteca y los análisis necesarios para la toma de decisiones.
- Desarrollar e implementar la plataforma web interactiva que permita la visualización de los datos de los recursos electrónicos para el análisis de uso, viabilidad económica y beneficio obtenido por parte de la comunidad universitaria.

### 3. Marco de referencia

#### 3.1 Fundamentos teóricos

##### 3.1.1 Recurso electrónico

De acuerdo con la Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas (IFLA por sus siglas en inglés) un recurso electrónico es material codificado para ser manipulado por ordenador. Incluye materiales que requieren la utilización de un periférico conectado a un ordenador y los servidores en línea. En la actualidad los recursos electrónicos son almacenados y ofrecidos en plataformas digitales y estas pueden ser de diferentes tipos según su contenido. Los principales tipos de recursos electrónicos que ofrece hasta el momento la Biblioteca Virtual UIS son:

- Plataformas de eBooks (libros digitales).
- Plataformas de eJournals (revistas digitales).
- Plataformas de normas y estándares.
- Plataformas de herramientas académicas y de investigación.
- Portales web en temas especializados como: química, ingenierías, administración, derecho, música, salud, enfermería, farmacología, entre otras.

Cada recurso electrónico está asociado a un tipo de acceso que puede ser referencial o texto completo. Los recursos con tipo de acceso referencial contienen información bibliográfica del documento, más no contiene el texto completo, esto con el fin de localizar el documento en otras fuentes de información. Por otro lado, los recursos con tipo de acceso de texto completo si proporciona el contenido completo de los documentos que ofrecen.

Además todos los recurso cuentan con una o múltiples áreas del conocimiento, como:

- Ciencias básicas

- Ciencias aplicadas (Fisicomecánicas y Fisicoquímicas)
- Ciencias sociales y humanas
- Ciencias de la salud
- Multidisciplinaria

### ***3.1.2 Análisis de datos***

El análisis de datos es la ciencia que se encarga de interpretar un conjunto de datos con el objetivo de obtener conclusiones precisas sobre la información recolectada para la toma de decisiones a implementar, revelar ciertas dificultades o ampliar conocimientos en un área determinada, mediante la realización de diferentes operaciones las cuales incluyen como primer paso la extracción de los datos, enfocados en tomar la medida de los datos de interés; la depuración o tratamiento de datos en donde se establece un estándar para la entrada de los datos útiles al siguiente paso; la visualización, trata de utilizar las herramientas más óptimas para poder exponer los datos de tal manera que facilite el último paso; la interpretación de los datos, en este punto se analizan los datos mostrados en forma no numérica y definir el comportamiento que están tomando los datos (QuestionPro, s.f.).

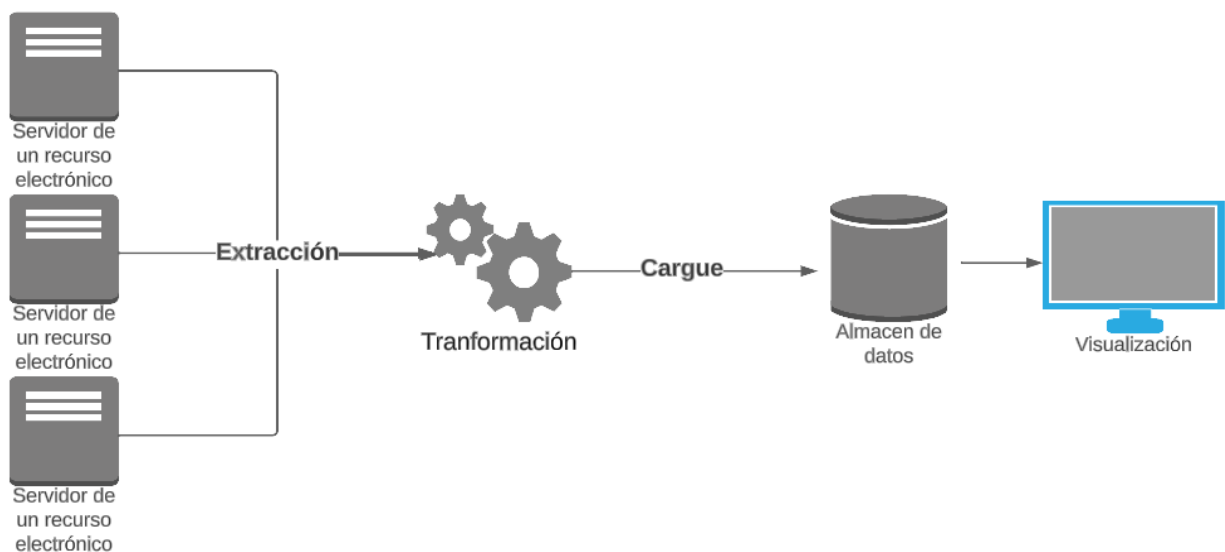
Dependiendo del tipo de dato que se va a analizar, se puede utilizar una técnica u otra, esta se debe definir antes de implementar el análisis. Existen dos tipos de datos: cualitativos y cuantitativos. Este trabajo se centró en los datos cuantitativos, estos se presentan en forma numérica y se perciben de manera clara y precisa. Estos datos pueden dar respuesta a preguntas del interés del trabajo como: ¿Cuánto se usó? ¿Con qué frecuencia? ¿Cuál es la tendencia? ¿Cuál fue su costo? ¿Cuanto es su costo por uso?

### 3.1.2.1 ETL

El proceso de extracción, transformación y carga, por su siglas en inglés *Extract, Transform and Load* (ETL), consiste en la extracción de datos crudos desde su origen o fuente, transformarlos según los requerimientos o necesidades estructurales y cargarlos a un almacén de datos, *Data Warehouse* si se prefiere en inglés, que esté destinado a la visualización y el análisis de estos (Platzi, s.f.). Para la aplicación del proceso de ETL, ver [Figura 2](#), primero se realizó la extracción de las estadísticas de uso de los servidores de cada recurso electrónico de forma estructurada, luego se realizó la transformación de los datos de uso, esto implicaba diversas operaciones matemáticas básicas, reorganización y filtración de los datos de acuerdo a los requerimientos; una vez transformados los datos se cargan a una base de datos que funciona como un repositorio centralizado para almacenar y gestionar la información recolectada.

#### Figura 2

*Diagrama de la aplicación del proceso ETL*



Nota. Se refleja una diagrama simplificado de la aplicación del proceso ETL para las estadísticas de uso de los recursos electrónicos.

El almacenamiento de los datos permite un acceso más eficiente y estructurado a la información. Además proporciona la capacidad de realizar consultas y análisis más complejos de los datos, generar informes, visualizaciones y realizar comparativas entre diferentes recursos electrónicos.

**3.1.2.2 Estadísticas de uso.** Son datos cuantitativos que se recopilan con el objetivo de analizar y obtener información sobre el uso y comportamientos del usuario en un sistema. Estas estadísticas pueden proporcionar un detallado de la frecuencia, patrones, tendencias y demás aspectos relacionados con la interacción del usuario en el sistema. Es importante destacar que las estadísticas de uso no consideran datos personales o privados de los usuarios con el fin cumplir las regulaciones y políticas vigentes de privacidad y protección de datos.

**3.1.2.3 Análisis costo por uso.** El costo por uso es una evaluación y cálculo de los gastos asociados directamente al uso o consumo de los recursos electrónicos (*Coste Por Uso*, 2019). Para lograr dicho análisis se deben realizar las siguientes acciones:

- **Identificación de costos:** Estos pueden incluir costos de adquisición, licencias, suscripciones, mantenimiento, soporte técnico o cualquier otro gasto asociado directamente con los recursos electrónicos. Se debe asegurar identificar los costos iniciales, de renovación y actualizaciones.
- **Establecimiento de métricas de evaluación:** Son indicadores que permiten medir el impacto de los recursos electrónicos de la Biblioteca UIS en sus usuarios. En este caso las métricas pueden incluir la cantidad de accesos por parte de los usuarios a los recursos, la cantidad de descargas o consultas realizadas. Para el trabajo solo se tomará en cuenta la cantidad de descargas o solicitudes que realicen los usuarios.

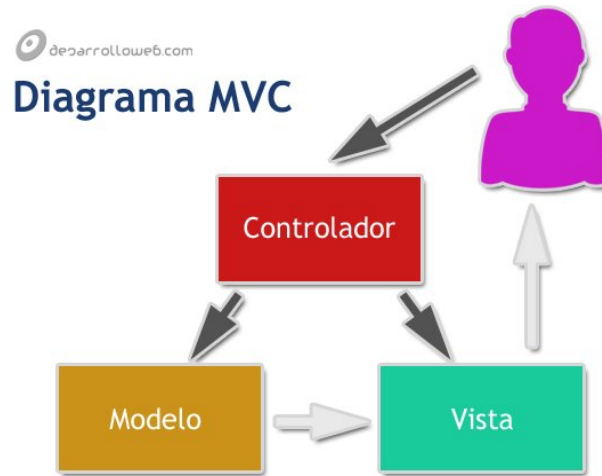
- Calcular el costo por uso: Divide el costo total de los recursos electrónicos entre el número total de descargas o solicitudes reportadas, es decir, Costo/Usos. Esto dará una medida del gasto promedio asociado a cada uso que se reporta un recurso electrónico.
- Análisis comparativo: Una vez identificados los costos y el uso de los recursos, se examina si el uso esperado supera los costos asociados.

### **3.1.3 Patrón MVC**

Para la arquitectura web se planteó utilizar el patrón Modelo-Vista-Controlador, *Model, Views & Controllers* si se prefiere en inglés (MVC) que, según Alvarez, M. A. (2020), es una propuesta, modelo o guía para la arquitectura de un software con el fin de separar el código por sus distintas funciones, creando tres capas principales, donde cada una se encarga de hacer una tarea en concreto sin eliminar las relaciones existentes entre cada una de ellas, independientemente de la tecnología o entorno donde se va a desarrollar el software, ver [Figura 3](#). El patrón puede ser utilizado en diferentes tipos de aplicaciones, pero inicialmente fue creado para los sistemas en los cuales se requiere el uso de interfaces de usuario. Este concepto no es nuevo, pues fue descrito por Trygve Reenskaug en 1979 cuando aún no existía la idea de la arquitectura de software, no obstante ha ganado mucha fuerza como ejemplo para la arquitectura de aplicaciones o plataformas web (Aguilar, 2019).

**Figura 3**

*Diagrama de arquitectura de software con patrón Modelo-Vista-Controlador*



Nota. Imágen tomada de Alvarez, M. A. (2020). ¿Qué es MVC? [Imágen]. Desarrollo Web.

<https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>

**3.1.3.1 Capa Modelo.** Esta capa representa el dominio de los datos, trabaja con los datos, por ende tiene mecanismos para consultar, insertar y actualizar información que habitualmente se encuentra almacenada en algún tipo de base de datos.

**3.1.3.2 Capa Vista.** Como su nombre lo indica, se encarga de producir visualmente las interfaces de usuario renderizadas en HTML y PHP. En esta capa solo trabaja únicamente con los datos que la capa Modelo le transfiera, de lo contrario no tiene acceso a los datos.

**3.1.3.3 Capa Controlador.** La utilidad de la capa controlador es responder a las interacciones de los usuarios, enlazando la capa de Vista con la capa Modelo, haciendo uso de los mecanismos necesarios para responder a estas solicitudes. La capa Controlador no tiene que manipular datos ni mostrar algún tipo de salida.

## 3.2 Fundamentos tecnológicos

En términos de conocimientos tecnológicos requeridos se planteó utilizar las competencias y fundamentos de conceptos estudiados a lo largo del plan de estudio de la carrera de ingeniería de sistemas. El desarrollo íntegro del proyecto se cimenta en el lenguaje de marcas de hipertexto (HTML, por su siglas en inglés), para definir la estructura de la plataforma en la cual va a estar el contenido e información, este lenguaje de marcas permite combinar su estructura con hojas de estilos en cascada (CSS, por su siglas en inglés) a fin de diseñar el estilo de la plataforma acorde a los colores, logos originales, dimensiones y fuentes de letra que identifican la institución UIS (*Identidad Institucional*, s.f.). Debido a los grandes cambios que se presentan al momento de desarrollar e implementar un prototipo digital, es necesario tener un control para las diferentes versiones que se producen, por ende se utilizó la plataforma GitHub de desarrollo colaborativo para el alojamiento del código fuente y la gestión de versiones, utilizando el sistema de control de versiones Git. (GitHub, 2022).

Ahora bien, para el almacenamiento y organización de la información se utilizó *MySQL Workbench*, un sistema de gestión de base de datos relacionales (RDBMS, por sus siglas en inglés), el cual puede recibir un lenguaje estructurado de consulta, del inglés *Structured Query Language* (SQL), y es un gestor de base de datos de código abierto y respaldado por Oracle (Computer Weekly, s.f.). Se utilizó un servidor software para la conexión de la base de datos con la plataforma web, este servidor permite la disponibilidad de la información a través de una red segura que permanece a la espera de los usuarios. En la actualidad el servidor más popular en plataformas web y del cual se hizo uso fue el *HTTP Apache*, un servidor de código abierto, multiplataforma y con licencia gratuita. Su función principal es servir las webs alojadas en el servidor a los diversos navegadores (*About the Apache HTTP Server Project - The Apache HTTP Server Project*, s.f.). Para la comunicación entre el servidor software y la base de datos se utilizó un lenguaje de programación interpretado del lado del servidor, del inglés *Hypertext Preprocessor* (PHP), es un lenguaje de código abierto muy popular y bastante adecuado para el desarrollo web.

El rasgo más importante para cumplir las expectativas de plataforma web son las interacciones con el usuario y la visualización de los datos, en esta sección utilizó el lenguaje de programación basada en prototipos (estilo de programación orientado a objetos) llamado JavaScript, que permite manipular propiedades y métodos a instancias de objetos como los de HTML y CSS, también cuenta con la capacidad de comunicarse con servidores e interfaces de programación de aplicaciones, del inglés *Application Programming Interfaces* (API)(*JavaScript | MDN*, 2023). Para las visualizaciones dinámicas, se utilizó una librería en específico de JavaScript llamada *Chart.js*, la cual proporciona un conjunto razonable de tipos de gráficos,

complementos y opciones de personalización gráfica de uso frecuente, cuenta con una licencia gratuita y mantenimiento por parte de su gran comunidad (*Chart.js*, 2023).

### **3.2.1 COUNTER**

El Contar el Uso de los Recursos Electrónicos en Línea, del inglés *Counting Online Usage of NeTworked Electronic Resources* (COUNTER), es una organización que trata de desarrollar y mantener un modelo para contabilizar el uso de los recursos electrónicos por medio de un Código de Práctica el cual brinda estadísticas de uso, logrando reunir la colaboración de casas editoriales, proveedores de servicios de información y bibliotecas alrededor del mundo. El objetivo principal de la organización es brindar una herramienta con la cual los bibliotecarios puedan realizar una comparación de usabilidad de los recursos electrónicos en un periodo de tiempo determinado entre las diferentes casas editoriales, obteniendo una sustentación en base a los datos de uso y accesos denegados con el fin de mejorar la toma de decisiones en temas como la renovación de suscripciones, nuevas adquisiciones, ofrecer datos confiables y consistentes a usuarios y clientes, impulsar ventas de materiales, informar a las editoriales y autores sobre sus publicaciones, informar al personal docente, facilitar las investigaciones sobre el valor de la biblioteca y sus recursos, y sobre todo se busca mejorar la experiencia del usuarios, pues los datos de uso dan una visión clara del comportamiento de estos y los puntos claves para lograr una mayor satisfacción y eficiencia (COUNTER, 2018). Es importante aclarar que el desarrollo del Código de práctica aumenta cada día, publicando su última versión COUNTER 5.0.2 el día 28 de septiembre de 2021 (*COUNTER Code of Practice Release 5.0.2 — COUNTER Code of Practice Release 5 5.0.2 Documentation*, 2021), versión que se implementó en los resultados de presente trabajo. Por último, se aclara que el modelo COUNTER no mide el tiempo de

visualización de los contenidos de las plataformas, es decir, no puede medir si el usuario realmente ha leído o no el texto.

**3.2.1.1 Indicadores de uso.** El modelo COUNTER registra la frecuencia con la que un usuario durante su sesión hace clic y demuestra interés en el libro, y la frecuencia con la que hace clic para leer el texto completo o parte del libro. Este registro de frecuencia se realiza por cada libro que tiene disponible la plataforma y para poder diferenciarlos se utiliza un identificador único como su Código Internacional Normalizado para Libros, del inglés *International Standard Book Number* (ISBN). En la versión 5 solo existen dos tipos de indicadores de uso:

- Clics de uso (requests): Detecta cuando el usuario hace clic para descargar o ver todo el contenido del libro o parte de él y se contabiliza en las métricas de solicitud.
- Clics de interés (investigations): Detecta cuando el usuario hace clic para saber más sobre el libro o para determinar si vale la pena leer el libro o no y se contabiliza en las métricas de investigación.

**3.2.1.2 Métricas totales.** En principio, todo clic que realiza el usuario para solicitar el contenido de un libro en cualquier formato también cuenta como un índice de interés. Por ende, el modelo COUNTER cuenta el clic de visualización de contenido como una investigación y una solicitud (Hendry & COUNTER, 2020, 4). El nombre de la métrica total para cada indicador así como su descripción se pueden observar en la [Tabla 1](#).

**Tabla 1**

*Descripción de métricas totales por cada indicador de uso*

Nombres de métricas totales	Descripción
-----------------------------	-------------

---

<code>total_item_requests</code>	Cuenta la cantidad total de clics en los que el usuario puede ver todo o parte del contenido de un libro en cualquier formato, como HTML, pdf o ePub.
<code>total_item_investigations</code>	Cuenta la cantidad total de clics en los que el usuario quiere saber más sobre un libro, incluyendo las visualizaciones de contenido.

---

Por ejemplo, Si un usuario realiza un clic para ver el resumen o información adicional de un libro:

**`total_item_request = 0`**

**`total_item_investigations = 1`**

Luego, el mismo usuario dio clic a un enlace que permite la visualización del contenido de un solo capítulo del libro en formato HTML:

**`total_item_request = 1`**

**`total_item_investigations = 2`**

Al final el usuario realizó clic al botón que descarga el contenido total del libro en formato pdf:

**`total_item_request = 2`**

**`total_item_investigations = 3`**

De esta manera se establece la métrica de interés o investigación con un conteo de 3 clics, mientras que el conteo en la métrica de solicitudes se establece en 2 clics, pues esta fue la cantidad de solicitudes para ver parte del contenido o el contenido completo de libro.

**3.2.1.3 Métricas únicas.** Las métricas únicas permiten comprender los indicadores de uso de manera diferente. Mientras que las métricas totales cuentan cada clic que haga el usuario sin importar si el clic fue en un enlace que ya se había visitado, las métricas únicas están diseñadas para evitar la doble contabilización (Hendry & COUNTER, 2020, 5). El nombre de la métrica única para cada indicador así como su descripción se pueden observar en la [Tabla 2](#).

**Tabla 2**

*Descripción de métricas únicas por cada indicador de uso*

Nombres de métricas únicas	Descripción
unique_item_requests	Solo cuenta el primer clic que realice el usuario en cada sesión para solicitar una parte o todo el contenido de un libro.
unique_item_investigations	Solo cuenta el primer clic que realice el usuario en cada sesión hacia información adicional de un libro y al contrario de la métrica total, esta no cuenta las visualizaciones de contenido.

Por ejemplo, Si un usuario realiza un clic para ver el resumen o información adicional de un libro:

**unique\_item\_requests = 0**

**unique\_item\_investigations = 1**

Luego, el mismo usuario dio clic a un enlace que permite la visualización del contenido de un solo capítulo del libro en formato HTML:

**unique\_item\_requests = 1**

**unique\_item\_investigations = 1**

Al final el usuario realizó clic al botón que descarga el contenido total del libro en formato pdf:

**unique\_item\_requests = 1**

**unique\_item\_investigations = 1**

Se puede observar como las métricas únicas solo registran el primer clic según el indicador, los clics que el usuario realice más adelante dentro del mismo libro y sin cerrar la sesión se ignoran, sin embargo las métricas totales sí registran los demás clics (COUNTER, 2018, 5).

**3.2.1.4 Métricas por título.** Las métricas por título son de uso exclusivo para aquellas plataformas que ofrecen únicamente libros, es decir, no funciona para aquellas plataformas que ofrecen herramientas bibliométricas, artículos o similares (Hendry & COUNTER, 2020, 9), además tienen un comportamiento similar a las métricas únicas, pues también evitan la doble contabilización. El nombre de la métrica por título para cada indicador así como su descripción se pueden observar en la [Tabla 3](#).

**Tabla 3**

*Descripción de métricas únicas por título por cada indicador de uso*

<b>Nombres de métricas por título</b>	<b>Descripción</b>
unique_title_requests	Cuenta el primer clic que realiza el usuario para ver una parte o el contenido completo de un libro, los demás clics que realice el usuario al mismo libro sin cerrar la sesión serán ignorados, por lo menos hasta que el usuario reinicie la sesión. Esta métrica mide el uso del libro por parte del usuario y no la cantidad de uso, como el número de capítulos descargados.
unique_title_investigations	Cuenta el primer clic que realiza el usuario en un libro, los demás clics que realice al mismo libro sin cerrar sesión serán ignorados, por lo menos hasta que el usuario reinicie la sesión. Esta métrica mide si el usuario se interesó o no por el libro, no la cantidad de interés.

Es importante mencionar que, según Hendry, J & COUNTER. (2020): la métrica de *unique\_title\_requests* es la más indicada al momento de calcular el costo por uso de los títulos de

una plataforma, independientemente si la plataforma ofrece visualización del libro únicamente por secciones, por capítulos, o todo el contenido del libro directamente.

**3.2.1.5 Métricas de búsqueda.** En la versión 5 del modelo COUNTER, existen cuatro tipos de métricas de búsqueda que son independientes de los indicadores de uso, pero aún así brindan información relevante del uso de un recurso electrónico (COUNTER, 2018, 8). El nombre de cada tipo de métrica de búsqueda así como su descripción se pueden observar en la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Descripción de métricas de búsqueda*

<b>Nombre tipo de dato de búsqueda</b>	<b>Descripción</b>
searches_regular	Cuenta la cantidad de búsquedas que realiza un usuario filtrando la plataforma de una lista de opciones, o de por sí el recurso electrónico solo cuenta con una única plataforma
searches_automated	Cuenta la cantidad de búsquedas que realiza un usuario que no ha filtrado la plataforma de una lista de opciones. Solo para recursos electrónicos que cuenten con más de una plataforma
searches_platform	Cuenta la cantidad de búsquedas que realiza un usuario, independientemente si ha filtrado o no la plataforma
searches_federated	Cuenta la cantidad de búsquedas ejecutadas de forma federada, es decir, por vía de una interfaz de programación de aplicaciones (API por su siglas en inglés)

**3.2.1.6 Atributos, elementos y aspectos técnicos.** En esta última versión del modelo COUNTER, se han añadido elementos y atributos que permiten extraer informes de manera más detallada y organizada, a la vez que facilita el proceso de mantener y actualizar el Código de Práctica a lo largo del tiempo. El nombre del atributo así como su descripción se pueden observar en la Tabla 5.

**Tabla 5***Descripción de atributos*

Atributos	Descripción
Data_Type	Es utilizado para agregar contenido a nivel de un título.
Section_Type	Se aplica cuando los Data_Type son entregados en pequeñas subunidades, como por ejemplo: artículos de revistas o capítulos de libro.
Access_Type	Es utilizado para determinar si el contenido del recurso electrónico es de acceso abierto o es una suscripción.
Access_Method	Es útil cuando el anfitrión o “host” da permisos para realizar minería de texto y datos (TDM), y este es capaz a su vez de diferenciar la actividad de TDM de cualquier otra actividad.
YOP (Year Of Published)	Define el año en el cual se publicó un recurso descrito en el registro en cuatro dígitos numéricos.

**3.2.1.7 Informes principales.** El Código de Práctica describe los informes principales como “Master Report”, estos cuentan con información de un amplio número de actividades, como los datos descritos anteriormente (investigación, solicitudes y búsquedas) complementados con una variedad de atributos. El conjunto de informes disponibles dependerá de la casa editorial o proveedor de información en su respectivo recurso electrónico. De igual manera, el periodo mínimo de actividad en cada informe será establecido por la casa editorial o el proveedor de información, por lo general se define en un periodo mensual, pero estos también pueden ser establecidos en periodos anuales (COUNTER, 2018, 10). Dichos reportes principales se dividen en cuatro:

- Informe de plataformas (Platform Master Report).
- Informe de base de datos (Database Master Report).
- Informe de títulos (Title Master Report).

- Informe de recurso (Item Master Report).

Los informes principales están relacionados con uno o más sub-informes denominados “Standard Views”, estos contienen un subconjunto de información del informe principal pero con filtros especiales de actividades, con el objetivo de facilitar el uso de los informes y adaptarse a necesidades específicas. Cada informe principal también puede ser filtrado en función de los atributos particulares mencionados con anterioridad, como por ejemplo: YOP, Data\_Type, Access\_Type, Access\_Method y Metric\_Type.

Cada casa editorial y proveedor de recursos debe apegarse a un formato de encabezado en cada informe, de lo contrario no podrá ser compatible con el modelo COUNTER. Este encabezado debe ir en las primeras trece líneas del informe y el cuerpo del informe estará después. En el presente trabajo solo se tuvo en cuenta el informe de plataformas. A continuación, podrá observar el nombre así como la descripción de cada encabezado en la [Tabla 6](#).

**Tabla 6**

*Encabezados predeterminados en cada informe*

<b>Encabezado</b>	<b>Descripción</b>
<i>Report_Name</i>	Nombre del informe.
<i>Report_ID</i>	Identificador del informe.
<i>Release</i>	Versión del COUNTER.
<i>Platform</i>	Nombre de la plataforma
<i>Institution_name</i>	Nombre de la institución a la cual se le atribuye el informe.
<i>Institution_ID</i>	Identificador(es) de la institución a la cual se le atribuye el informe.
<i>Metric_Type</i>	Lista de tipos de datos incluidos en el informe, delimitado con punto y coma seguido de un espacio.
<i>Report_Filters</i>	Lista de filtros aplicados a los datos para generar el informe, delimitados por punto y coma seguido de un espacio.

<i>Report_Attributes</i>	Lista de atributos aplicados a los datos para generar el informe, delimitada con punto y coma seguido de un espacio.
<i>Exceptions</i>	Excepciones o errores que pasaron cuando el informe fue creado.
<i>Begin_date</i>	Fecha inicial del rango de tiempo cubierto por el informe.
<i>End_date</i>	Fecha fin del rango de tiempo cubierto por el informe.
<i>Created</i>	Fecha de creación del informe.
<i>Created_By</i>	Nombre de la organización o sistema que creó el informe.

Nota. Adaptado de Guía amistosa de la versión 5 para bibliotecarios, por COUNTER, 2018, p.11 (COUNTER, 2018, 11).

### 3.2.2 SUSHI

La Iniciativa de recolección de estadísticas de uso estandarizado, del inglés *Standardized Usage Statistics Harvesting Initiative* (SUSHI), es un protocolo que tiene como objetivo estandarizar y simplificar la recopilación automatizada de estadísticas de uso de recursos electrónicos, como revistas académicas y plataformas similares, en entornos bibliotecarios. Fue desarrollada por la Organización Nacional de Estándares de Información, del inglés *National Information Standards Organization* (NISO) en colaboración con la comunidad bibliotecaria y los proveedores de servicios de información. El objetivo principal del protocolo SUSHI es proporcionar un método estandarizado para la obtención de informes de uso de recursos electrónicos, evitando la necesidad de que las bibliotecas realicen solicitudes individuales a cada proveedor y simplificando el proceso de recopilación y análisis de datos de uso (NISO, 2014).

Además, NISO (2014) también afirma que el protocolo se basa en el modelo de intercambio de datos COUNTER, que establece un conjunto de requisitos y pautas para la generación de informes de uso comparables con diferentes plataformas y proveedores. Al implementar el protocolo SUSHI, las bibliotecas pueden automatizar la recolección de

estadísticas de uso al solicitar informes directamente a los proveedores de servicios mediante una API. Estos informes proporcionan datos detallados sobre la actividad de los usuarios, como el número de búsquedas, descargas de artículos, visualizaciones de páginas, entre otros, lo que permite a las bibliotecas evaluar el valor y el impacto de los recursos electrónicos que brindan a sus usuarios.

### **3.3 Antecedentes del tema**

No se encontraron antecedentes referentes al tema realizados por la comunidad UIS, sin embargo se encuentra un proyecto de grado de la Universidad de los Andes del año 2014 cuyos resultados se asemejan a los deseados en el presente trabajo, y un artículo de la plataforma Taylor & Francis Online del año 2015 que fue útil como guía de implementación para la recolección de los reportes de uso.

#### ***3.3.1 Diseño e implementación de un prototipo para el manejo de los datos estadísticos del uso de los recursos electrónicos de la biblioteca***

La validación de datos realizados por el autor Eraso Peña, S. (2014) en su trabajo de grado, sirvieron como orientación para realizar la verificación de calidad de los datos, indicando que los datos que se recolectan en los reportes deben ser conformes con los que la biblioteca ha brindado con anterioridad. Otro aspecto útil fue la validación de resultados, pues los resultados no solo deben ser validados, también deben ser presentados a los expertos del tema como lo es en este caso el comité primario de la Biblioteca UIS, integrado por profesionales de la unidad.

#### ***3.3.2 Implementing SUSHI and COUNTER: A Primer for Librarians***

El artículo presentado por Pesch Oliver (2015), fue de gran ayuda para implementar la iniciativa de recolección de estadísticas de uso SUSHI mediante el modelo COUNTER,

brindando la suficiente comprensión para usar el protocolo SUSHI en la administración de los recursos electrónicos de manera fácil y exitosa.

#### **4. Metodología**

Para dirigir el diseño, desarrollo e implementación del trabajo de manera eficiente y alcanzar los objetivos deseados se lleva a cabo una metodología en cascada (Navarro Cadavid et al., 2013), la cual tiene un enfoque secuencial y lineal para el desarrollo de un software. Se trata de cinco fases bien definidas, donde cada fase debe ser completada antes de pasar a la siguiente. Cada fase es definida en su respectivo orden a continuación:

##### **4.1 Requerimientos**

Como paso inicial se realiza un estudio de la situación actual de las estadísticas de uso de los recursos electrónicos suscritos por la Biblioteca UIS y una profundización de la problemática mediante entrevistas con los profesionales y directivos de la Biblioteca, con el fin de conocer su funcionalidad, organización y las particularidades como la información específica que gestiona, los reportes que logra procesar y los que no, los métodos de recolección de datos que manipula actualmente y las características u operaciones actuales del sistema que se desean progresar y perfeccionar, identificando necesidades con un orden de prioridad y logrando un diagnóstico del estado del sistema con la cual iniciar el proyecto.

Es importante aclarar que en el contexto del trabajo, el comité primario de la Biblioteca UIS, son los entes de mayor interés en el trabajo, por esta razón serán ellos los que actuarán como clientes y dueños del proyecto, por ende son ellos quienes expresan las funcionalidades que esperan obtener al final del trabajo, además de brindar información específica en caso de ser requerida. En esta primera etapa se identifican y comprenden los aspectos que el comité primario

consideró necesarios en la plataforma web, estableciendo qué datos medir, cómo se deben transformar y sugerencias para visualizarlos, cumpliendo el primer objetivo específico.

## 4.2 Diseño

Ya con los requerimientos definidos se procede a diseñar la arquitectura de la plataforma y la apariencia de cada módulo que la integra. Se utilizaron conceptos y elementos importantes que garantizan un plataforma escalable, segura, eficiente y fácil de mantener, como por ejemplo:

- Casos de uso: Escenarios o situaciones específicas diseñadas para probar el funcionamiento de la plataforma, describiendo condiciones iniciales, pasos a seguir y resultados esperados. Los casos de uso permiten predecir los posibles fallos y aseguran una calidad de la plataforma web (IBM, 2021).
- Modelo entidad relación: Representación gráfica de la estructura de datos de la plataforma web. En este punto se deben establecer las entidades y atributos del conjunto de tablas que se van a gestionar dentro de la base de datos relacional. De esta manera se ayuda a comprender la estructura de los datos, facilitando el desarrollo y el mantenimiento de la plataforma web (Lucidchart, s.f.).
- Vistas: Presentaciones o interfaces de usuario en la plataforma. Son las páginas web donde el usuario podrá navegar e interactuar con los datos y realizar tareas en la plataforma web, definiendo tablas, gráficas, filtros, etc. Este apartado debe enfocarse en vistas intuitivas, accesibles y responsivas con el fin de adaptarse a cualquier tamaño de pantalla de cualquier dispositivo (Coppola, 2023).

Cumpliendo de esta manera el segundo objetivo específico.

### **4.3 Desarrollo e implementación**

Una vez aprobada la propuesta de diseño y arquitectura de la plataforma web, se inicia con la recolección de datos de los diferentes recursos electrónicos utilizando el consumo de una API con protocolo SUSHI, en aquellos recursos con servidor API disponible. Luego, se procede a una depuración de datos, etapa en la cual se descarta información no especificada en los requerimientos, categorización de los datos y limpieza de estos. Seguido, se establece una transformación de los datos, aplicando fórmulas matemáticas con el fin de determinar el costo por uso y la viabilidad económica que desempeñan los recursos electrónicos a los cuales está suscrita la Universidad. Finalmente se implementa la plataforma web en un servidor local, estableciendo la configuración pertinente, asignando los permisos según lo requiera el personal autorizado para manipular la plataforma y se hace un seguimiento de la implementación con la garantía de apoyar el servicio y corrección de futuros errores o contratiempos que puedan surgir.

### **4.4 Pruebas**

Luego de completar el desarrollo e implementación de la plataforma, se debe realizar una comparación de los datos recolectados manualmente y mediante el protocolo SUSHI con los datos que la biblioteca ha presentado con anterioridad. De esta manera se verifica que el software funcione correctamente y cumpla con los requisitos definidos. Además se identifican y corrigen errores o fallos que hayan surgido.

### **4.5 Despliegue**

En esta última fase se presentó la plataforma web al comité primario de la Biblioteca UIS esperando una validación y retroalimentación con el objetivo de mantener un control y una optimización del comportamiento de la plataforma. En este punto ya se ha logrado cumplir a cabalidad con los tres objetivos específicos planteados al inicio del trabajo.

## 5. Resultados

### 5.1 Diagnóstico inicial

Es importante mencionar que para el desarrollo de la práctica se inicia con la capacitación por parte de algunos funcionarios de Biblioteca, enfocada en el conocimiento y uso de los sistemas de información como el sistema de gestión de Biblioteca LIBRUIS, el Repositorio Institucional Noesis y la plataforma de acceso remoto a los recursos disponibles en Biblioteca Virtual UIS. Se asiste a capacitaciones sobre el conocimiento y uso de las diferentes plataformas y editoriales con la que se tiene o se ha tenido previamente relación. Además, se realizaron reuniones para aclarar dudas técnicas con el profesional interno de Biblioteca y el personal externo implicado en el desarrollo (proveedores), así como dudas académicas con el director y la codirectora del proyecto. De igual forma se participa en el Comité Primario de la Biblioteca UIS para presentar los avances y alcances del proyecto con el objetivo de recibir recomendaciones.

Para realizar una valoración de la problemática que presenta la Biblioteca UIS con el análisis de datos de uso de los recursos electrónicos, se hicieron una serie de entrevistas a profesionales del comité primario quienes son los más interesados e influyen en el proceso del análisis. Iniciando con el profesional de Biblioteca Virtual UIS y director del presente trabajo, encargado de gestionar los recursos electrónicos disponibles actualmente y que en pasado tuvieron alguna suscripción, recolectar los datos de uso de manera manual y presentar informes con los datos de uso y los costos directos de los recursos. Fue él quien brindó el acceso a todas las plataformas administradoras de los recursos, el acceso a todos los datos de uso recolectados hasta el momento y presentó el PowerBI donde se realiza actualmente el cálculo del costo por uso y el análisis de datos. Luego, se entrevista a la profesional de Adquisiciones de la Biblioteca, encargada de gestionar el proceso de suscripción y mantener un histórico de los costos de los

recursos electrónicos, proporcionando dicha información requerida para el cálculo del costo por uso de cada recurso. También se realiza entrevista con la coordinadora de circulación y profesional de calidad de la Biblioteca, encargada de realizar los reportes e informes de gestión de inversión para los directivos, dando indicaciones y ejemplos de los tipos de gráficas de interés, gráficas de comparación, los períodos de tiempos a tener en cuenta y los datos de utilidad. Por último se reúne con el director de la Biblioteca con el fin de socializar los datos recolectados hasta el momento, recibir sus expectativas respecto a las funciones que espera encontrar en la plataforma, definir avances y establecer tiempos de entrega.

### ***5.1.1 Análisis de la situación actual de la Biblioteca***

Actualmente, cada proveedor de recursos electrónicos brinda información del uso de sus bases de datos y plataformas generando reportes mensuales por medio del modelo COUNTER. Estos datos de usabilidad han sido recolectados manualmente por el profesional de Base de Datos a cargo de la administración de Biblioteca Virtual UIS, por medio de la cuenta administradora que brinda el proveedor para poder realizar la descarga de reportes o que se comparte por correo electrónico registrado, para después ser almacenados en hojas de cálculo de Excel. Por otro lado, el profesional de adquisiciones lleva el control del costo de la suscripción de cada recurso y realiza el proceso de suscripción por medio de la División financiera de la Universidad.

A partir del año 2020, se propone recolectar toda esta información en un solo sitio, de manera que se pueda visualizar mediante gráficas dinámicas el uso mensual, filtrar por diferentes opciones y calcular el costo por uso de cada recurso; por lo cual se decide presentar la usabilidad en el software especializado en visualización de datos dinámicos denominado Power BI (Microsoft, 2019), publicando dichas visualizaciones en una plataforma de almacenamiento en la

nube de Microsoft para su divulgación con acceso mediante el enlace compartido. El objetivo es presentar dichos soportes cuantitativos a los entes interesados como directivos internos o personal de instituciones externas de la Universidad.

Como parte del análisis se identificó la recolección de los datos por el proveedor EzProxy, un sistema de autenticación fácil y seguro para el acceso de la plataforma web de Biblioteca Virtual UIS por fuera de la red del campus universitario, sin embargo al ser una empresa privada ya cuenta con un sitio web oficial llamado LookProxy en el cual se visualizan los datos de autenticación y sesiones de todos aquellos usuarios que acceden a los recursos electrónicos y no permite la recolección de estos datos de forma automática. Por lo anterior, se omite el análisis de datos provenientes de esta fuente de información.

Revisando la información presentada en el PowerBI, se observa que al tener datos históricos de usabilidad e inversión, desde el año 2015 al presente 2023, distribuidos por nombre del recurso, proveedor, tipo, área del conocimiento, precio en pesos colombianos y divisa extranjera, periodo de suscripción y cifras de descarga, consulta o búsquedas totalizadas mes a mes para cada recurso; este informe ya contaba con gran cantidad de datos que estaban presentando dificultad al momento de organizarlos y estructurar la forma de visualizarlos, de tal manera de permitieran comparaciones entre ellos. Además, no era posible llevar un control actualizado de los recursos que estaban activos para ese periodo y aquellos que por alguna razón no se habían renovado, sólo el personal que estaba implicado en el proceso tenía dicho conocimiento presente.

Finalmente se tuvieron en cuenta un total de 53 recursos electrónicos, de los cuales 38 (71.6981%) contaban con acceso a un sitio administrador del recurso y los otros 15 (28.3019%) recursos deben solicitar las estadísticas de uso por medio de un correo electrónico hacía el

proveedor. De los 38 recursos que cuentan con una plataforma administradora, sólo 18 (33.9623%) recursos integran la funcionalidad del protocolo SUSHI para automatizar la tarea de recolección de datos, esto debido a que son recursos internacionales y tienen los requisitos tecnológicos y de infraestructura para la integración del protocolo. Para más información revisar el Apéndice A.

### ***5.1.2 Levantamiento de requerimientos***

Luego de las entrevistas realizadas a integrantes del comité primario de la Biblioteca UIS, se presenta la idea general del desarrollo de la práctica empresarial y se logran definir los requerimientos funcionales y no funcionales para la plataforma web. Los requerimientos funcionales fueron:

- Automatizar la recolección de reportes de uso en aquellos recursos que dispongan de la API con protocolo SUSHI, de lo contrario se debe seguir recolectando las estadísticas de uso mediante la importación manual.
- Registro y seguimiento de los datos de uso e inversión: Cada reporte solicitado a un recurso electrónico debe ser almacenado en una base de datos que sea segura, eficiente y fácil de acceder.
- Presentar ficha de información por recurso electrónico: para cada uno se debe tener los datos generales donde se detalle el nombre exacto del recurso, una breve descripción de éste, el estado del recurso (activado o desactivado), las áreas de conocimiento asociadas, nombre del proveedor, el tipo de acceso, el tipo de recurso, el enlace de la plataforma administradora, el usuario y contraseña de acceso a la plataforma administradora del recurso, el enlace de la plataforma principal, nombre y correo de contacto del proveedor, la cantidad de libros

electrónicos, revistas electrónicas y/o normas y estándares, y por último el logo del recurso en formato PNG.

- Calcular el costo por uso: La plataforma debe tener funcionalidades que le permita calcular de forma automática el costo por uso de cada recurso electrónico teniendo en cuenta el costo de adquisición y los usos reportados.
- Administración de los recursos electrónicos a los cuales está suscrita la Biblioteca: Poder agregar, activar, desactivar y modificar los recursos por medio de cuentas administradoras con un debido control de acceso.
- Generación de gráficas dinámicas de las estadísticas de uso y el histórico de los datos de uso y costo de los recursos en periodos anuales para posterior comparación.

Los requerimientos no funcionales fueron:

- Interfaz de usuario intuitiva, interactiva y acorde con los lineamientos de identidad visual de la institución.
- Permisos de acceso al sistema: la visualización de la información general debe estar en acceso abierto para toda la comunidad y solo el administrador principal podrá cambiar o habilitar los permisos de acceso a datos.

## **5.2 Diseño de la estructura**

### ***5.2.1 Definición del sistema***

En el siguiente apartado se definen los roles de los usuarios y los estados de los recursos electrónicos. El rol de cada usuario define los permisos y acciones que tiene disponible en la plataforma web. En la plataforma solo se manejaron dos roles que son los siguientes:

- Administrador: Usuario con todos los permisos necesarios de la plataforma, con el fin de estar a cargo de realizar la gestión y actualización de los datos generales,

estados, costos y reportes de uso de cada recursos. Se requiere un usuario y contraseña para ingresar a la plataforma como medida de control de acceso.

- Usuario común: Cualquier persona que ingresa a la plataforma con el único objetivo de observar y analizar los datos de uso y costo de los recursos electrónicos. No requiere validación de usuario y contraseña.

Los estados de los recursos electrónicos indican si estos están disponibles para la consulta en el momento o no:

- Activado: Indica que el recurso está disponible para ser consultado por la comunidad universitaria.
- Desactivado: Indica que la Universidad estuvo suscrita o tenía licencia para acceder a dicho recurso, pero ahora no y por ende no es posible ser consultado por la comunidad universitaria, no obstante no es posible eliminarlo ya que cuenta con datos de usabilidad y costos en el periodo que estuvo activo.

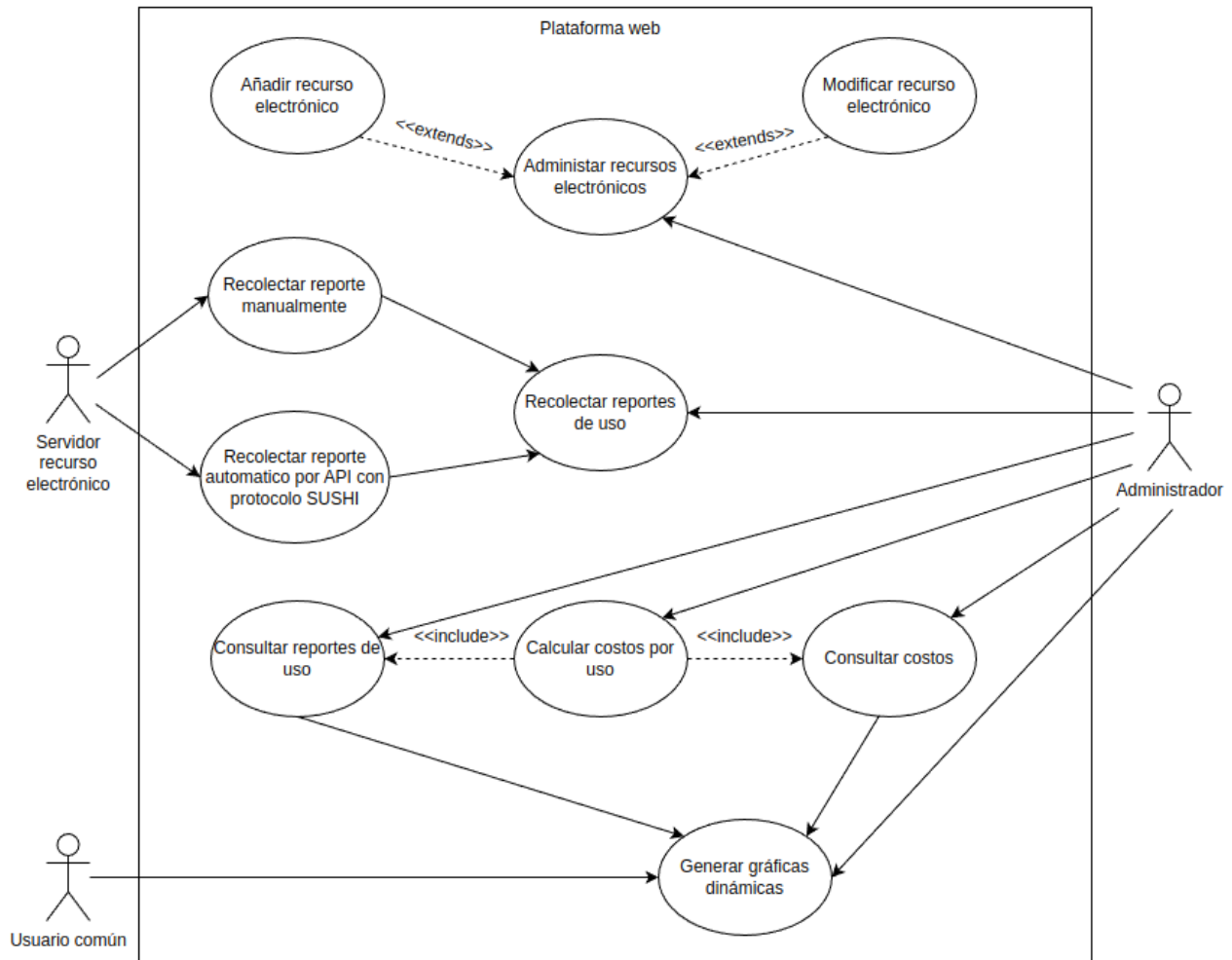
## ***5.2.2 Casos de uso***

### **5.2.2.1 Diagrama de casos de uso**

Se definió el siguiente diagrama de casos de uso:

**Figura 4**

*Diagrama de casos de uso*



**5.2.2.2 Especificaciones de casos de uso**

Se definieron los siguientes seis casos de uso específicos:

**Tabla 7**

*Especificación de caso de uso: Administrar recursos electrónicos*

<b>ID</b>	CU-01
<b>Nombre</b>	Administrar recursos electrónicos

<b>Descripción</b>	Este caso está destinado para el rol Administrador y tiene como objetivo añadir y modificar la información de los recursos electrónicos.
<b>Flujo de eventos</b>	<p>Para añadir un recurso electrónico, se debe dar clic en enlace de “Agregar recurso electrónico”, se abrirá una ventana dentro del módulo en el cual va a estar un formulario con campos obligatorios y opcionales. Por último se debe dar clic en el botón “Agregar recurso”.</p> <p>Para modificar un recurso electrónico, se debe dar clic en la carta del recurso a modificar, se abrirá una ventana dentro del módulo en la cual va a estar toda la información detallada, configuración SUSHI, gráficas dinámicas y reportes de uso del recurso. En caso de modificar la información detallada del recurso se debe seleccionar la pestaña “Detalles”, en el caso de editar la configuración SUSHI del recurso se debe dar clic en la pestaña “SUSHI”, o en el caso de editar los datos de costos del recurso se debe dar clic en la pestaña “Costos”; y luego dar clic en la pestaña en naranja “Editar”. Por último, para guardar las modificaciones se debe dar clic en la pestaña en azul “Guardar”, en caso contrario se debe dar clic en la pestaña en rojo “Cancelar”.</p>
<b>Flujo alternativo</b>	Si algún campo obligatorio está vacío, no se podrá añadir o modificar el recurso electrónico y se despliega un mensaje de error.
<b>Condiciones previas</b>	Haber iniciado sesión y estar en el módulo de Recursos electrónicos.
<b>Condiciones posteriores</b>	Luego de añadir o modificar un recurso, se recargará el módulo de Recursos electrónicos.
<b>Puntos de ampliación</b>	

Nota. Se refleja el flujo de eventos para administrar los recursos electrónicos.

**Tabla 8***Especificación de caso de uso: Recolectar reportes de uso*

<b>ID</b>	CU-02
<b>Nombre</b>	Recolectar reportes de uso
<b>Descripción</b>	El caso de uso está destinado para el rol Administrador y tiene como objetivo recolectar las estadísticas de uso en un rango determinado de manera automática si se cuenta con la API SUSHI disponible o importar el reporte de forma manual.
<b>Flujo de eventos</b>	Para recolectar los reportes de uso se debe dar clic en la carta del recurso que se desea recolectar las estadísticas de uso, se abrirá una ventana dentro del módulo. En caso de que el servidor del recurso electrónico cuente con una API con el protocolo SUSHI, simplemente se debe dar clic en el botón de “Tabla”, seleccionar el rango de fechas en la cual se desean recolectar las estadísticas y por último dar clic en el botón “¡SUSHI!”. Lo siguiente es esperar la respuesta del servidor del recurso electrónico con las estadísticas de uso en el tipo de reporte solicitado.
<b>Flujo alternativo</b>	En caso de que el servidor del recurso no cuenta con la API disponible se debe ingresar a la plataforma administradora del recurso con el usuario y contraseña respectiva (las credenciales como el enlace de la plataforma administradora está en la información detallada del recurso), luego se ingresa en el módulo de reportes de uso y se descarga el reporte respectivo en el rango de fechas deseado en un formato xlsx o csv. Por último se debe dar clic en el botón “Agregar manualmente” y digitar los datos del reporte recién descargado.
<b>Condiciones previas</b>	Haber iniciado sesión y estar en el módulo de Recursos electrónicos. El recurso debe tener usuario, contraseña y enlace de la plataforma administradora.

<b>Condiciones posteriores</b>	El último reporte recolectado se ingresa a la tabla del historial de reportes del respectivo recurso.
<b>Puntos de ampliación</b>	El recurso debe estar añadido y modificado con un usuario, contraseña y enlace de plataforma administradora. También con una configuración SUSHI en caso de estar disponible, según el CU-01.

Nota. Se refleja el flujo de eventos para recolectar reportes de uso.

### Tabla 9

*Especificación de caso de uso: Consultar reportes de uso*

<b>ID</b>	CU-03
<b>Nombre</b>	Consultar reportes de uso
<b>Descripción</b>	El caso de uso está destinado para el rol Administrador y tiene como objetivo consultar todas las estadísticas de uso de un recurso electrónico incluyendo filtros por métricas y periodos de tiempo determinados.
<b>Flujo de eventos</b>	Para consultar los reportes de uso se debe dar clic en la carta del recurso electrónico el cual se desea consultar, luego dar clic en el botón “Tabla”, se desplegarán todos los datos de uso que se han recolectado de los reportes del respectivo recurso. Para agregar filtros se debe seleccionar los parámetros deseados y dar clic en el botón “Filtrar”. Al inicio aparecerán todos los datos de uso del recurso sin ningún tipo de filtro.
<b>Flujo alternativo</b>	En caso de seleccionar unos parámetros los cuales no están dentro de las estadísticas de uso del recurso, se desplegará un mensaje que dice “No hay datos relacionados”.
<b>Condiciones previas</b>	Haber iniciado sesión y estar en el módulo de Recursos electrónicos.
<b>Condiciones</b>	Luego de aplicar algún tipo de filtro se desplegará una nueva tabla con los

<b>posteriores</b>	parámetros filtrados.
<b>Puntos de ampliación</b>	El recurso debe contar con reportes de estadísticas de uso recolectados, según el CU-02.

Nota. Se refleja el flujo de eventos para consultar reportes de uso.

**Tabla 10**

*Especificación de caso de uso: Consultar costos*

<b>ID</b>	CU-04
<b>Nombre</b>	Consultar costos
<b>Descripción</b>	El caso de uso está destinado para el rol Administrador y tiene como objetivo consultar todos los gastos un recurso electrónico incluyendo filtros por periodos de tiempo determinados.
<b>Flujo de eventos</b>	Para consultar los reportes de uso se debe dar clic en la carta del recurso electrónico el cual se desea consultar, luego dar clic en la pestaña “Costos”, se desplegarán todos los costos de inversión que se ha registrado. Para agregar filtros se debe seleccionar los parámetros deseados y dar clic en el botón “Filtrar”. Al inicio aparecerán todos los datos de costos del recurso sin ningún tipo de filtro.
<b>Flujo alternativo</b>	En caso de seleccionar unos parámetros los cuales no están dentro de los datos de costos del recurso, se desplegará un mensaje que dice “No hay datos relacionados”
<b>Condiciones previas</b>	Haber iniciado sesión y estar en el módulo de Recursos electrónicos.
<b>Condiciones posteriores</b>	Luego de aplicar algún tipo de filtro se desplegará una nueva tabla con los parámetros filtrados.

---

<b>Puntos de ampliación</b>	El recurso debe ser modificado, es decir, haber ingresado los datos de costos, según el CU-01.
-----------------------------	--

---

Nota. Se refleja el flujo de eventos para consultar costos.

### Tabla 11

*Especificación de caso de uso: Calcular costo por uso*

---

<b>ID</b>	CU-05
<b>Nombre</b>	Calcular costo por uso
<b>Descripción</b>	El caso de uso está destinado para el rol Administrador y tiene como objetivo consultar y calcular el costo por uso de los recursos electrónicos.
<b>Flujo de eventos</b>	Para calcular el costo por uso de los recursos electrónicos seleccionados, en un rango de fecha determinado se debe dar clic en el botón de “Calcular costo por uso”. Al inicio estarán seleccionados todos los recursos electrónicos.
<b>Flujo alternativo</b>	En caso de que los recursos electrónicos seleccionados no tengan estadísticas de uso y costos en el rango de fechas seleccionados, se desplegará un mensaje que dice “No hay datos relacionados”.
<b>Condiciones previas</b>	Haber iniciado sesión y estar en el módulo de Costo por uso.
<b>Condiciones posteriores</b>	Al realizar el filtro se desplegará el valor de costo por uso de los recursos electrónicos seleccionados.
<b>Puntos de ampliación</b>	Los recursos deben ser modificados, es decir, haber ingresado los datos de costos, según el CU-01 y tener una recolección de reportes de uso, según el CU-02.

---

Nota. Se refleja el flujo de eventos para calcular costo por uso.

**Tabla 12***Especificación de caso de uso: Generar gráficas dinámicas*

<b>ID</b>	CU-06
<b>Nombre</b>	Generar gráficas dinámicas
<b>Descripción</b>	El caso de uso está destinado para todos los roles y tiene como objetivo generar gráficas dinámicas en base a los datos de usabilidad que son recolectados en los reportes de uso de cada recurso electrónico. Estas gráficas se caracterizan por su capacidad de interactuar con el usuario mediante acciones como el filtrado de datos, ajuste de parámetros y selección de recursos individuales. Estas se pueden generar en los módulos de “Inicio”, “Estadísticas de uso”, “Histórico” y en las fichas de cada recurso electrónico.
<b>Flujo de eventos</b>	Desde el módulo de “Inicio” ya se pueden observar dos gráficas importantes, la primera representa visualmente los datos de uso y la segunda representa visualmente los datos de costos de los recursos electrónicos. Para agregar filtros se debe seleccionar los parámetros deseados y dar clic en el botón “Filtrar”. Al inicio aparecerán todos los datos de uso y costo de los recursos sin ningún tipo de filtro.
<b>Flujo alternativo</b>	En caso de que los recursos electrónicos seleccionados no tengan estadísticas de uso y costos en el rango de fechas seleccionados, se desplegará un mensaje que dice “No hay datos relacionados”.
<b>Condiciones previas</b>	Estar en la página de inicio
<b>Condiciones posteriores</b>	
<b>Puntos de</b>	Los recursos deben tener ingresados los datos de costos, según el CU-01

---

**ampliación** y tener una recolección de reportes de uso, según el CU-02.

---

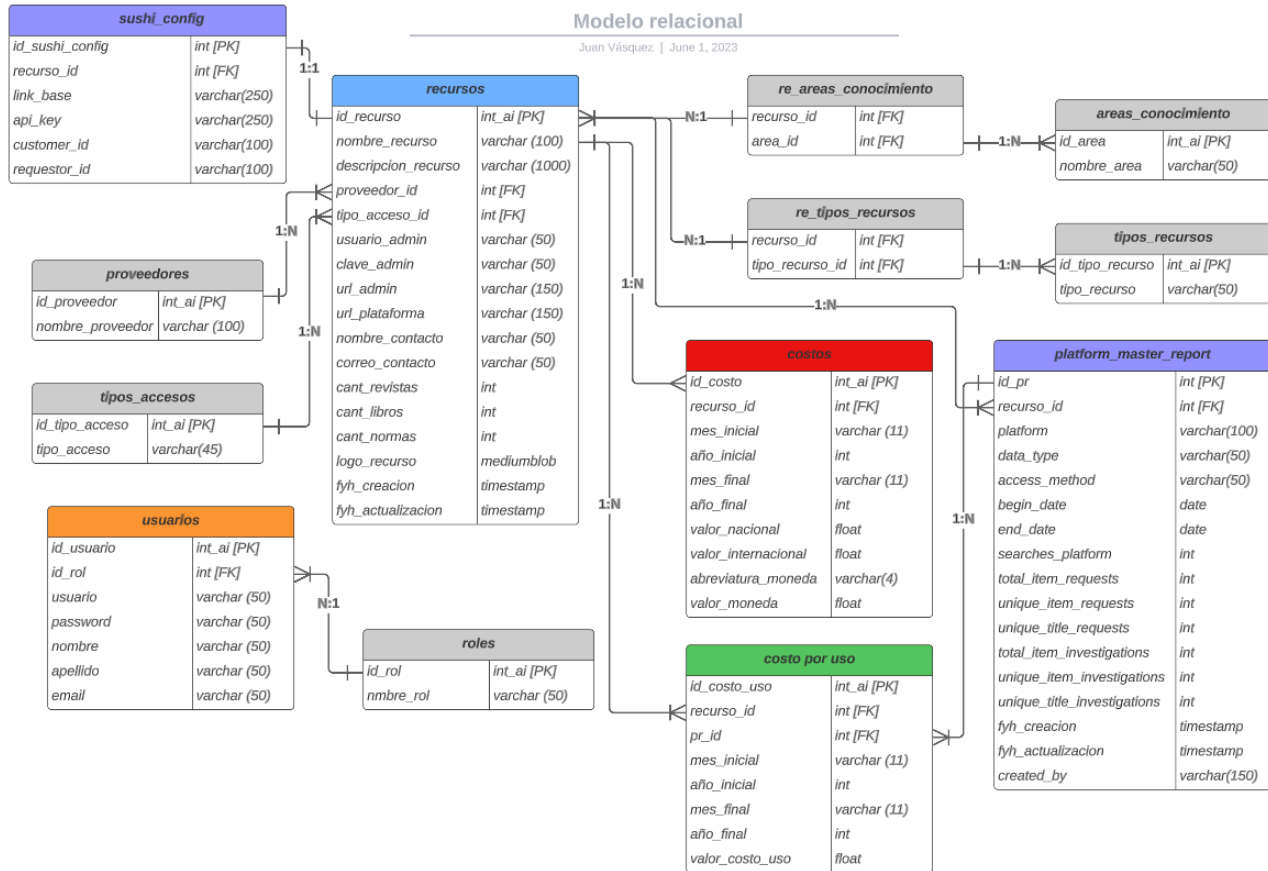
Nota. Se refleja el flujo de eventos para generar gráficas dinámicas.

### ***5.2.3 Diagrama entidad relación de la base de datos***

El diagrama de entidad relación representa visualmente la estructura de la base de datos y las relaciones entre sus entidades. Las principales entidades o tablas son: “recursos” que cuenta con 7 relaciones y gestiona absolutamente todos los datos relacionados con cada recurso; “costos” que se relaciona únicamente con recursos y almacena los valores de inversión, “costo por uso” que se relaciona con recursos y con la entidad de platform\_master\_report, se encarga de guardar los cálculos de costo por uso anuales; “sushi\_config” que está únicamente relacionada con recursos y almacena todos los parámetros requeridos para la configuración del cliente SUSHI; “platform\_master\_report” que se relaciona con costo por uso y recursos, almacena todos los reportes solicitados por el protocolo SUSHI y las estadísticas cargadas manualmente; por último “usuarios” el cual solo está relacionado con la entidad de roles y almacena las credenciales de los usuarios con el rol administrador.

Figura 5

Diagrama relacional de la Base de datos



Nota. Se reflejan las entidades y relaciones de la base de datos.

### 5.2.4 Vistas

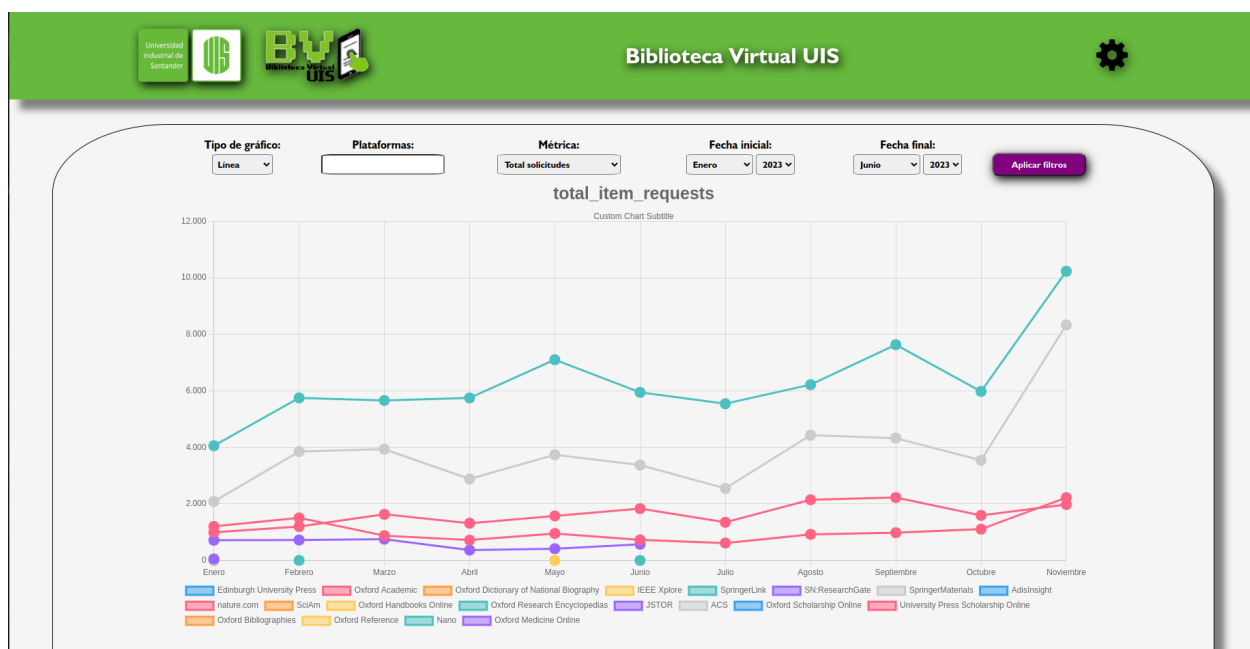
Para el planteamiento de vistas de la plataforma se diseñaron seis vistas iniciales, una para el módulo inicial, cuatro para cada módulo administrador y una para el formulario de inicio de sesión.

Comenzando con el módulo de inicio, ver [Figura 6](#), se resalta que es el único módulo que no requiere ningún tipo de permiso o acceso controlado, este módulo presenta las principales gráficas dinámicas con las estadísticas de uso y del histórico de los costos de todos los recursos electrónicos, también se pueden ver los diferentes filtros aplicables a la gráfica como la selección

de subconjuntos de recursos, el estados de disponibilidad, el subconjuntos de áreas de conocimiento, el tipo de recurso, el tipo de acceso del recurso y el periodo de tiempo anual. El encabezado está compuesto por los logos de la UIS y el logo de la Biblioteca Virtual UIS, el título de la página y un botón con icono de tuerca en el cual se puede abrir el formulario para iniciar sesión con el rol de administrador. Los filtros tienen como objetivo visualizar un subconjunto de datos específicos en función de criterios o condiciones para facilitar el análisis y exploración de los datos de manera más detallada y personalizada.

**Figura 6**

*Vista: Módulo de “Inicio”*

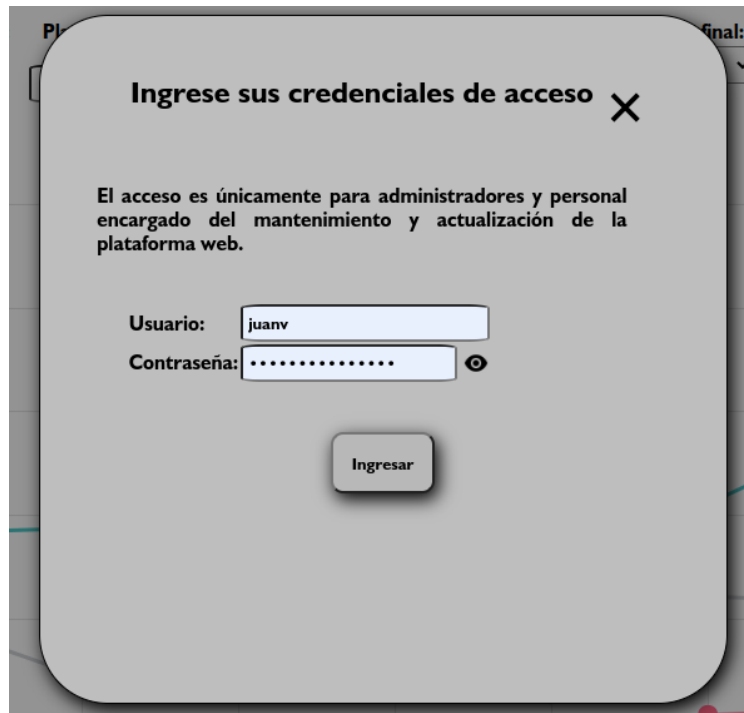


En el formulario de inicio de sesión, ver [Figura 7](#), se pueden ver los dos campos necesarios para la autenticación de las credenciales y lograr el acceso a la plataforma. También cuenta con un botón de inicio que permite enviar las credenciales ingresadas para verificar su autenticación y asignar permisos, luego se dirige al módulo de “Recursos electrónicos” que está por defecto como módulo principal para el rol administrador. El formulario de inicio de sesión

también puede mostrar mensajes de error en caso de ingresar credenciales incorrectas o no válidas. Estos mensajes alertan al usuario sobre el problema y proporcionan información para corregir el error.

### Figura 7

*Vista: Formulario de inicio de sesión*



El formulario de inicio de sesión tiene un título "Ingrese sus credenciales de acceso" con un ícono de cerrar (X). Debajo del título, hay un mensaje de advertencia: "El acceso es únicamente para administradores y personal encargado del mantenimiento y actualización de la plataforma web." Los campos de entrada son "Usuario:" con el valor "juanv" y "Contraseña:" con caracteres ocultos por puntos. Hay un ícono de ojo para alternar la visibilidad de la contraseña. Un botón "Ingresar" está centrado debajo de los campos.

Una vez autenticado como usuario administrador, podrá acceder al módulo de “Recursos electrónicos”, ver [Figura 8](#), en el cual puede gestionar los diferentes recursos que han estado vigentes en la plataforma de la Biblioteca UIS, informando de cuales siguen activos y cuáles no, además de añadir más recursos electrónicos. En este módulo también se puede ver la ficha de cada recurso al ser seleccionado, en la cual se podrá observar aspectos importantes del recurso, ver [Figura 9](#), como una gráfica dinámica de las estadísticas de uso, el costo de inversión del recurso, la información detallada y su configuración SUSHI en caso de tener esta funcionalidad disponible en su sitio web administrador. En la parte izquierda se puede observar

el menú el cual tiene como opciones los cuatro módulos y un botón al final para el cierre de sesión de manera segura.

## Figura 8

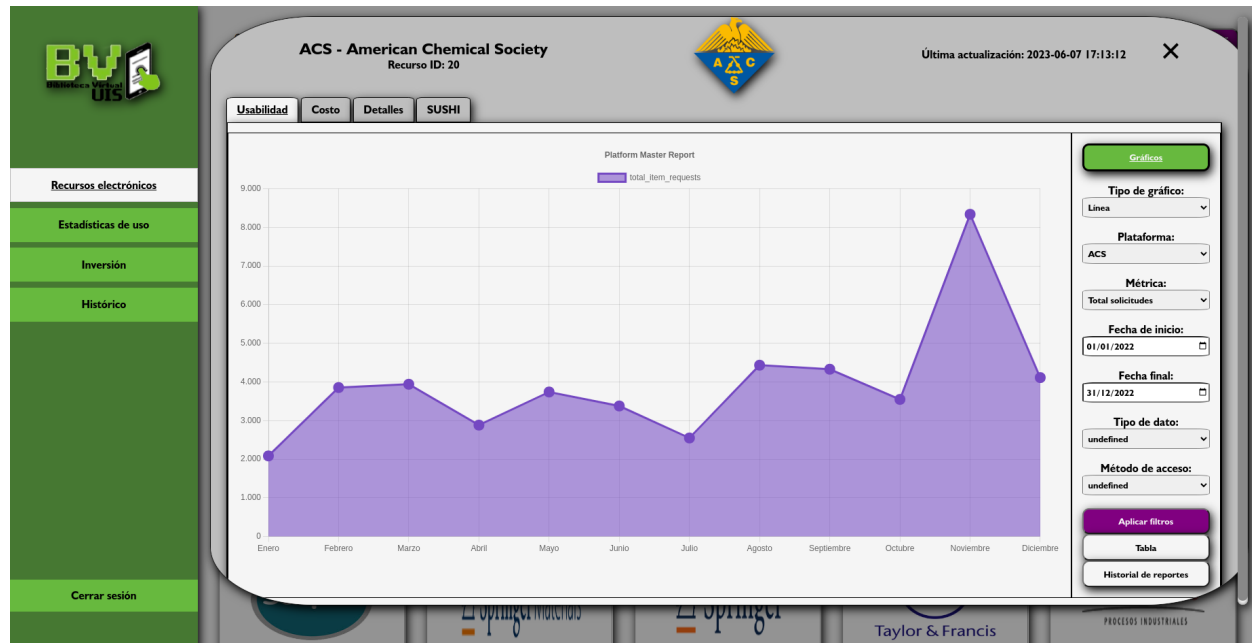
Vista: Módulo de “Recursos electrónicos”

The screenshot shows the 'Recursos electrónicos' module interface. On the left is a green sidebar with navigation options: 'Recursos electrónicos', 'Estadísticas de uso', 'Inversión', 'Histórico', and 'Cerrar sesión'. The main content area features a search and filter section at the top with fields for 'Nombre', 'Proveedor', 'Estado', 'Áreas del conocimiento', 'Tipos de recursos', and 'Tipo de acceso', along with an 'Aplicar filtros' button. Below this is a grid of 20 resource cards, each displaying a logo, the provider name, and the last update date. The resources include ACS - American Chemical Society, AMS - American Mathematical Society, Digitalia, e-Libro, EBSCO, IOP - Institute Of Physics, Jstor, Knovel, Mathscinet, Nature Journals, Oxford, Sage eBooks, Sage Journals, ScienceDirect, Scifinder Scholar, Scopus, Springer Materials, Springerlink, Taylor & Francis, and VirtualPro.

Proveedor	Nombre	Última actualización
ACS - American Chemical Society	ACS - American Chemical Society	2023-06-07 17:13:12
AMS - American Mathematical Society	AMS - American Mathematical Society	2023-05-24 17:10:03
Digitalia	Digitalia	2023-05-22 21:50:36
e-Libro	e-Libro	2023-05-22 21:46:33
EBSCO	EBSCO	2023-05-22 21:43:36
IOP - Institute Of Physics	IOP - Institute Of Physics	2023-05-24 23:48:58
Jstor	Jstor	2023-06-09 23:13:58
Knovel	Knovel	2023-05-23 21:25:39
Mathscinet	Mathscinet	2023-05-24 22:28:12
Nature Journals	Nature Journals	2023-06-09 23:12:55
Oxford	Oxford	2023-06-09 23:03:09
Sage eBooks	Sage eBooks	2023-05-23 02:36:25
Sage Journals	Sage Journals	2023-05-24 14:36:20
ScienceDirect	ScienceDirect	2023-05-22 03:16:41
Scifinder Scholar	Scifinder Scholar	2023-05-24 22:05:03
Scopus	Scopus	
Springer Materials	Springer Materials	
Springerlink	Springerlink	
Taylor & Francis	Taylor & Francis	
VirtualPro	VirtualPro	

**Figura 9**

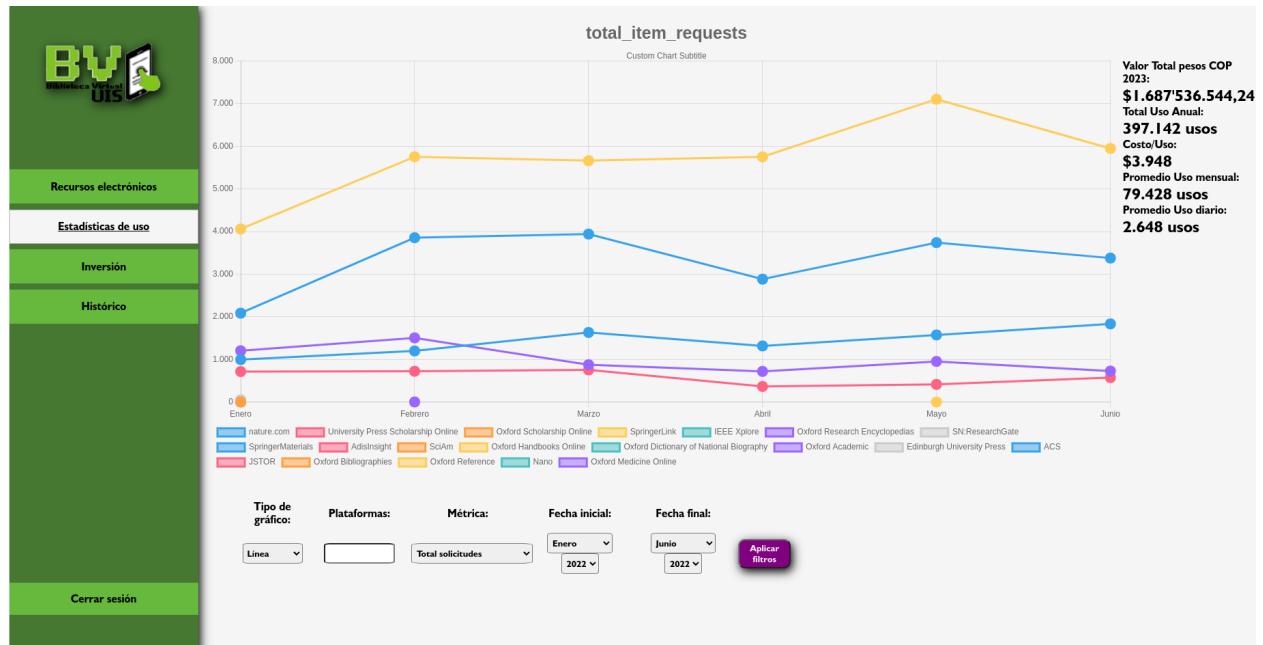
*Vista: Ficha de un recurso electrónico*



El módulo de estadísticas de uso, ver [Figura 10](#), tiene como función principal generar gráficas dinámicas en diferentes tipos como barras, líneas, dona, área polar y radar; además, permite calcular el costo total de los recursos electrónicos, el costo por uso, el promedio de uso mensual y el promedio de uso diario acorde a los filtros, condiciones y subconjuntos de los recursos electrónicos seleccionados por el usuario con rol administrador.

Figura 10

Vista: Módulo de “Estadísticas de uso”



En el módulo de “Inversión”, ver [Figura 11](#), el administrador tiene la posibilidad de añadir, modificar y eliminar los registros de costo de cada recurso electrónico. En este módulo también se puede realizar un filtrado de los datos según el subconjunto de recursos seleccionados, el periodo de tiempo requerido, la divisa extranjera en caso de tener, el subconjunto de áreas de conocimiento, el tipo de recurso y un rango de costo (mínimo y máximo).

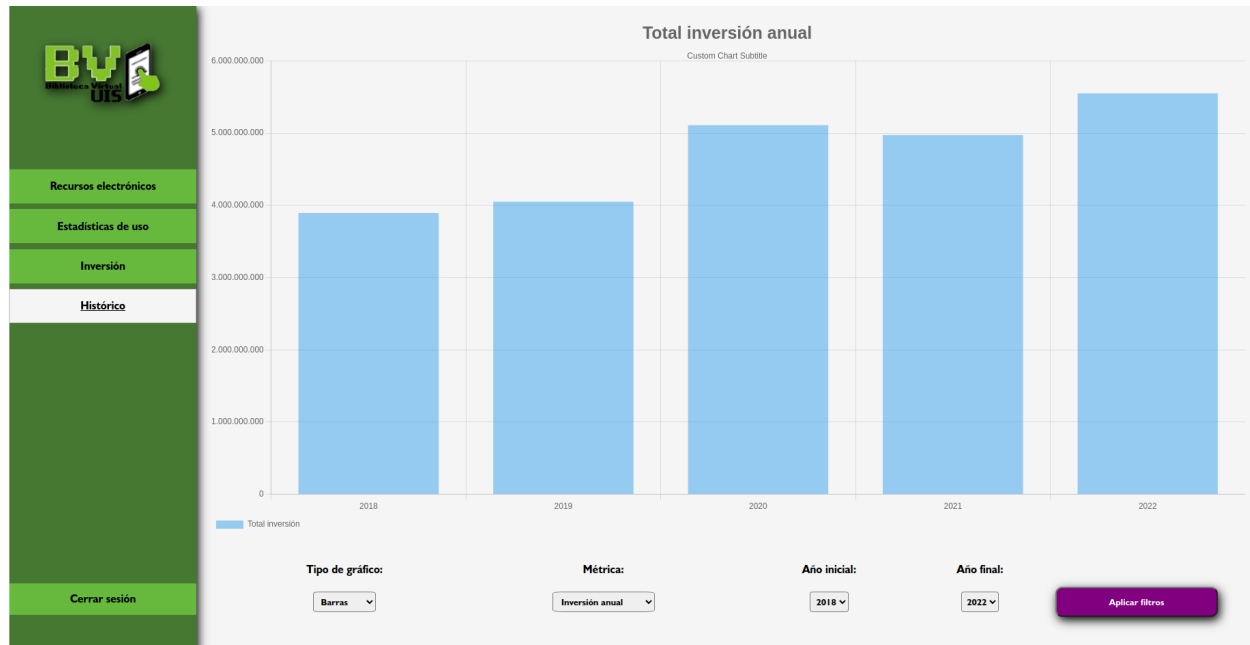
Figura 11

Vista: Módulo de “Inversión”

The screenshot displays the 'Inversión' module interface. On the left is a sidebar with navigation options: Recursos electrónicos, Estadísticas de uso, Inversión (selected), and Histórico. The main area features a filter panel with the following settings: Recursos electrónicos: (empty), Fecha inicial: Enero 2023, Fecha Final: Diciembre 2023, Costo inter.: Ninguno, Áreas del conocimiento: Todas, Tipos recursos: Todos, Costo min: 0, Costo max: 0. Below the filters are buttons for 'Agregar costos' and 'Aplicar filtros', and the title 'Tabla de reportes de inversión'.

ID Costo	ID Recurso	Recurso electrónico	Fecha inicial	Fecha final	Costo nacional	Costo internacional	Costo moneda inter.	Área(s) de conocimiento	Tipo de recurso	Editar	Eliminar	
1	1	ScienceDirect	Enero 2023	Diciembre 2023	\$100.000'000.000	Ninguno	\$0	Multidisciplinaria	Journals, eBooks			
2	3	Web Of Science - ISI	Enero 2023	Diciembre 2023	\$250.000'000.000	USD	\$1.000	\$4.330	Multidisciplinaria	eBooks		
3	27	IOP - Institute Of Physics	Enero 2023	Diciembre 2023	\$330.000'000.000	EUR	\$1.500	\$5.220	Ciencias	Journals		
4	14	Sage eBooks	Enero 2023	Diciembre 2023	\$550.000'000.000	EUR	\$1000	\$5.220	Ciencias	Journals		
5	13	Sage Journals	Enero 2023	Diciembre 2023	\$120.000'000.000	Ninguno	\$0	\$0	Multidisciplinaria	Journals		
6	1	ScienceDirect	Enero 2022	Diciembre 2022	\$100.000'000.000	Ninguno	\$0	\$0	Multidisciplinaria	Journals, eBooks		
7	3	Web Of Science - ISI	Enero 2022	Diciembre 2022	\$250.000'000.000	USD	\$1.000	\$4.330	Multidisciplinaria	eBooks		
8	27	IOP - Institute Of Physics	Enero 2022	Diciembre 2022	\$330.000'000.000	EUR	\$1.500	\$5.220	Ciencias	Journals		
9	14	Sage eBooks	Enero 2022	Diciembre 2022	\$550.000'000.000	EUR	\$1000	\$5.220	Ciencias	Journals		
10	13	Sage Journals	Enero 2022	Diciembre 2022	\$120.000'000.000	Ninguno	\$0	\$0	Multidisciplinaria	Journals		

El módulo del histórico de los costos y datos de uso, ver [Figura 12](#), tiene como fin presentar gráficas comparativas de la sumatoria de todos los registros de costo así como también las estadísticas de uso. Estas gráficas tendrán establecido por defecto filtros para rangos de tiempo anuales, pero también se pueden establecer periodos de tiempo mensuales en caso de ser necesario.

**Figura 12***Vista: Módulo del “Histórico”*

### 5.3 Desarrollo e implementación de la plataforma

El proceso de desarrollo de la plataforma web se dividió en cinco módulos: Recursos electrónicos, Estadísticas de uso, Inversión, Histórico e Inicio; y tres funcionalidades principales: Integración de la base de datos, recolección y visualización de estadísticas de uso y autenticación de usuarios; con el fin de llevar una lógica de programación acorde a las tareas requeridas. Comenzando con la creación de la base de datos relacional siguiendo el diagrama de entidad relación planteado en el diseño de la plataforma, siendo esta la primera funcionalidad desarrollada, pues en esta integración es necesaria para el almacenamiento de todas las estadísticas de uso recolectadas, ingresar registros como los reportes de costos, configuraciones SUSHI, información de cada recurso y la autenticación de usuarios previamente establecidos con el rol administrador.

El módulo de “Recursos electrónicos”, ver [Figura 8](#), fue el primer módulo a desarrollar debido a su relevancia y necesidad para los demás módulos. En esta etapa se implementan funcionalidades para gestionar todos los recursos electrónicos, incluyendo la capacidad de agregar y filtrar los recursos por nombre, proveedor, estado de activación, áreas del conocimiento, tipo de recurso y tipo de acceso del recurso. En este módulo también se desarrolló la ficha de cada recurso, ver [Figura 9](#), en la cual se puede modificar a más detalle los diferentes apartados del recurso como la segunda funcionalidad para la recolección y visualización de las estadísticas de uso, visualizar el costo de cada recurso electrónico, la información detallada y configurar el cliente SUSHI para aquellos que cuenten con la integración disponible.

Posteriormente se avanzó con el módulo de “Inversión”, ver [Figura 11](#), teniendo como objetivo gestionar los diferentes costos asociados directamente con los recursos electrónicos. En esta etapa, se implementaron funciones para agregar, cargar, actualizar y eliminar los reportes de costos, permitiendo un seguimiento detallado de la inversión realizada en los recursos electrónicos y facilitando el control financiero de la plataforma.

Una vez completado el módulo de “Inversión” se procedió con el desarrollo del módulo de “Estadísticas de uso”, ver [Figura 10](#), encargado de generar gráficas dinámicas e interactivas que representan las estadísticas de uso de los recursos electrónicos recolectados con anterioridad, además puede presentar el cálculo del total de inversión, el total de estadísticas de uso, el costo por uso, el promedio de uso mensual y el promedio de uso diario brindando información valiosa para evaluar la eficiencia de la inversión realizada. Este apartado también cuenta con filtros para obtener información en condiciones especiales como seleccionar el tipo de gráfica, un subconjunto de recursos electrónicos, la métrica o estadística y el periodo de tiempo.

A la par del desarrollo del módulo anterior, se desarrolló el módulo del “Histórico”, ver [Figura 12](#), el cual permite comparar los costos y el costo por uso de cada recurso en diferentes periodos anuales. Esta funcionalidad proporcionó una visión en retrospectiva de la evolución en la inversión y usabilidad de los recursos electrónicos a los largo del tiempo, facilitando la toma de decisiones estratégicas basadas en el análisis histórico.

El último módulo a desarrollar fue el de “Inicio”, ver [Figura 6](#), destinado al usuario común o general, el cual no requiere de ningún control de acceso o permiso. En este módulo no se hizo un gran desarrollo ya que realizó una réplica parcial y combinación de los módulos de “Estadísticas de uso” e “Histórico”.

Por último se desarrolló la tercera funcionalidad, el inicio de sesión, el cual otorga los permisos necesarios para ingresar a los módulos de “Recursos electrónicos”, “Estadísticas de uso”, “Inversión” e “Histórico”. Esta funcionalidad cuenta con un formulario para el ingreso de las credenciales, ver [Figura 7](#).

En el desarrollo se utilizaron varios lenguajes y herramientas mencionadas con anterioridad, las cuales desempeñaron roles específicos en el proceso. A continuación se explica el uso de cada uno de ellos:

- HTML: Se utilizó como lenguaje de marcado para la estructura y el contenido de las diferentes páginas, permitiendo definir la jerarquía de los elementos y su organización, incluyendo encabezados, párrafos, enlaces, contenedores, secciones, formularios, pie de página y otros elementos necesarios para la construcción de las páginas de la plataforma.
- CSS: Se utilizó para definir aspectos visuales de la plataforma, estableciendo un estilo y apariencias que garanticen una experiencia visual coherente, siguiendo los

lineamientos de la identidad institucional UIS. Se utilizaron atributos como colores, fuentes, imágenes, bordes, tamaños, animaciones y otros atributos visuales que permiten una apariencia responsiva según el dispositivo en el que se encuentren viendo la plataforma y que pueden complementar a los elementos de HTML.

- JavaScript: Se utilizó para agregar una interactividad y funcionalidades dinámicas a la plataforma, pudiendo implementar eventos, manipular elementos de HTML, validar formularios y otras acciones que mejoran la experiencia del usuario y permiten la realización de tareas dentro de la plataforma.
- Chart.js: Esta librería fue utilizada para la generación de gráficos dinámicos e interactivos de diferentes tipos como: barras, líneas, dona, radar y área polar. Permitió presentar datos de costo y estadísticas de uso de manera clara y comprensible en la plataforma. La manera en la cual se instaló la librería fue mediante una red de entrega de contenidos, del inglés *Content Delivery Network* (CDN), que implica utilizar una versión alojada en un servidor externo para acceder a la biblioteca y sus recursos, de esta manera se evita la necesidad de descargar y alojar los archivos de la librería en el propio servidor. Para la instalación se deben seguir los siguientes pasos:
  - Según la recomendación del proveedor de la librería, en el código HTML se debe agregar una etiqueta *script* en la sección de *head* o justo antes de la etiqueta de cierre de la sección de *body*.

- Se debe especificar la URL del CDN de Chart.js, ubicada en el sitio oficial de la librería, en el atributo *src* de la etiqueta *script*. Por ejemplo, dentro de la sección *head* agregar:

```
<script  
  
src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/chart.js">  
  
</script>
```

- PHP: Se utilizó para la comunicación con la base de datos y el procesamiento de datos de la plataforma, permitiendo interactuar con la base de datos MySQL, recuperar, almacenar, realizar cálculos y ejecutar lógica en el servidor.
- IDE de Visual Studio Code: Se utilizó como entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para escribir, editar y gestionar el código de la plataforma. Visual Studio Code ofrece características avanzadas, como resaltado de sintaxis, sugerencias de código, depuración y control de versiones, lo que facilitó el desarrollo y la gestión del código de la plataforma.
- MySQL Workbench: se empleó como una herramienta de administración y desarrollo para la base de datos MySQL utilizada en la plataforma. Con esta herramienta, se pudo diseñar y modelar la estructura de la base de datos, ejecutar consultas, realizar modificaciones, insertar registros y gestionar los datos de manera eficiente.

### ***5.3.1 Consumo API con protocolo SUSHI***

Cada informe del modelo COUNTER proporciona el uso de contenido de una “plataforma”, el nombre de la plataforma es muy importante ya que pueden dar un indicativo del contenido, proveedor y editoriales que alojan. Algunos informes contienen los datos de uso de varias plataformas o editores, como los informes de la plataforma Sage que contiene los datos de

uso de plataformas como “Sage Journals”, “Data Planet” y su principal que es “Sage Knowledge”, desde un solo servidor SUSHI que es Sage. Siguiendo el ejemplo anterior se debe tener en cuenta, a la hora de recolectar informes y añadir recursos electrónicos, la división de las diferentes plataformas que se comunican desde un solo servidor SUSHI.

**5.3.1.1 Configuración del cliente SUSHI.** Un cliente SUSHI es básicamente un programa informático (software) que permite la comunicación con el servidor SUSHI que dispone el recurso electrónico. El protocolo SUSHI cuenta con conceptos básicos para la configuración, requiere de parámetros que el mismo recurso electrónico provee:

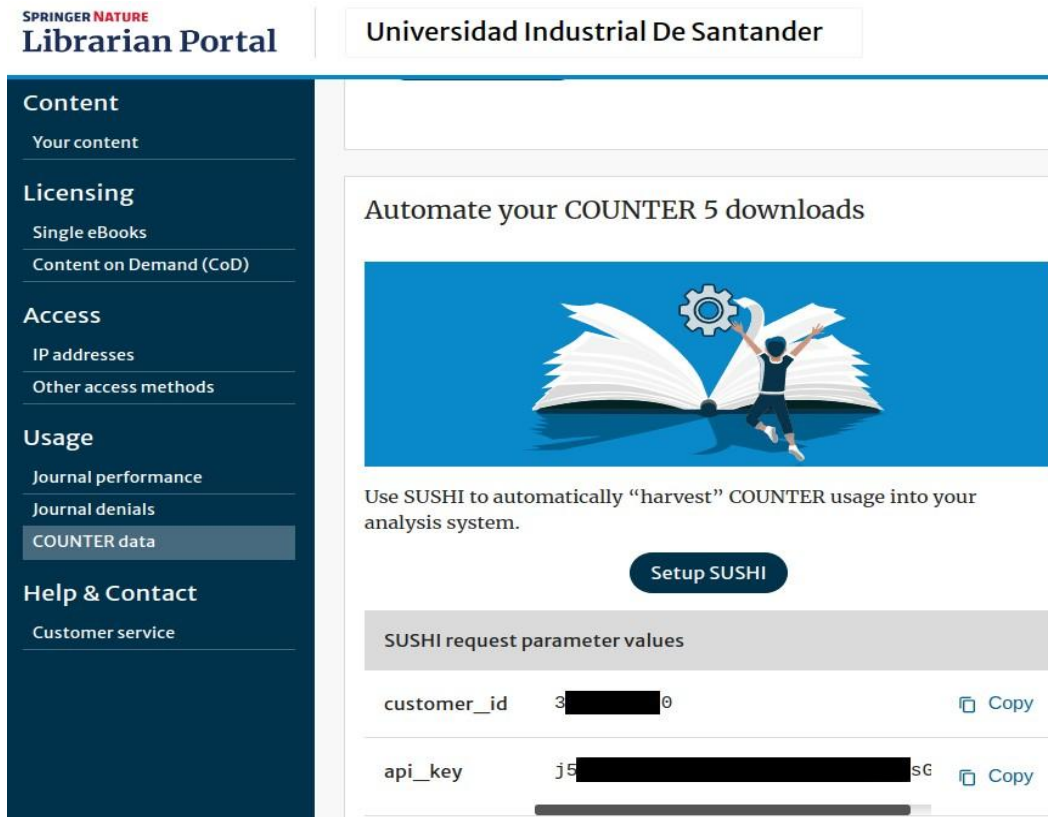
- SUSHI API URL: Es la dirección de un recurso único en la web, en este caso el servidor SUSHI del recurso, y es al cual se le enviará la solicitud o petición de los reportes.
- Nombre del reporte: Determina el tipo de reporte que se está solicitando y se representa como un *endpoint* o ruta final en la URL del SUSHI server.
- Customer ID: Es un identificador único para reconocer a la institución que solicita los reportes.
- Requestor ID: Identificador único que brinda el recurso para identificar quién está solicitando los reportes.
- API Key: Se trata de otro identificador único que permite asegurar aún más la identidad del solicitante de reporte.
- Plataforma: Especifica el nombre de la plataforma que se desea, en caso de que el informe tenga más de una plataforma.
- Intervalo de fechas: Las fechas de inicio y finalización indican el intervalo de meses que se desea en el informe solicitado, debe ir en formato [yyyy-mm-dd].

El Customer ID, Requestor ID, API Key y el intervalo de fechas se representan como parámetros dentro de la URL del SUSHI server del recurso, sin embargo no todos los recursos brindan el Requestor ID y API Key, por lo general brindan sólo uno de estos dos.

En este trabajo se utilizó Fetch, una API que le proporciona a JavaScript una interfaz para realizar y acceder a peticiones de red. A continuación se hará la demostración de la configuración de un cliente SUSHI para solicitar informes al servidor SUSHI del recurso electrónico de Springer desde la plataforma administradora de Springer nature. Como primer paso se debe acceder al módulo de reportes de uso la cual brinda los parámetros “customer\_id” y “api\_key” requeridos por el servidor SUSHI, ver [Figura 13](#).

### Figura 13

*Sección de estadísticas de uso del recurso Springer*



The screenshot displays the Springer Nature Librarian Portal interface. At the top, the logo 'SPRINGER NATURE Librarian Portal' is visible on the left, and the institution name 'Universidad Industrial De Santander' is shown in a search bar. The left sidebar contains a navigation menu with categories: Content (Your content), Licensing (Single eBooks, Content on Demand (CoD)), Access (IP addresses, Other access methods), Usage (Journal performance, Journal denials, COUNTER data), and Help & Contact (Customer service). The main content area features a header 'Automate your COUNTER 5 downloads' with an illustration of a person with wings and a gear. Below this, a text block states: 'Use SUSHI to automatically “harvest” COUNTER usage into your analysis system.' A prominent 'Setup SUSHI' button is centered. Underneath, a section titled 'SUSHI request parameter values' contains a table with two rows:

Parameter	Value	Action
customer_id	3[REDACTED]0	Copy
api_key	j5[REDACTED]SG	Copy

Nota. Se reflejan los parámetros requeridos para el servidor SUSHI del recurso Springer.

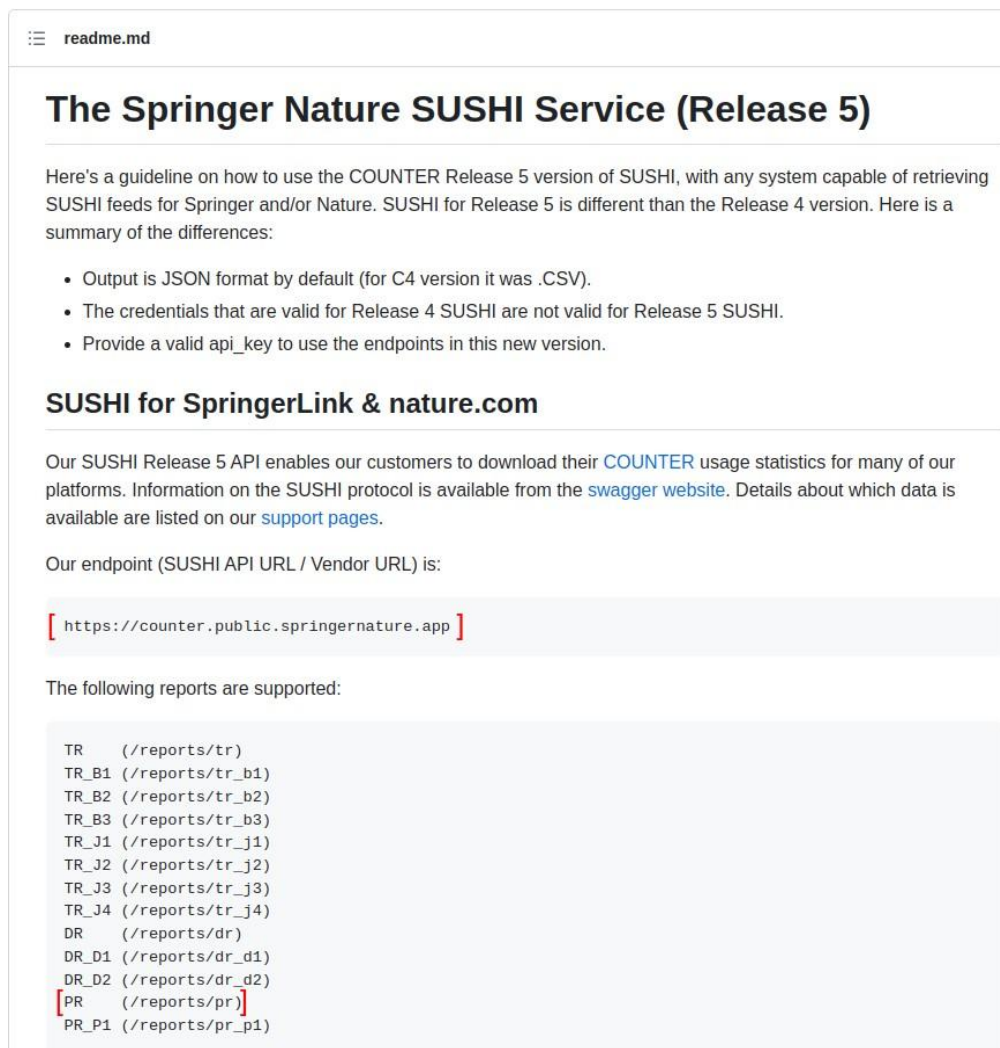
Tomado de Springer Nature (s.f.). COUNTER data. Admin dashboard.

<https://librarian.springernature.com/organizations/3000122990/usage>

Para obtener la URL del servidor SUSHI del recurso Springer se debe dar clic en el botón “Setup SUSHI” donde redirecciona a un repositorio de GitHub el cual brindaba una información más detallada de su servidor SUSHI en la última versión del modelo COUNTER, como por ejemplo el *endpoint* del tipo de reporte, ver [Figura 14](#).

## Figura 14

### Configuración del cliente SUSHI del recurso Springer



☰ readme.md

## The Springer Nature SUSHI Service (Release 5)

Here's a guideline on how to use the COUNTER Release 5 version of SUSHI, with any system capable of retrieving SUSHI feeds for Springer and/or Nature. SUSHI for Release 5 is different than the Release 4 version. Here is a summary of the differences:

- Output is JSON format by default (for C4 version it was .CSV).
- The credentials that are valid for Release 4 SUSHI are not valid for Release 5 SUSHI.
- Provide a valid `api_key` to use the endpoints in this new version.

### SUSHI for SpringerLink & nature.com

Our SUSHI Release 5 API enables our customers to download their [COUNTER](#) usage statistics for many of our platforms. Information on the SUSHI protocol is available from the [swagger website](#). Details about which data is available are listed on our [support pages](#).

Our endpoint (SUSHI API URL / Vendor URL) is:

```
[ https://counter.public.springernature.app ]
```

The following reports are supported:

```
TR (/reports/tr)
TR_B1 (/reports/tr_b1)
TR_B2 (/reports/tr_b2)
TR_B3 (/reports/tr_b3)
TR_J1 (/reports/tr_j1)
TR_J2 (/reports/tr_j2)
TR_J3 (/reports/tr_j3)
TR_J4 (/reports/tr_j4)
DR (/reports/dr)
DR_D1 (/reports/dr_d1)
DR_D2 (/reports/dr_d2)
[ PR (/reports/pr) ]
PR_P1 (/reports/pr_p1)
```

Nota. Se reflejan las posibles configuraciones para el servidor SUSHI del recurso Springer. Tomado de GitHub Springer Nature. (s.f.). Setup SUSHI. GitHub Springernature. <https://github.com/springernature/sushi>

Por último, luego de tener los dos parámetros de identificación requeridos, la SUSHI url api, el *endpoint* del tipo de reporte, la fecha inicial y la fecha final que se desea recolectar las estadísticas de uso, se encadenan todos los parámetros a la SUSHI url api y se pasan a la API Fetch con el método GET. A continuación se verá el ejemplo de la estructura del enlace separada por colores para facilitar la explicación:

```
https://counter.public.springernature.app/reports/pr?customer_id=3*****0&api_key=j5*****sG&begin_date=2023-01-01&end_date=2023-01-31
```

- En color negro se pueden apreciar los elementos básicos que debe tener un enlace url como el protocolo de intercambio de datos de tipo seguro (https://), el indicador de inicio de parámetros (?) y el concatenador de parámetros (&).
- En verde está la URL SUSHI API del servidor.
- En naranja está la ruta *endpoint* que establece el reporte como PR (*Platform Master Report*).
- En azul están los dos identificadores únicos que requiere el servidor SUSHI.
- En rojo están los rangos de fechas establecidos para el mes de enero 2023.

Si la solicitud termina con un status “OK”, retorna un objeto tipo JSON el cual contiene las estadísticas de uso solicitadas. Lo siguiente es depurar y transformar los datos recibidos.

### 5.3.2 *Depuración de datos*

Esta etapa implica la identificación y corrección de errores, inconsistencias, valores atípicos, filtrado y selección de los datos, eliminación de datos duplicados o relleno de datos faltantes en los reportes recibidos. El protocolo SUSHI se encarga de gran parte de este proceso, por ende solo se hizo un filtrado y selección de datos en base a las necesidades de la Biblioteca UIS. De cada reporte se seleccionaron los siguientes encabezados, atributos y métricas:

- Platform
- Data\_Type
- Access\_Method
- Begin\_date
- End\_date
- searches\_platform
- total\_item\_requests
- unique\_item\_requests
- unique\_titles\_requests
- total\_item\_investigations
- unique\_item\_investigations
- unique\_titles\_investigations
- Created\_By

Para los datos de inversión de cada recurso no se realiza ningún proceso de depuración, pues son datos ya verificados y validados por la División de Contratación de la Universidad.

### 5.3.3 Transformación de datos

Para esta etapa se realizaron operaciones de cálculo a las métricas seleccionadas para obtener información útil y significativa. Se calcula el costo total por año, el uso total por año, costo de uso por año, el promedio de uso mensual y de uso diario, de la siguiente forma:

- Total costo por año: Cada costo de cada recurso electrónico está asociado a un año de inversión, de forma que se realiza la sumatoria total de los costos respectivos por año
- Uso total por año: Es la sumatoria total de la métrica *total\_item\_requests* en un rango de tiempo anual, es decir, del 1 de enero al 31 de diciembre.
- Costo de uso por año: Es la relación de los cálculos anteriores, es decir Total costo por año/Usos total por año. De esta manera se determina el costo por cada unidad de uso.
- Promedio mensual: Se realiza la sumatoria de los datos de uso en cada mes y se divide en la cantidad de meses por año.
- Promedio diario: Es la división del promedio mensual por treinta días.

### 5.3.4 Implementación

La plataforma desarrollada fue implementada de manera local en el servidor software como un servidor de pruebas para asegurar su correcto funcionamiento, proporcionando un ambiente controlado y aislado que permite realizar pruebas de rendimiento, seguridad y compatibilidad con distintos dispositivos. El servidor software utilizado fue configurado con características similares a un entorno de producción, lo que permite simular el entorno real en el que se ejecutaría la plataforma, fundamental para identificar posibles errores, realizar ajustes y

optimizaciones necesarias antes de su implementación en un entorno de producción. A continuación se explica la configuración:

- Configuración del archivo `httpd.conf`: Archivo que cuenta con la configuración principal del servidor software Apache y se ubica en la carpeta de instalación del servidor. Se abre mediante un editor de texto y se verifican los siguientes aspectos:
  - Especificación del puerto en el cual se desea que el servidor escuche las solicitudes. Se dejó el puerto por defecto que es el puerto 80.
  - Configuración del directorio raíz en el cual se ubican todos los archivos creados para el desarrollo de la plataforma web. Para nuestro caso se utilizó una máquina local con un sistema operativo con kernel de Linux, por ende el directorio raíz fue establecido en el directorio `/var/www/`.

Durante el proceso de implementación se llevaron a cabo pruebas de funcionalidad, verificando que todas las características y módulos de la plataforma funcionaran correctamente según los requerimientos establecidos. A continuación se explica la prueba de funcionamiento:

- Se debe abrir un navegador web y acceder a la dirección “`http://localhost`” o “`http://127.0.0.1`” (si el servidor Apache cuenta con la configuración del puerto por defecto, en caso contrario se debe especificar el puerto al final de la ruta). Si todo quedó configurado correctamente se debe ver la página predeterminada de Apache junto con los archivos de los diferentes lenguajes de programación y tecnologías adecuadas.

La implementación en un servidor de pruebas también permitió la realización de pruebas de integración, donde se evaluó la interacción y compatibilidad entre los distintos componentes

de la plataforma, asegurando un flujo de datos adecuado y una experiencia de usuario sin contratiempos.

#### **5.4 Verificación de datos**

Para llevar a cabo el proceso de verificación se hace una comparación entre los datos recolectados con anterioridad de forma manual por la Biblioteca, con los datos cosechados automáticamente utilizando el protocolo SUSHI. Se realiza una revisión exhaustiva de los datos para asegurar su calidad y confiabilidad, logrando verificar aspectos como:

- **Consistencia:** Significa que los datos están libres de inconsistencias como duplicaciones, redundancia o información contradictoria.
- **Integridad y coherencia lógica:** Haciendo referencia a que los datos son completos y precisos en cualquier módulo de la plataforma en la que sean consultados o solicitados.

Para los recursos que no cuentan con los protocolos de COUNTER y SUSHI, se revisa y corrobora que la información extraída del sitio administrador o compartida por el proveedor sea la correcta, verificando que se haya tomado el criterio o campo requerido de acuerdo con los diferentes análisis que se harían en la plataforma. Es importante mencionar que esta información se carga en el sistema manualmente, mediante formularios web.

#### **5.5 Validación y refinamiento de la plataforma**

Inicialmente se realizan pruebas de aceptación interna por parte del desarrollador, con el fin de verificar el correcto funcionamiento de la plataforma y hacer un control de calidad. Para lo cual, se simula el cargue de nuevos recursos, la activación o desactivación, la edición de la información detallada para un recurso en particular, la actualización automática de los datos mediante SUSHI para diferentes periodos de tiempo, la actualización costos en los recursos para

diferentes periodos y la generación de varios tipos de gráficas de estadísticas de uso con diferentes criterios seleccionados. De lo anterior, se obtienen resultados positivos para la mayoría de los casos y se realizan las actualizaciones necesarias para corregir los errores o aplicar las oportunidades de mejora detectadas.

Luego de superadas las pruebas internas, se asiste a reunión con el comité primario de la Biblioteca UIS, con el fin de presentar el funcionamiento actual del sistema implementado y se reciben comentarios de retroalimentación para las mejoras observadas y trabajo a futuro.

Los comentarios más relevantes hacían referencia a la posibilidad de presentar información totalizada y gráficas comparativas para años anteriores, con el objetivo de presentar informes de gestión anual y revisar aspectos de inversión totalizada por año en un periodo de años determinado, el costo total de un recurso por año y la comparación del valor de costo por uso en cada año. Respecto a este comentario, se tiene en cuenta que la información histórica desde el 2015 a la actualidad 2023, con la que contaba de forma organizada la Biblioteca, ya se encuentra almacenada en el sistema, con posibilidades de actualización, y con ella se pueden revisar la usabilidad en el rango de tiempo o año que se establezca, mediante el módulo de “Estadísticas de uso”.

También se comenta que de acuerdo al reporte que anualmente presenta la Universidad en “UIS en Cifras” o para algunos informes generales requeridos, sería interesante poder llevar un control de las cantidades de contenidos que ofrece cada recurso, referente a libros electrónicos, revistas y normas, el cual se actualiza constantemente, pero no se tenía en cuenta para el informe anterior en PowerBI. Se menciona que al no ser un requerimiento establecido al inicio del proyecto, se tendrá como recomendación la posibilidad de incluir un nuevo módulo al respecto.

En general, durante la reunión, se recibieron comentarios positivos acerca de la plataforma, resaltando su diseño intuitivo y acorde a la imagen institucional, facilidad de uso e interacciones funcionales como las gráficas dinámicas.

## 6. Conclusiones

Se realiza un diagnóstico inicial sobre la situación actual en la que la Biblioteca UIS está realizando la recolección, organización y posterior análisis de las estadísticas de uso de los recursos electrónicos a los cuales se suscribe cada año, considerando las diferentes fuentes de información y concluyendo que la recolección de las estadísticas de uso es un proceso manual y requiere más tiempo del deseado.

Teniendo en cuenta las reuniones realizadas con el comité primario de la Biblioteca UIS, se discutieron y precisaron una serie de requerimientos funcionales y no funcionales con el fin de favorecer un correcto y eficiente levantamiento de requerimientos en base a las necesidades de la Biblioteca y sus directivos.

Se diseñó una plataforma web escalable, segura, eficiente y fácil de mantener, utilizando una arquitectura web de Modelo-Vista-Controlador, gráficas dinámicas y un diseño de interfaz al usuario interactiva e intuitiva la cual está acorde con los lineamientos de identidad institucional en base a los reportes que son solicitados a la Biblioteca, levantamiento de requerimientos y los análisis necesarios para la toma de decisiones.

Se utilizaron tecnologías modernas y adecuadas que permiten aumentar la eficiencia y reducir el tiempo que conlleva recolectar las estadísticas de uso de cada recurso electrónico como lo es el modelo COUNTER complementado con la iniciativa del protocolo SUSHI.

Se logra desarrollar e implementar una plataforma web interactiva que permita la visualización de las diferentes métricas de uso del modelo COUNTER de los recursos electrónicos y el cálculo de información utilizando fórmulas matemáticas para determinar el costo total por año, el uso total por año, costo de uso por año, el promedio de uso mensual y el

promedio de uso diario, información relevante para el análisis de viabilidad económica y toma de decisiones por parte del comité primario de la Biblioteca UIS.

Se descartó la recolección de información del sistema de autenticación unificado EzProxy debido a que este ya cuenta con su plataforma web oficial LookProxy para el análisis de datos de acceso y sesiones iniciadas por los usuarios y por su dificultad para la recolección de datos automatizada.

## **7. Recomendaciones**

Incluir nuevo módulo relacionado con las cantidades de contenido para cada recurso electrónico (libros electrónicos, revistas o normas y estándares) y teniendo en cuenta que este dato se va actualizando periódicamente, guardar un histórico por años que permita hacer comparaciones y revisar su crecimiento.

Agregar la funcionalidad de recordar contraseña y confirmación de dos pasos por correo electrónico.

Revisar la posibilidad de integración de esta plataforma de estadísticas de usabilidad y costo con los datos recolectados del sistema de autenticación unificado EZproxy, con el fin de validar si el uso reportado es congruente con los usuarios que ingresan y realizan actividades de descarga, consulta o búsqueda en cada recurso, y relacionar el uso real por los diferentes perfiles de usuarios de la comunidad universitaria.

### Referencias Bibliográficas

- About the Apache HTTP Server Project - The Apache HTTP Server Project.* (s.f.). Apache HTTP Server. Retrieved Diciembre 1, 2022, desde [https://httpd.apache.org/ABOUT\\_APACHE.html](https://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html)
- Aguilar, J. M. (2019, Octubre 15). *¿Qué es el patrón MVC en programación y por qué es útil?* campusMVP. Retrieved Mayo 29, 2023, desde <https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-es-el-patron-mvc-en-programacion-y-por-que-es-util.aspx>
- Alvarez, M. A. (2020, Julio 28). *Qué es MVC.* Desarrollo Web. Retrieved Nov 29, 2022, desde <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- Análisis de datos en las bibliotecas: Cuatro preguntas para tener en cuenta.* (2021, Junio 9). ebSCO. Retrieved Mayo 25, 2023, desde <https://www.ebsco.com/es/blogs/ebscopost/analisis-de-datos-en-las-bibliotecas-cuatro-preguntas-para-tener-en-cuenta>
- Biblioteca Virtual UIS. (s.f.). *Estadísticas Recursos Electrónicos Biblioteca Virtual UIS.* Microsoft Power BI. Retrieved Diciembre 2, 2022, desde <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiODcwOWMzYjktZjViZC00NDg0LWFmZTAtYmI1MGViYWQ2NGQ1IiwidCI6ImE1ODRhZDMyLWRjZjYtNDE1MC1hNGI1LTdmYWZmOTI0OGFhNiIsImMiOiR9>
- Chart.js.* (2023, Abril 28). Chart.js. Retrieved May 25, 2023, desde <https://www.chartjs.org/docs/latest/>

Computer Weekly. (s.f.). *¿Qué es MySQL? - Definición en WhatIs.com*. Computer Weekly.

Retrieved Diciembre 1, 2022, desde

<https://www.computerweekly.com/es/definicion/MySQL>

Coppola, M. (2023, May 2). *Desarrollo web: qué es, etapas y principales lenguajes*. Blog de

HubSpot. Retrieved May 29, 2023, desde

<https://blog.hubspot.es/website/que-es-desarrollo-web>

*Coste por uso*. (2019, Sep 23). Wikipedia. Retrieved Jun 2, 2023, desde

[https://es.wikipedia.org/wiki/Coste\\_por\\_uso](https://es.wikipedia.org/wiki/Coste_por_uso)

COUNTER. (2018). *Guía amistosa de la versión 5 para bibliotecarios*. COUNTER.

[https://www.projectcounter.org/wp-content/uploads/2019/07/La\\_Versi%C3%B3n\\_5\\_para\\_Bibliotecarios\\_01.pdf](https://www.projectcounter.org/wp-content/uploads/2019/07/La_Versi%C3%B3n_5_para_Bibliotecarios_01.pdf)

*COUNTER Code of Practice Release 5.0.2 — COUNTER Code of Practice Release 5 5.0.2*

*documentation*. (2021, Septiembre 28). COUNTER Code of Practice. Retrieved

Noviembre 30, 2022, desde <https://cop5.projectcounter.org/en/5.0.2/>

Eraso Peña, S. (2014). *Diseño e implementación de un prototipo para el manejo de los datos*

*estadísticos del uso de los recursos electrónicos de la biblioteca*. Universidad de los Andes.

[https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/16701/u702860.pdf?sequence=](https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/16701/u702860.pdf?sequence=1)

1

GitHub. (2022, Ago). *About · GitHub*. GitHub. Retrieved May 31, 2023, desde

<https://github.com/about>

Hendry, J., & COUNTER. (2020). *RELEASE 5 MANUAL FOR LIBRARIANS*. COUNTER.

<https://counterml.azurewebsites.net/file/Understanding-Metrics-and-Standard-Views-Module-1-Book-Usage>

Herrera Castillo, H. A. (2021). *Plan estratégico de innovación e implementación tecnológica para la Biblioteca de la Universidad Industrial de Santander*. [Trabajo Dirigido].

Universidad EAN.

<https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/10506/HerreraHarley2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

*Historia Biblioteca UIS*. (s.f.). Biblioteca Universidad Industrial de Santander. Retrieved May 25, 2023, desde <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/>

IBM. (2021, Mar 9). *Definición de casos de uso*. IBM. Retrieved May 29, 2023, desde

<https://www.ibm.com/docs/es/elms/elm/6.0.3?topic=requirements-defining-use-cases>

*Identidad Institucional*. (s.f.). UIS. Retrieved Nov 18, 2022, desde

<https://uis.edu.co/uis-identidad-institucional-es/>

International Federation of Library Associations and Institutions. (2008). *International Standard Bibliographic Description for Electronic Resources*. International Federation of Library Associations and Institutions.

<https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/cataloguing/isbd/isbder.pdf>

*JavaScript | MDN*. (2023, Febrero 9). MDN Web Docs. Retrieved May 25, 2023, desde

<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>

*LookProxy - Estadísticas y reportes para recursos electrónicos en EZproxy*. (s.f.). Referencistas.

Retrieved Nov 18, 2022, desde <https://www.referencistas.com/productos/lookproxy/>

- Lucidchart. (s.f.). *¿Qué es un diagrama entidad-relación?* Lucidchart. Retrieved May 29, 2023, desde <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-entidad-relacion>
- Microsoft. (2019, May 7). *Qué es Power BI*. Microsoft Power BI. Retrieved Noviembre 18, 2022, desde <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>
- Microsoft Power BI. (s.f.). *¿Qué es Power BI? Definición y características*. Microsoft Power BI. Retrieved Nov 18, 2022, desde <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>
- Misión Biblioteca UIS. (s.f.). Biblioteca Universidad Industrial de Santander. Retrieved May 25, 2023, desde <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/>
- Navarro Cadavid, A., Martínez Fernández, J. D., & Morales Vélez, J. (2013). *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software* (2nd ed., Vol. 11). PROSPECTIVA. <https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250736004.pdf>
- NISO. (2014, Diciembre 5). *Standardized Usage Statistics Harvesting Initiative (SUSHI) Protocol (ANSI/NISO Z39.93-2014)*. NISO. Retrieved feb 27, 2023, desde <https://www.niso.org/standards-committees/sushi>
- Pesch Oliver. (2015, Jul 15). *Implementing SUSHI and COUNTER: A Primer for Librarians*. Taylor & Francis Online. Retrieved Nov 2, 2022, desde <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0361526X.2015.1063029>
- Platzi. (s.f.). *¿Qué son los procesos ETL?* Platzi. Retrieved Jun 8, 2023, desde <https://platzi.com/blog/que-es-un-etl/>
- QuestionPro. (s.f.). *Análisis de Datos*. QuestionPro. Retrieved Nov 8, 2022, desde [https://www.questionpro.com/es/analisis-de-datos.html#que\\_es\\_analisis\\_de\\_datos](https://www.questionpro.com/es/analisis-de-datos.html#que_es_analisis_de_datos)
- Springer Nature. (s.f.). Admin dashboard. Retrieved Nov 25, 2022, desde <https://librarian.springernature.com/organizations/3000122990/usage>

Springer Nature. (2023, Mar 14). *springernature/sushi: Documentation for the SpringerNature SUSHI service*. GitHub. Retrieved Jun 6, 2023, desde

<https://github.com/springernature/sushi>

Stack Overflow. (s.f.). *¿Quiénes somos?* Stack Overflow - Where Developers Learn, Share, & Build Careers. Retrieved Diciembre 1, 2023, desde <https://stackoverflow.com/>

*Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)*. (s.f.). MinTIC. Retrieved May 26, 2023, desde

<https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC>

*Visión Biblioteca UIS*. (s.f.). Biblioteca Universidad Industrial de Santander. Retrieved May 25, 2023, desde <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/>

## Apéndices

## Apéndice A. Información de todos los recursos electrónicos gestionados en la plataforma

N° PLATAFORMA	NOMBRE RECURSO	EDITORIAL	NACIONALIDAD	TIPO DE CONTENIDO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	TIPO DE ESTADÍSTICA	ACCESO A DATOS	COUNTER & SUSHI
1	Access Engineering McGraw-Hill	MC GRAW HILL	Internacional	eBooks	Ingenierías	Consultas	Sitio Admin	NO
12	Access Salud McGraw-Hill	MC GRAW HILL	Internacional	Disciplinarias	Salud	Consultas	Sitio Admin	SI
1	ACS	AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	Internacional	Journals	Ciencias	Descargas	Sitio Admin	SI
1	Aenor	AENOR	Internacional	Normas	Multidisciplinarias	Descargas	Por correo	NO
1	Alexander Street Press	PROQUEST	Internacional	Disciplinarias	Humanas	Consultas	Sitio Admin	SI
1	Amolca	AMOLCA	Nacional	Disciplinarias	Salud	Consultas	Por correo	NO
1	APS	AMERICAN PHYSICAL SOCIETY	Internacional	Journals	Ciencias	Descargas	Sitio Admin	SI
1	ASCE	AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS	Internacional	Journals	Ingenierías	Descargas	Sitio Admin	NO
1	ASME	AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS	Internacional	Journals	Ingenierías	Descargas	Sitio Admin	SI
1	ASTM	AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS	Internacional	Normas	Ingenierías	Descargas	Sitio Admin	NO
1	Bibliotecnía	BIBLIOTECHNIA	Internacional	eBooks	Multidisciplinarias	Consultas	Por correo	NO
1	CAS Scifinder	AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	Internacional	Disciplinarias	Ciencias	Consultas	Por correo	NO
2	ClinicalKey	ELSEVIER	Internacional	Disciplinarias	Salud	Descargas	Sitio Admin	NO
1	Compite 360	CAMARA DE COMERCIO	Nacional	Disciplinarias	Ingenierías	Consultas	Por correo	NO
1	Construdata	LEGISLACION ECONOMICA S.S.	Nacional	Disciplinarias	Ingenierías	Descargas	Sitio Admin	NO
1	Digitalia	DIGITALIA	Internacional	eBooks	Multidisciplinarias	Consultas	Sitio Admin	NO
1	Ebook Central	PROQUEST	Internacional	eBooks	Multidisciplinarias	Consultas	Sitio Admin	SI
5	eBooks7-24	DIGITAL CONTENT S.A.S.	Nacional	eBooks	Multidisciplinarias	Consultas	Sitio Admin	NO
26	Ebsco Host	EBSCO	Internacional	Journals & eBooks	Multidisciplinarias	Descargas	Sitio Admin	NO
1	E-Libro	ELIBRO	Internacional	eBooks	Multidisciplinarias	Consultas	Sitio Admin	NO
1	Emerald	EMERALD	Internacional	Disciplinarias	Ingenierías	Descargas	Sitio Admin	SI
1	EMIS	ISIMARKETS	Internacional	Disciplinarias	Ingenierías	Consultas	Por correo	NO
1	Eureka	EDITORIAL MEDICA INTERNACIONAL	Nacional	eBooks	Salud	Consultas	Por correo	NO
1	Gestión Humana	LEGISLACION ECONOMICA S.S.	Nacional	Disciplinarias	Ingenierías	Descargas	Sitio Admin	NO
1	Icontec	ICONTEC	Nacional	Normas	Multidisciplinarias	Consultas	Sitio Admin	NO
1	IEEE / IET Electronic	EBSCO INTERNACIONAL	Internacional	Disciplinarias	Ingenierías	Descargas	Sitio Admin	SI
1	IOP Science	IOP	Internacional	Journals	Ciencias	Descargas	Sitio Admin	SI
1	JOVE	JOVE	Internacional	Disciplinarias	Salud	Consultas	Por correo	NO
1	JSTOR	JSTOR	Internacional	Journals	Humanas	Descargas	Sitio Admin	SI
1	KNOVEL	ELSEVIER	Internacional	Disciplinarias	Ingenierías	Consultas	Por correo	NO
1	Legiscomex	LEGIS	Nacional	Disciplinarias	Ingenierías	Consultas	Sitio Admin	NO
1	Magisterio	MAGISTERIO	Nacional	Disciplinarias	Humanas	Descargas	Por correo	NO
1	MathSciNet	AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY	Internacional	Herramienta	Ciencias	Búsquedas	Sitio Admin	SI
1	Micromedex	MICROMEDEX	Internacional	Disciplinarias	Salud	Consultas	Sitio Admin	NO
1	Multilegis	LEGIS	Nacional	Disciplinarias	Humanas	Consultas	Sitio Admin	NO
1	NNN Consult	ELSEVIER	Internacional	Disciplinarias	Salud	Consultas	Por correo	NO
1	Odilo	ODILO	Internacional	eBooks	Multidisciplinarias	Consultas	Sitio Admin	NO
1	OnePetro	ONEPETRO	Internacional	Disciplinarias	Ingenierías	Descargas	Sitio Admin	SI
1	OverDrive	OVERDRIVE	Internacional	eBooks	Multidisciplinarias	Consultas	Sitio Admin	NO
1	OVID	OVID	Internacional	Disciplinarias	Salud	Descargas	Sitio Admin	SI
1	Oxford	OXFORD	Internacional	Journals & eBooks	Multidisciplinarias	Descargas	Sitio Admin	SI
1	PasaLaPagina	INFOLINK	Nacional	Journals	Multidisciplinarias	Consultas	Por correo	NO
47	Proquest	PROQUEST	Internacional	Journals & eBooks	Multidisciplinarias	Descargas	Sitio Admin	SI
2	SAGE	SAGE	Internacional	Journals & eBooks	Multidisciplinarias	Descargas	Sitio Admin	SI
1	SAGE Business Cases	SAGE	Internacional	Disciplinarias	Ingenierías	Descargas	Por correo	NO
1	ScienceDirect	ELSEVIER	Internacional	Journals & eBooks	Multidisciplinarias	Descargas	Sitio Admin	NO
1	Scopus	ELSEVIER	Internacional	Herramienta	Multidisciplinarias	Búsquedas	Sitio Admin	NO
2	Springer Nature	SPRINGER NATURE	Internacional	Journals & eBooks	Multidisciplinarias	Descargas	Sitio Admin	SI
1	Taylor & Francis	TAULOR & FRANCIS	Internacional	Journals & eBooks	Multidisciplinarias	Descargas	Sitio Admin	NO
1	UpToDate	CONSORTIA	Internacional	Disciplinarias	Salud	Consultas	Por correo	NO
1	VirtualPro	VIRTUALPRO	Nacional	Disciplinarias	Ingenierías	Descargas	Sitio Admin	NO
1	vLEX	vLEX	Internacional	Disciplinarias	Humanas	Consultas	Por correo	NO

En la tabla se pueden observar nueve campos de cada recurso que describen características respectivas como la cantidad de plataformas que ofrece, el nombre del recurso, la editorial o proveedor, la nacionalidad, el tipo de contenido que brinda, las áreas de conocimiento que abarca, el tipo de estadística o métrica que se recolectaba, el tipo de acceso al módulo de estadísticas de uso y si cuenta con la funcionalidad del protocolo SUSHI.