

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TOMA DE DECISIONES PARA APOYO A LOS INVESTIGADORES ECUATORIANOS BASADO EN MOTORES DE BÚSQUEDA Y RECOMENDACIÓN**

### **GESTIÓN DE PERFILES DE USUARIOS DEL SISTEMA: ADMIN (DESARROLLO DEL MODULO ADMINISTRADOR) Y PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE USUARIOS LOGUEADOS DEL SISTEMA**

### **TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO/A EN SOFTWARE**

**JHON FERNANDO SANGOPANTA NAULA**

jhon.sangopanta@epn.edu.ec

**DIRECTOR: PH.D. LORENA KATHERINE RECALDE CERDA**

lorena.recalde@epn.edu.ec

**DQM, 22 de julio de 2024**

## **CERTIFICACIONES**

Yo, Jhon Fernando Sangopanta Naula declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

---

**Jhon Fernando Sangopanta Naula**

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por Jhon Fernando Sangopanta Naula , bajo mi supervisión.

---

**Lorena Katherine Recalde Cerda**  
**DIRECTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

NOMBRE ESTUDIANTE

NOMBRE DIRECTOR

NOMBRE COLABORADOR(ES)

## DEDICATORIA

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

## AGRADECIMIENTO

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

# Índice general

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos . . . . .	1
1.1.1. Objetivo General . . . . .	1
1.1.2. Objetivos específicos . . . . .	1
1.2. Alcance . . . . .	2
1.3. Marco Teórico . . . . .	2
1.3.1. ResNet . . . . .	2
1.3.2. Perfiles de Usuario . . . . .	2
1.3.3. Scopus . . . . .	3
1.3.4. Redes de Co-Autoría . . . . .	3
1.3.5. Bases de Datos Orientadas a Grafos . . . . .	4
1.3.6. TF-IDF . . . . .	4
1.3.7. SCRUM . . . . .	5
1.3.8. Arquitectura Hexagonal . . . . .	6
1.3.9. Herramientas Utilizadas . . . . .	7
<b>2. METODOLOGÍA</b>	<b>8</b>
2.1. Sprint 0 . . . . .	8
2.2. Sprint 1 . . . . .	12
2.2.1. Introducción . . . . .	12
2.2.2. Objetivos del Sprint . . . . .	12
2.2.3. Planificación . . . . .	13
2.2.4. Implementación . . . . .	16
2.2.5. Revisión y Retrospectiva del Sprint . . . . .	22

<b>3. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>24</b>
3.1. Resultados . . . . .	24
3.1.1. Prueba con usuarios finales . . . . .	24
3.2. Conclusiones . . . . .	25
3.3. Recomendaciones . . . . .	25
<b>4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>26</b>
<b>A. Apendice A</b>	<b>27</b>
<b>B. Apendice B</b>	<b>29</b>

# Índice de figuras

2.1. Proyecto en Azure DevOps . . . . .	10
2.2. Arquitectura Hexagonal aplicada en el modulo del motor de búsqueda . . . . .	11
2.3. Arquitectura hexagonal aplicada al modulo de consenso . . . . .	12
2.4. Criterios de aceptación de las historias de usuario HU-SE-01 . . . . .	15
2.5. Criterios de aceptación de la historia de usuario HU-SE-02 . . . . .	15
2.6. Planificación de tareas del Sprint 1 . . . . .	16
2.7. Mockup de la página de inicio . . . . .	17
2.8. Estructura de carpetas de la página de inicio . . . . .	18
2.9. Página de inicio . . . . .	19
2.10. Mockup de la página de resultados . . . . .	20
2.11. Mockup de la página de detalle del articulo . . . . .	21
2.12. Routing de la página de detalle de articulo . . . . .	22
2.13. Página de detalle de articulo . . . . .	22



# Índice de Tablas

1.1. Herramientas utilizadas . . . . .	7
2.1. Historias de Usuario del sprint 1 . . . . .	14
3.1. Cuestionario SUS . . . . .	25

## RESUMEN

(Máximo 250 palabras. Colocar al final palabras clave, hasta seis)

***PALABRAS CLAVE*** - español, test 1

## **ABSTRACT**

(Resumen en inglés. Máximo 250 palabras. Colocar al final Keywords)

**KEYWORDS** - english, test 2

# Capítulo 1

## INTRODUCCIÓN

Describir de forma simple el componente que fue desarrollado.

### 1.1. Objetivos

#### 1.1.1. Objetivo General

Integrar en una única plataforma los sistemas informáticos (independientes) Resnet y Research Decide, desarrollados previamente. Además, se busca incorporar un módulo de administrador para la gestión eficiente del sistema, permitiendo la extracción y limpieza de los datos obtenidos desde Scopus.

#### 1.1.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos detallan los procesos necesarios para la completa realización del componente; sirven como una guía de la manera en la que será abordado el componente asignado.

1. Analizar y comprender a detalle los sistemas Resnet y ReSerchDecide para identificar sus funcionalidades, requerimientos y posibles áreas de mejora.
2. Diseñar e implementar una arquitectura de integración que permita la interoperabilidad entre los diferentes sistemas, garantizando una coherencia de datos y compatibilidad de las plataformas.
3. Implementar la automatización del proceso de limpieza y extracción de datos de Scopus con el fin de garantizar la actualización constante del sistema.

## **1.2. Alcance**

Describir el alcance del componente de acuerdo a lo establecido en el Plan.

## **1.3. Marco Teórico**

### **1.3.1. ResNet**

En respuesta al crecimiento de la producción científica y a la creciente necesidad de colaboración entre expertos, se desarrolló la aplicación web ResNet. Esta herramienta utiliza modelos de minería de datos para buscar y mostrar redes de investigadores vinculados a instituciones ecuatorianas y sus áreas académicas.

El objetivo principal de la herramienta es presentar de manera visual las redes de coautoría entre investigadores ecuatorianos, utilizando datos extraídos de Scopus.

Asimismo, ResNet facilita la búsqueda a través de diversos filtros, permitiendo a los usuarios afinar sus consultas de manera eficiente y personalizada.

En la actualidad, la aplicación ResNet se encuentra restringida a la extracción manual de datos desde Scopus, lo que ha evidenciado una necesidad apremiante de automatizar este proceso. Esta necesidad se aborda mediante la implementación de la metodología CRISP-DM, que proporciona directrices sólidas para la automatización eficiente de la extracción de datos, contribuyendo así a mejorar la eficacia y la velocidad del sistema. Este enfoque permite optimizar la recopilación de información desde Scopus, agilizando el flujo de trabajo y proporcionando resultados más precisos y oportunos en la construcción de redes de investigadores y coautoría.

### **1.3.2. Perfiles de Usuario**

Los perfiles de usuario en el contexto de una aplicación son un componente crítico que va más allá de la simple gestión de acceso y seguridad. Estos perfiles ofrecen una herramienta esencial para personalizar la experiencia del usuario, asignar roles específicos y restringir el acceso a contenido no alineado con sus responsabilidades designadas.

La implementación de perfiles de usuario adquiere especial relevancia en la seguridad y privacidad de la información. Actúan como salvaguardias que limitan la exposición a datos sensibles y delinean áreas de competencia para cada usuario. La asignación de roles, como

administrador, usuario estándar u otros perfiles especializados, garantiza que cada usuario acceda solo a las funciones y datos pertinentes a sus responsabilidades específicas.

Adicionalmente, este enfoque de perfiles de usuario no solo se centra en la seguridad, sino que también permite una experiencia más personalizada. La capacidad de adaptar las funcionalidades según el perfil del usuario contribuye a la eficiencia y efectividad en la aplicación, promoviendo una interacción más enfocada en las necesidades individuales de cada usuario.

### **1.3.3. Scopus**

Scopus es una destacada base de datos bibliográfica y herramienta de indexación científica ampliamente utilizada en el ámbito académico y de la investigación. Desarrollada por la editorial Elsevier, Scopus abarca diversas disciplinas académicas, incluyendo ciencias sociales, ciencias de la salud, ingeniería, ciencias naturales y ciencias exactas.

Esta plataforma proporciona un extenso repositorio de información, que incluye resúmenes y citas de artículos científicos publicados en revistas revisadas por expertos, conferencias y libros. Su alcance internacional abarca publicaciones de diversas partes del mundo, lo que la convierte en una herramienta valiosa para investigadores que buscan acceder a una amplia gama de literatura científica.

Scopus no solo indexa la información, sino que también ofrece herramientas analíticas que permiten evaluar el impacto de las publicaciones y la productividad de los investigadores. Asimismo, su capacidad para rastrear las citas entre artículos facilita el seguimiento del desarrollo de las investigaciones y la identificación de tendencias en diversas áreas del conocimiento.

### **1.3.4. Redes de Co-Autoría**

Las redes de coautoría se construyen a partir de las publicaciones científicas, donde cada autor se representa como un nodo en la red y las colaboraciones entre autores se representan como enlaces entre los nodos correspondientes. Estas redes proporcionan una representación visual y matemática de las relaciones de colaboración en la comunidad científica. Al analizar estas redes, es posible identificar la estructura de la colaboración, encontrar comunidades de autores que colaboran estrechamente, identificar autores influyentes y recomendar nuevas colaboraciones potenciales.

Además, las redes de coautoría se utilizan para estudiar tendencias en la producción

científica, identificar áreas de investigación interconectadas y evaluar la difusión del conocimiento en diferentes campos. En resumen, estas redes proporcionan una herramienta poderosa para comprender la dinámica de la colaboración científica y para facilitar la identificación de oportunidades de colaboración entre investigadores.

### **1.3.5. Bases de Datos Orientadas a Grafos**

Las bases de datos orientadas a grafos son sistemas de gestión de bases de datos diseñados específicamente para almacenar, recuperar y gestionar datos que se pueden representar como grafos. En lugar de utilizar el modelo de datos relacional tradicional, las bases de datos orientadas a grafos utilizan estructuras de datos de grafo para representar y almacenar la información.

En un grafo, los datos se modelan como nodos (también conocidos como vértices) que están conectados por relaciones (también conocidas como aristas). Cada nodo y relación pueden contener propiedades que describen los atributos de los datos. Este enfoque es especialmente útil para modelar y consultar datos que tienen relaciones complejas y que requieren un análisis de redes.

Las bases de datos orientadas a grafos son ampliamente utilizadas en una variedad de aplicaciones, incluyendo redes sociales, recomendaciones personalizadas, análisis de redes, sistemas de recomendación, bioinformática, gestión del conocimiento y análisis de datos interconectados. Algunas bases de datos orientadas a grafos populares incluyen Neo4j, Amazon Neptune, y JanusGraph, entre otras.

### **1.3.6. TF-IDF**

TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) es una técnica de procesamiento de lenguaje natural que se utiliza para evaluar la relevancia de un término en un documento o corpus de documentos. Esta técnica se utiliza comúnmente en la recuperación de información y la minería de texto.

La técnica TF-IDF se basa en dos conceptos principales: la frecuencia del término (TF) y la frecuencia inversa del documento (IDF). La frecuencia del término se refiere al número de veces que un término aparece en un documento, mientras que la frecuencia inversa del documento se refiere a la frecuencia con la que aparece un término en todo el corpus de documentos.

La fórmula para calcular el valor TF-IDF de un término es:

$$\text{TF-IDF} = \text{TF} \cdot \log\left(\frac{N}{\text{DF}}\right)$$

Donde TF es la frecuencia del término en el documento, N es el número total de documentos en el corpus y DF es el número de documentos que contienen el término.

El valor TF-IDF de un término es alto si aparece con frecuencia en un documento específico, pero rara vez aparece en otros documentos del corpus. Esto indica que el término es importante y relevante para el documento en cuestión.

La técnica TF-IDF se utiliza comúnmente en la recuperación de información para clasificar y ordenar documentos según su relevancia para una consulta de búsqueda específica. También se utiliza en la minería de texto para identificar patrones y tendencias en grandes conjuntos de datos de texto.

### 1.3.7. SCRUM

Al iniciar un proyecto, es crucial que el equipo involucrado esté al tanto de sus roles, actividades y los plazos para la entrega de resultados. Scrum es un marco de trabajo que facilita este proceso, permitiendo además acelerar la entrega de valor al cliente a través de iteraciones cortas **SCRUM**.

En 2001, un grupo de desarrolladores en Salt Lake City creó el Manifiesto Ágil, que se resume en los siguientes cuatro valores:

1. Valorar a los individuos y su interacción por encima de los procesos y herramientas.
2. Valorar el software que funciona por encima de la documentación exhaustiva.
3. Valorar la colaboración con el cliente por encima de la negociación contractual.
4. Valorar la respuesta al cambio por encima del seguimiento de un plan.

El marco de trabajo SCRUM, dentro del contexto del Manifiesto Ágil, se fundamenta en aspectos como la flexibilidad, el factor humano, la colaboración y el desarrollo iterativo, con el objetivo principal de asegurar buenos resultados **SCRUM**. Scrum posee herramientas que permiten resolver problemas y mejorar la administración del proyecto, los cuales son:

- **Product Backlog:** Lista dinámica de características, requisitos, arreglos y mejoras que se deben completar.
- **Sprint Backlog:** Lista de elementos que el equipo de desarrollo debe completar durante el tiempo definido del sprint **SCRUM-Sprints**.



- **Incremento:** Entregable que surge al final del sprint.

Scrum define tres roles principales: Product Owner, Scrum Master y Team. Estos roles son esenciales en cada equipo, que se caracterizan por ser auto-organizados y multifuncionales **SCRUM-Roles**.

- **Product Owner:** Encargado de maximizar el valor del trabajo y el perfil que habla con el cliente.
- **Scrum Master:** Responsable de que las técnicas y eventos de scrum sean aplicadas.
- **Team:** Es un grupo de profesionales que trabajan juntos para entregar un incremento de producto terminado al final de cada sprint. El equipo de desarrollo es auto-organizado y multidisciplinario, lo que significa que posee todas las habilidades necesarias para crear el producto sin depender de personas externas al equipo.

### 1.3.8. Arquitectura Hexagonal

La arquitectura Hexagonal o también conocida como la arquitectura de puertos y adaptadores, es un patrón de arquitectura de software que nos ayuda a tener un código mantenible, escalable y testable. Su característica principal es separar la lógica del dominio y que la misma no se acople a nada externo como frameworks, bases de datos, etc.

La arquitectura hexagonal se divide de 3 capas:

1. **Infraestructura:** También conocida como puertos es la capa que actúa como el punto de entrada hacia la aplicación. La misma que permite la comunicación desde y hacia el exterior.
2. **Aplicación:** También conocida como adaptadores, es el puente entre la capa de dominio y la capa de infraestructura. Esta capa sirve para transformar la comunicación entre actores externos (Capa de Infraestructura) y la lógica de la aplicación (Capa de Dominio), consiguiendo así que ambas capas sean independientes.
3. **Dominio:** Esta capa es el core de la aplicación, la cual va a contener toda la información y lógica del negocio.

Estas capas vienen acompañadas de una regla de dependencia que va desde afuera hacia adentro, teniendo en cuenta que la capa más interna es la del dominio y la más externa es la infraestructura. La regla de dependencia es muy simple.

### 1.3.9. Herramientas Utilizadas



Nombre	Descripción	Logo
Pycharm	IDE de desarrollo de Python para web y ciencia de datos <b>PycharmIDE</b> .	
Django Rest	Conjunto de herramientas para el desarrollo de APIs <b>DRFweb</b> .	

Tabla 1.1: Herramientas utilizadas

## Capítulo 2

# METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto se hizo uso de SCRUM **SCRUM** como marco de trabajo a través de 4 sprints **SCRUM-Sprints** (Tomando en cuenta el sprint 0). Cada subsección representa un Sprint en concreto.

### 2.1. Sprint 0

En este sprint denominado el "*Sprint 0*", se definieron aspectos fundamentales para el éxito del proyecto, con el objetivo de preparar al equipo y el entorno para los sprints de desarrollo regulares.

- Se realizó un análisis exhaustivo del stack tecnológico que se usará para el desarrollo, tanto del lado del frontend como del backend, abordando cada uno de los dos backends y los cuatro componentes diferentes del sistema, los cuales son:
  - Gestión de perfiles de usuarios del sistema (Admin y pruebas de funcionalidad de usuarios logueados).
  - Desarrollo de módulo que implemente funciones del tipo red social para los usuarios del sistema.
  - Implementación de estrategia(s) de mediación o facilitación del consenso (sistema como mediador para el grupo de investigadores).
  - Desarrollo del módulo de Analítica: Dashboards y estadísticas para la toma de decisiones.

El propósito de este análisis es garantizar que tanto el frontend como el backend utilicen las tecnologías más apropiadas para satisfacer los requisitos técnicos y de

negocio, y para así asegurar una integración efectiva y eficiente entre todas las partes del sistema.

Así se tomaron las siguientes decisiones:

1. Para la integración del sistema en el lado del frontend se optó por utilizar Angular como framework de desarrollo, debido a que se puede reutilizar componentes de el sistema ResNet **RESNET**.
2. Para el lado del backend se propuso utilizar Django como framework. Con Django, se espera aprovechar su robustez, seguridad y su capacidad para desarrollar rápidamente aplicaciones web escalables y de alto rendimiento. Además, Django ofrece una amplia gama de características integradas, como autenticación de usuarios, administración de bases de datos, y un ORM<sup>1</sup> potente, lo que lo hace una elección sólida para el desarrollo del backend del sistema.
3. Para mantener las mismas dependencias de desarrollo y simplificar la gestión del entorno, se utilizará Docker **DOCKER**. Esto permite encapsular aplicaciones y sus dependencias en contenedores, asegurando consistencia entre entornos.
4. Además, Docker Compose se empleará para orquestar el servidor backend y la base de datos, facilitando la configuración y gestión del entorno, y simplificando el despliegue del sistema en diferentes entornos.
5. La elección de Neo4j se basa en la decisión de no alterar el modelo de datos actual. Dado que Neo4j está especialmente diseñado para modelos de datos conectados y relacionales, su adopción evita la necesidad de reestructurar el modelo existente, ahorrando tiempo y recursos mientras garantiza la continuidad del desarrollo del sistema.
6. El control de versiones se hará mediante Git y para alojar dichas versiones se utilizará GitHub. Mediante una organización en donde se alojará el código fuente de los 4 componentes.
7. Para la gestión del proyecto, se utilizó SCRUM en conjunto con Azure DevOps **AZURE-DEVOPS**. SCRUM proporciona un marco ágil para la planificación y ejecución de proyectos, mientras que Azure DevOps **AZURE-DEVOPS** ofrece herramientas integradas para facilitar todas las etapas del ciclo de vida del desarrollo

---

<sup>1</sup>ORM (Object-Relational Mapping) es una herramienta que facilita la comunicación y traducción de datos entre bases de datos relacionales y objetos en programación orientada a objetos.

de software. Esta combinación garantiza una gestión eficiente y colaborativa del proyecto, mejorando la transparencia y la entrega oportuna de resultados. En la Figura 2.1 se muestra el proyecto en Azure DevOps.

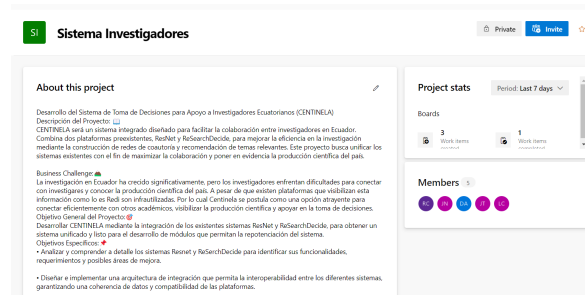


Figura 2.1: Proyecto en Azure DevOps

8. Se optó por Visual Studio Code como editor de código para el frontend y Py-Charm como IDE de desarrollo especializado para el backend. Esta elección proporcionó un entorno flexible y eficaz para la colaboración en el proyecto.
- Se establecieron horarios para las reuniones diarias, las cuales se llevarán a cabo los días lunes, martes, miércoles y jueves en el horario de 14:00 a 16:00 en un espacio proporcionado por la directora del proyecto, Lorena Recalde, en el edificio de Sistemas. Durante este intervalo, se realizaron los daily meetings y se llevó a cabo el trabajo en equipo.
  - Se decidió adoptar el inglés como el idioma oficial para la codificación, los commits y toda la documentación técnica dentro de nuestro equipo. Esta medida busca estandarizar nuestras prácticas con los estándares internacionales, facilitar la colaboración con otros equipos y mejorar la accesibilidad a recursos técnicos de alta calidad.
  - Se decidió utilizar Arquitectura Hexagonal **ARQUITECTURA-HEXAGONAL** como patrón de arquitectura, definiendo así una estructura de carpetas y respetando los principios de esta arquitectura. Cabe destacar que no se ha implementado arquitectura hexagonal en su totalidad, ya que se optó por una adaptación de la misma, obteniendo así una arquitectura de dos capas.
    - **Backend:** Para el backend, en cuanto a la estructura de carpetas, se definió que por cada módulo en general se tendrá las tres capas de arquitectura como son infraestructura, aplicación y dominio como se muestra en la Figura 2.2.

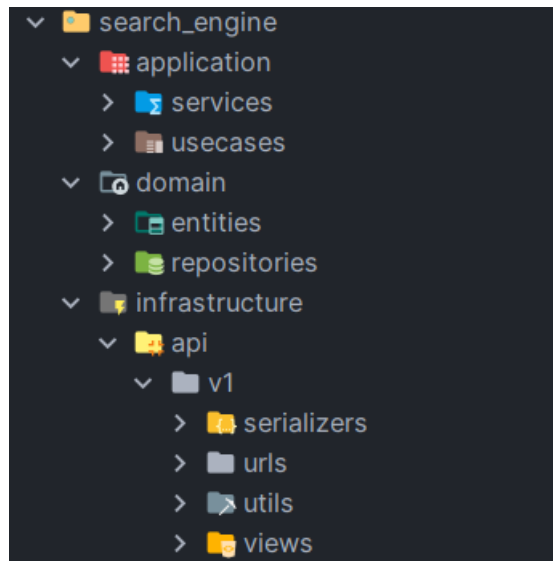


Figura 2.2: Arquitectura Hexagonal aplicada en el modulo del motor de búsqueda

- **Frontend:** Basándonos en el concepto de puertos y adaptadores, en el frontend también hemos optado por implementar la Arquitectura Hexagonal **ARQUITECTURA-HEXAGONAL** como patrón de arquitectura, con algunas adaptaciones específicas para este contexto. Dado que el frontend se enfoca en la parte gráfica, el adaptador se denominará "presentación", donde se gestionará toda la interfaz gráfica. Esta capa de presentación será el punto de entrada hacia el núcleo (core) de la aplicación frontend, facilitando así una separación clara entre la lógica de negocio y la interfaz de usuario, y promoviendo una estructura modular y fácilmente mantenible (Figura 2.3.)

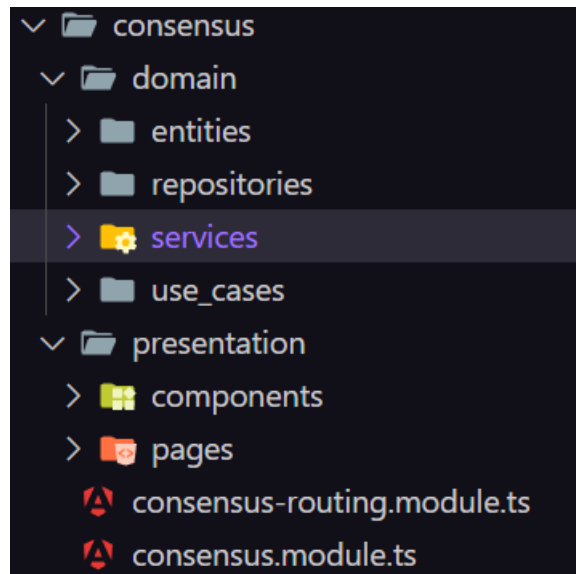


Figura 2.3: Arquitectura hexagonal aplicada al modulo de consenso

## 2.2. Sprint 1

### 2.2.1. Introducción

Durante este sprint, nuestro objetivo principal es crear diseños detallados que integren las funcionalidades de las aplicaciones Resnet (ver sección 1.3.1) y Research Decide en una plataforma unificada. Además, nos centraremos en identificar y proponer mejoras significativas para esta aplicación combinada. Utilizaremos Figma para desarrollar los mockups, aplicando los patrones de diseño más adecuados para asegurar una experiencia óptima para el usuario final. Es importante destacar que esta fase será iterativa, permitiendo ajustes y cambios continuos durante todo el desarrollo, por lo que la propuesta final no será definitiva.

### 2.2.2. Objetivos del Sprint

- Diseñar el flujo de navegación de la aplicación combinada.
- Crear mockups de las interfaces de usuario de la aplicación.
- Desarrollar la estructura principal del motor de búsqueda.
- Implementar el enrutamiento de la aplicación.
- Implementar la página de inicio de la aplicación.

### **2.2.3. Planificación**

Para este sprint, hemos seleccionado las historias de usuario con su respectivo código enfocadas principalmente en la integración gráfica de las plataformas mencionadas en la sección 1.3.1, que se muestran en la tabla 2.1. Se debe tomar en cuenta que esta parte del desarrollo se enfoca en los usuarios que no necesariamente están registrados en la plataforma, por lo que se ha priorizado la visualización de información relevante para estos usuarios.



Identificador	Historia de Usuario	Tareas
HU-SE-01	Como usuario no registrado deseo poder encontrar artículos relevantes dado un tema de investigación para poder acceder rápidamente a información útil y actualizada que apoye mi estudio o trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Componente para listar artículos</li> <li>■ Paginación para extraer resultados limitados</li> <li>■ Componente para filtrar la información por años</li> <li>■ Enrutamiento para redirigir hacia la página del artículo</li> <li>■ Página para visualizar información general del artículo</li> </ul>
HU-SE-02	Como usuario no registrado deseo poder ver los investigadores que tengan colaboraciones en artículos con afiliaciones ecuatorianas para mantenerme informado sobre sus investigaciones y campos de estudio	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Interfaz para poder seleccionar distintos tipos de búsqueda</li> <li>■ Componente para visualizar lista de autores que cumplan con los criterios de búsqueda</li> <li>■ Página para visualizar información general del autor</li> <li>■ Componente de paginación para extraer resultados limitados</li> <li>■ Enrutamiento para redirigir hacia la página del autor</li> </ul>

Tabla 2.1: Historias de Usuario del sprint 1

Todas las historias de usuario se han dividido en tareas más pequeñas y manejables.

También en la Figura 2.4 y 2.5 se muestran los criterios de aceptación de cada historia de usuario, que se utilizarán para verificar si la historia de usuario se ha completado correctamente.

Acceptance Criteria
<b>Visualización de Investigadores:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1. El usuario debe poder acceder a una lista de investigadores que han colaborado en artículos con afiliaciones ecuatorianas.</li><li>2. La lista debe incluir al menos el nombre del investigador, su afiliación principal.</li></ul>
<b>Información de Colaboraciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Cada investigador en la lista debe mostrar claramente el número de colaboraciones en artículos con afiliaciones ecuatorianas.</li><li>2. Debe ser posible ver los detalles de las colaboraciones, incluyendo el título del artículo y la fecha de publicación.</li></ul>
<b>Filtros y Búsqueda:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1. El usuario debe poder filtrar la lista de investigadores por área de estudio, institución o universidad, y año de publicación.</li><li>2. El usuario tener la opción de buscar investigadores por nombre o por palabras clave relacionadas con su campo de estudio.</li></ul>
<b>Acceso a Información de Artículos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Debo poder hacer clic en un investigador para ver una lista detallada de los artículos en los que ha colaborado con afiliaciones ecuatorianas.</li><li>2. Cada artículo debe mostrar información relevante como resumen, coautores, y enlace a la publicación completa si está disponible.</li></ul>

Figura 2.4: Criterios de aceptación de las historias de usuario HU-SE-01

Acceptance Criteria
<b>Resultados de Búsqueda:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Al ingresar un tema de investigación, debo recibir una lista de artículos relevantes.</li><li>2. Los resultados deben ser presentados de manera clara, mostrando al menos el título del artículo, autores principales y fecha de publicación</li></ul>
<b>Filtros y Ordenación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Debo poder aplicar filtros para refinar los resultados de búsqueda por criterios como fecha de publicación, tipo de artículo (revista, conferencia, etc.), y relevancia.</li><li>2. Debo poder ordenar los resultados por relevancia, fecha de publicación, o número de citas.</li></ul>
<b>Acceso a Detalles del Artículo:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Al hacer clic en un resultado de búsqueda, debo poder ver detalles completos del artículo, incluyendo el resumen completo, la lista completa de autores, afiliaciones, y enlaces a la publicación original o al texto completo si está disponible.</li></ul>

Figura 2.5: Criterios de aceptación de la historia de usuario HU-SE-02

Estas historias de usuario se han priorizado en función de su importancia y complejidad, y se han asignado a los miembros del equipo de desarrollo. La figura 2.6 muestra las tareas asignadas a cada miembro del equipo.

Title	State	Assigned To	F
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Como usuario no registrado deseo poder encontrar artículo...</div> <div> <div></div> <div>New</div> </div> </div> <div></div>			
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Componente para listar Articulos</div> </div>	<div> <div></div> <div>To Do</div> </div>	JHON FERNAN...	
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Paginación para extraer resultados limitados</div> </div>	<div> <div></div> <div>To Do</div> </div>	JHON FERNAN...	
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Componente para filtrar la información por años</div> </div>	<div> <div></div> <div>To Do</div> </div>	JOFFRE ALEXA...	
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Enrutamiento para redirigir hacia la página del articulo</div> </div>	<div> <div></div> <div>To Do</div> </div>	JOFFRE ALEXA...	
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Pagina para visualizar la información general de un articu...</div> </div>	<div> <div></div> <div>To Do</div> </div>	JHON FERNAN...	
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Como usuario no registrado deseo poder ver los investigad...</div> <div> <div></div> <div>Done</div> </div> </div> <div></div>			
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Desarrollar la interfaz para poder seleccionar distintos tip...</div> </div>	<div> <div></div> <div>To Do</div> </div>	JHON FERNAN...	
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Componente para poder visualizar la lista de autores que...</div> </div>	<div> <div></div> <div>To Do</div> </div>	<div> <div></div> <div>JOFFRE ALEXA...</div> </div>	
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Pagina para el perfil de Investigador</div> </div>	<div> <div></div> <div>To Do</div> </div>	DANNY RUBEN...	
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Restricción para usuarios no registrados</div> </div>	<div> <div></div> <div>To Do</div> </div>	DANNY RUBEN...	
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Componente de paginación para extraer resultados limit...</div> </div>	<div> <div></div> <div>To Do</div> </div>	JHON FERNAN...	
<div> <div> <div></div> <div></div> </div> <div>Enrutamiento para dirigirse a la pagina de un autor selec...</div> </div>	<div> <div></div> <div>To Do</div> </div>	JOFFRE ALEXA...	

Figura 2.6: Planificación de tareas del Sprint 1

## 2.2.4. Implementación

Para la implementación de las historias de usuario, se ha utilizado la herramienta de diseño Figma, que permite crear prototipos de alta y baja fidelidad. A continuación, se presentan los mockups de las interfaces de usuario de la aplicación que se han desarrollado durante este sprint. Cabe destacar que se siguió un proceso iterativo, por lo que los mockups presentados no son definitivos y pueden sufrir cambios en futuras iteraciones. Además el diseño se basó en el patrón de diseño Mobile First, que consiste en diseñar primero la versión móvil de la aplicación y luego adaptarla a dispositivos de mayor tamaño.

### Página de inicio

La página de inicio de la aplicación es la primera pantalla que verá el usuario al ingresar a la plataforma. En esta pantalla, se mostrarán las opciones de búsqueda y un conjunto de

datos sobre la información que tiene Centinela. Así como también una barra de navegación que permitirá al usuario acceder a otras secciones de la aplicación. La figura 2.7 muestra el diseño de la página de inicio.



Figura 2.7: Mockup de la página de inicio

Como se menciona en la sección 2.1 se utilizara una adaptación de arquitectura hexagonal para desarrollar la estructura de la aplicación. Dando como resultado la estructura de carpetas que se muestra en la figura 2.8. Puesto que la página de inicio es la primera pantalla que verá el usuario al ingresar a la plataforma, se ha decidido crear una carpeta específica para esta sección. También debido a que angular es un framework que se maneja con componentes, se ha creado un componente para la página de inicio, el cual se encuentra en la carpeta de pages. A su vez se ha creado el archivo de tipo module para la página de inicio, el mismo nos permitira importar los componentes necesarios para la página de inicio, sin tener que importarlos en el archivo principal de la aplicación. Este enfoque permitira que el modulo de la página de inicio sea independiente del resto de la aplicación,

que junto con la arquitectura hexagonal facilitara la escalabilidad y mantenimiento de la aplicación.

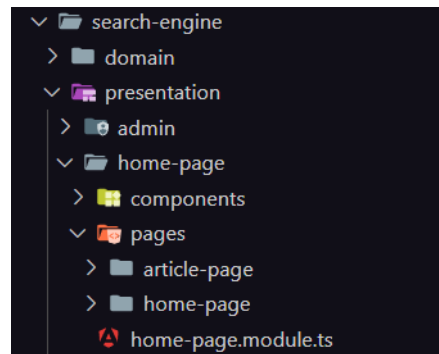


Figura 2.8: Estructura de carpetas de la página de inicio

Resultado de la implementación de la página de inicio se muestra en la figura 2.9. En la que se muestra la barra de navegación, el formulario de búsqueda y la información que tiene Centinela. El formulario de búsqueda cuenta con 3 opciones, la primera es para buscar por palabra clave a un autor, la segunda es para buscar autores relevantes dado un tópico de investigación y la tercera es para buscar artículos relevantes dado un tópico. Bajo el motor de búsqueda se muestra el resumen del número de artículos, autores y tópicos que tiene registrado Centinela. Finalmente contiene un mapa que mostrará en que el número de artículos que se han publicado en cada provincia del Ecuador.



Figura 2.9: Página de inicio

## Página de resultados

La página de resultados es la pantalla que se mostrará al usuario después de realizar una búsqueda en la aplicación. En esta pantalla, se mostrarán los resultados de la búsqueda, que incluirán una lista de autores y artículos relevantes, dependiendo del tipo de búsqueda que haya realizado el usuario. La figura 2.10 muestra el diseño de la página de resultados. Cabe destacar que esta página va a ser dinámica, es decir se modificará en función de los resultados de la búsqueda. También contiene el componente de paginación, que permitirá al usuario navegar entre los resultados de la búsqueda. Este último está disponible para el tipo de búsqueda de autores por palabra clave y para el tipo de búsqueda de artículos relevantes por tópico, ya que estos tipos de búsqueda pueden devolver un gran número de resultados. Y al ser una aplicación web, se ha optado por mostrar 10 resultados por página para garantizar una buena experiencia de usuario y reducir tiempos de carga.



Figura 2.10: Mockup de la página de resultados

Como se menciona en la Tabla 2.4 y 2.5 los criterios de aceptación de las historias de usuario HU-SE-01 y HU-SE-02 cada resultado tendra que ser redirigido a una pantalla en donde se visualizará la información detallada del autor o del articulo. Para este caso en especifico se muestra el diseño para la pagina que tendra la información detallada de un autor, en la figura 2.11.

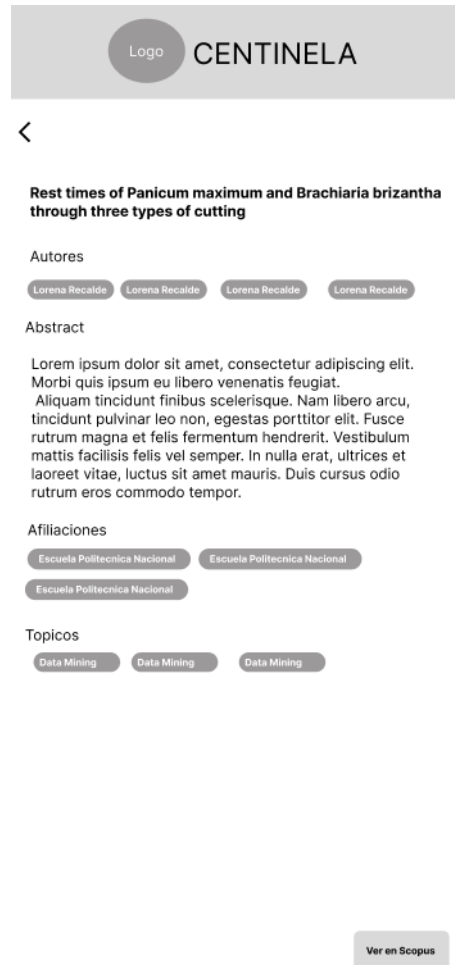


Figura 2.11: Mockup de la página de detalle del artículo

Para el enrutamiento de la aplicación se ha utilizado el modulo de enrutamiento de Angular, el cual nos permite definir las rutas de la aplicación y asociarlas con los componentes correspondientes. En la Figura 2.12 se muestra el enrutamiento hacia el componente que contendrá la información general de un artículo. El mismo que como parametro recibirá el id del artículo que se desea visualizar.



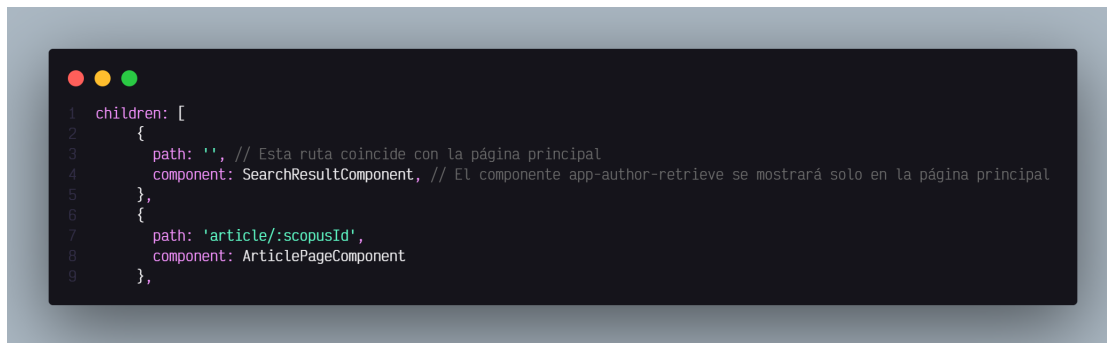


Figura 2.12: Routing de la página de detalle de artículo

Resultado de la implementación de la página de información general de un artículo se muestra en la figura 2.13. En la que se muestra la información general de un artículo, como el título, resumen, autores, afiliaciones, palabras clave y el año de publicación. Así como también un botón que permitiera al usuario acceder al artículo completo en la página de Scopus.



Figura 2.13: Página de detalle de artículo

## 2.2.5. Revisión y Retrospectiva del Sprint

Durante este sprint, hemos logrado completar todas las historias de usuario planificadas, lo que nos ha permitido avanzar significativamente en el desarrollo de la aplicación. Hemos creado los mockups de las interfaces de usuario de la aplicación, desarrollado la estructura principal del motor de búsqueda, implementado el enrutamiento de la aplicación y la página de inicio. Además, hemos implementado la página de resultados y la página de información general de un artículo. En general, el equipo ha trabajado de manera efi-

ciente y colaborativa, lo que ha permitido cumplir con los objetivos del sprint en el tiempo previsto. Sin embargo, hemos identificado algunas áreas de mejora que podrían ayudarnos a optimizar nuestro trabajo en futuros sprints.

- **Comunicación:** Aunque hemos mantenido una comunicación constante a través de reuniones diarias y canales de mensajería, es importante mejorar la comunicación entre los miembros del equipo para garantizar que todos estén al tanto de los avances del proyecto.
- **Planificación:** Aunque hemos logrado completar todas las historias de usuario planificadas, es importante revisar y ajustar nuestra planificación para futuros sprints, teniendo en cuenta la complejidad y el tiempo requerido para cada tarea.
- **Colaboración:** Hemos trabajado de manera colaborativa y eficiente durante este sprint, lo que ha permitido cumplir con los objetivos del proyecto. Es importante seguir fomentando la colaboración entre los miembros del equipo para garantizar el éxito del proyecto.
- **Retroalimentación:** Es importante recopilar y analizar la retroalimentación de los usuarios para identificar áreas de mejora y realizar ajustes en futuras iteraciones del proyecto.

## Capítulo 3

# RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 3.1. Resultados

#### 3.1.1. Prueba con usuarios finales

Para evaluar la usabilidad de la aplicación se utilizó el cuestionario SUS <sup>1</sup>, se trata de un cuestionario de 10 preguntas como se muestra en la Tabla con una escala de 5 puntos, donde 1 es muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo.

---

<sup>1</sup>SUS por sus siglas en inglés System Usability Scale permite medir que tan usable es un sistema mediante un cuestionario de 10 preguntas

Numero	Pregunta
1	Creo que me gustaría usar esta aplicación frecuentemente.
2	Encontré la aplicación innecesariamente compleja.
3	Creo que la aplicación es fácil de usar.
4	Creo que necesitaría el apoyo de un experto para usar esta aplicación.
5	Encontré que las diferentes funciones de la aplicación estaban bien integradas.
6	Creo que la aplicación es muy inconsistente.
7	Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar esta aplicación muy rápidamente.
8	Encontré la aplicación muy difícil de usar.
9	Me sentí muy confiado al usar la aplicación.
10	Necesité aprender muchas cosas antes de poder empezar a usar la aplicación.

Tabla 3.1: Cuestionario SUS

El cuestionario fue aplicado a 14 usuarios, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3.1.1.

## 3.2. Conclusiones

Presenta lo novedoso del trabajo de integración curricular, así como evaluación del cumplimiento o no de lo propuesto en los objetivos. En el caso en que no se cumpla uno o varios objetivos, y no se logren los resultados esperados, se propone una posible respuesta que explique por qué sucedió esto o las falencias de la planteado.

## 3.3. Recomendaciones

Indicar las recomendaciones formuladas a partir del desarrollo de este trabajo de integración curricular.

## **Capítulo 4**

# **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## Apéndice A

### Annexe Title Example B

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar

lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

## Apéndice B

### Annexe Title Example B

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar



lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.