

Estructuración de un Sistema de Inventario a partir de la identificación de capacidades tecnológicas que soporten la creación del Instituto de Investigación e Innovación: Vida, Salud y Bienestar de la UIS (Facultad de Salud. Fase 1).

Leidy Andrea Ruales Diaz

Julieth Cecilia Estupiñan Aparicio

Trabajo de Grado para Optar al Título en Ingeniería Industrial

Director

Luis Eduardo Becerra Ardila

Magister en Administración

Profesor Titular UIS

Codirectora

Gessica Alejandra Rueda Carreño

Candidata Magister en Ingeniería Industrial

Tutora

Maroly Milena Muñoz Osorio

Ingeniera Industrial

Profesional de la Facultad de Salud UIS

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

Dedico de todo corazón mi tesis a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional y agradezco a Dios por permitirme culminar un logro más a mi vida.

-Julieth E.

A Dios por las bendiciones que me otorga cada día, a mis padres y mi hermana, por sus enseñanzas, apoyo y amor incondicional.

-Leidy R.

Agradecimientos

A la Universidad Industrial de Santander, por posibilitar el logro de este objetivo, como miembros de esta relevante institución.

A nuestro director y tutora, por su participación para que pudiéramos culminar de manera exitosa el trabajo de campo.

A todos los docentes y directivos de la facultad de salud, que con su contribución hicieron posible la finalización del proyecto.

A nuestra codirectora de trabajo de grado, un sincero agradecimiento por su constante acompañamiento y apoyo durante la realización del proyecto, así como por todos los consejos y recomendaciones brindados.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	16
Tabla de cumplimientos de objetivos	17
1. Objetivos	18
1.1. Objetivo General	18
1.2. Objetivos Específicos.....	18
2. Marco teórico	19
2.1. Tecnología.....	19
2.2. Capacidades Tecnológicas	20
2.3. Core Facility.....	21
2.4. Investigación	22
2.5. Innovación.....	23
2.6. Inventarios.....	24
2.6.1. <i>Tipos de Inventarios</i>	25
2.6.2. <i>Gestión de inventario</i>	25
2.6.3. <i>Sistema de Inventarios</i>	27
2.7. Herramientas tecnológicas	27
2.8. Plan de Mejoramiento	30
3. Generalidades del proyecto	30
3.1. Planteamiento del Problema.....	30
4. Revisión de literatura.....	32

4.1. Planeación de la revisión.....	33
4.1.1. <i>Identificación de la necesidad de la revisión</i>	33
4.1.2. <i>Búsqueda bibliográfica y selección de información</i>	33
4.1.3. <i>Selección de documentos</i>	34
4.1.4. <i>Evaluación calidad de información</i>	35
4.1.5. <i>Interpretación de los resultados</i>	35
4.1.6. <i>Términos del Core Facility</i>	37
4.1.7. <i>Importancia de los Core Facility</i>	38
4.2. Interpretación y conclusiones.....	39
5. DOFA de la revisión de literatura	40
6. Planteamiento del estudio de campo	41
6.1. Objetivo general del estudio.....	41
6.2. Objetivos específicos del estudio	41
6.3. Etapa 1: Fase inicial de investigación e información sobre la faculta de la salud UIS	43
6.4. Etapa 2: Recolección de información	43
6.4.1. <i>Descripciones más importantes de las sesiones con cada una de las directoras de escuela</i>	44
6.4.2. <i>Descripciones más importantes de las sesiones con cada uno de los docentes responsables de laboratorios</i>	46
7. Lineamientos definidos en el manual normativo y procedimental para la administración y control de los bienes muebles de la UIS con relación de los laboratorios de la facultad de salud UIS.47	
7.1. Lineamientos inventario Escuela de Nutrición	48
7.1.1. <i>Laboratorio Análisis físico corporal</i>	48
7.1.2. <i>Laboratorio Análisis sensorial y preparación de alimento</i>	49

7.2. Lineamientos inventario escuela de Fisioterapia	51
7.2.1. Laboratorio Calibración	51
7.2.2. Laboratorio Diagnóstico e intervención fisioterapéutica	51
7.2.3. Laboratorio Fisiología y Motricidad	52
7.2.4. Laboratorio Modalidades del Ejercicio	52
7.2.5. Laboratorio Dinamometría	53
7.2.6. Laboratorio intervención física	53
7.2.7. Laboratorio Electro diagnóstico	54
7.2.8. Laboratorio Control Motor	54
7.3. Lineamientos inventarios escuela de enfermería	56
7.3.1. Laboratorio simulación de enfermería	56
7.4. Lineamiento de inventarios escuela de Microbiología	58
7.4.1. Laboratorio de Parasitología	58
7.4.2. Laboratorio Micología	59
7.4.3. Laboratorio Bacteriología	59
7.4.4. Laboratorio Hematología e inmunología	60
7.4.5. Laboratorio de toxicología	61
7.4.6. Laboratorio central de investigaciones	61
7.5. Lineamientos de inventarios escuela de Medicina	64
7.5.1. Laboratorio Patología micro	64
7.5.2. Sala de Tele patología	64
7.5.3. Laboratorio Bioterapia	66
7.5.4. Laboratorio Bioquímica	66

7.5.5. Laboratorio Fisiología.....	66
7.5.6. Anfiteatro.....	67
8. DOFA de la revisión normativa	68
9. Análisis Canva.....	71
10. Estructuración de la herramienta informática.....	72
10.1. Selección de datos	73
10.2. Creación del servidor	74
10.2.1. Funcionamiento dependencias fijas	74
10.2.3. Estructura de carpetas y archivos.....	75
10.2.4. Package	75
10.2.5. Env.....	76
10.2.6. Server.....	77
10.2.7. Conexión a la base de datos.....	78
10.2.8. Controladores.....	79
10.2.9. Ruta	86
10.2.10. Models	87
10.3. Interfaz gráfica	88
10.3.1. HTML	88
10.3.2. CSSS	89
10.3.3. JavaScript.....	89
10.4. Fases de implementación de la herramienta.....	90
10.5. Resultado.....	94
11. Asociación de la herramienta informática con el Core Facility.....	95

Conclusiones	97
Recomendaciones	99
Referencias bibliográficas.....	100

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Cumplimiento de objetivos</i>	17
Tabla 2. <i>Criterios de exclusión e inclusión</i>	34
Tabla 3. <i>Interpretación de artículos y/o documentos</i>	35
Tabla 4. <i>Terminologías del Core Facility</i>	37
Tabla 5. <i>Importancia de crear un Core Facility</i>	38
Tabla 6. <i>Matriz DOFA Core Facilities y sus inventarios</i>	40
Tabla 7. <i>Descripciones de las directoras de escuela facultad de salud UIS</i>	44
Tabla 8. <i>Descripciones de los docentes responsables de laboratorios</i>	46
Tabla 9. <i>Evaluación del cumplimiento de los lineamientos de los laboratorios de la Escuela de nutrición</i>	50
Tabla 10. <i>Evaluación del cumplimiento de los lineamientos de los laboratorios de la Escuela de Fisioterapia</i>	55
Tabla 11. <i>Evaluación del cumplimiento de los lineamientos de los laboratorios de la Escuela de Enfermería</i>	57
Tabla 12. <i>Evaluación del cumplimiento de los lineamientos de los laboratorios de la Escuela de Microbiología</i>	62
Tabla 13. <i>Evaluación del cumplimiento de los lineamientos de los laboratorios del Docente Julio Mantilla</i>	64
Tabla 14. <i>Evaluación del cumplimiento de los lineamientos de los laboratorios del Docente Mario Negrete</i>	67

Tabla 15. *DOFA del análisis normativo*. 68

Tabla 16. *Ejemplo de la estructura del listado de requerimientos*. 73

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. <i>Organigrama de los laboratorios de la Facultad de Salud UIS.</i>	42
Figura 2. <i>Análisis Canva de los criterios relevantes para creación de un sistema de inventarios.</i>	72
Figura 3. <i>Inicio de entorno.</i>	74
Figura 4. <i>Estructura de carpetas y archivos.</i>	75
Figura 5. <i>Interfaz del entorno.</i>	76
Figura 6. <i>Variables de entorno.</i>	76
Figura 7. <i>Levantamiento del servidor.</i>	78
Figura 8. <i>Interfaz conexión a la base de datos.</i>	79
Figura 9. <i>Estructura del Get.</i>	81
Figura 10. <i>Estructura del Add.</i>	82
Figura 11. <i>Estructura del Delete.</i>	84
Figura 12. <i>Estructura del Update.</i>	85
Figura 13. <i>Interfaz Ruta.</i>	86
Figura 14. <i>Interfaz servidor.</i>	87
Figura 15. <i>Encabezado de la página.</i>	88
Figura 16. <i>Logotipo Visual Studio Code.</i>	90
Figura 17. <i>Logotipo node js.</i>	90
Figura 18. <i>Indicación conexión de servidor.</i>	90
Figura 19. <i>Prueba de servidor.</i>	91
Figura 20. <i>Inicio de la página.</i>	91

Figura 21. *Estructura de inventario*. 92

Figura 22. *Agregar máquina*. 93

Figura 23. *Body página*. 93

Figura 24. *Pie de página*. 94

Lista de Apéndices

Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en base de datos de la biblioteca UIS.

Apéndice A. Ecuaciones de Búsqueda.

Apéndice B. Preguntas orientadoras.

Apéndice C. Listado de requisitos.

Apéndice D. Control de inventarios.

Apéndice E. Instructivo código y herramienta informática.

Resumen

Título: Estructuración de un Sistema de Inventario a partir de la identificación de capacidades tecnológicas que soporten la creación del Instituto de Investigación e Innovación: Vida, Salud y Bienestar de la UIS (Facultad de Salud. Fase 1).*

Autor: Leidy Andrea Ruales Diaz, Julieth Cecilia Estupiñan Aparicio.**

Palabras Clave: Core Facility, facultad de salud, herramienta informática.

Descripción: El proyecto de grado actual se centra en la implementación de un Core Facility dedicado a facilitar el servicio de los equipos de laboratorio de la Facultad de Salud UIS, integrando esta funcionalidad en un sistema de inventario mediante una herramienta informática. La Facultad de Salud UIS despliega diversas funciones, objetivos y servicios fundamentales para la formación estudiantil y la mejora de la salud pública, incluyendo investigación científica y la provisión de servicios de salud tanto a la comunidad como a entidades externas. La introducción de un sistema de inventario de laboratorios representa una solución estratégica que mejorará considerablemente la gestión de recursos de la universidad, optimizando procesos y contribuyendo al logro de metas académicas y administrativas. Este proyecto de grado no solo impactará positivamente en la operatividad diaria, sino que también sentará las bases para futuras innovaciones en la gestión de recursos universitarios.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudio Industriales y Empresariales. Director: MA. Luis Eduardo Becerra Ardila. Codirector: Ing. Gessica Alejandra Rueda.

Abstract

Title: Structuring of an Inventory System based on the identification of technological capabilities that support the creation of the Institute for Research and Innovation: Life, Health and Welfare of the UIS (Faculty of Health. Phase 1).*

Author(s): Leidy Andrea Ruales Diaz, Julieth Cecilia Estupiñan Aparicio.**

Key Words: Core Facilities, health faculty, IT tool.

Description: The current degree project focuses on the implementation of a Core Facility dedicated to facilitate the service of the laboratory equipment of the UIS Faculty of Health, integrating this functionality into an inventory system through a software tool. The UIS Faculty of Health deploys various functions, objectives and services fundamental to student training and the improvement of public health, including scientific research and the provision of health services to both the community and external entities. The introduction of a laboratory inventory system represents a strategic solution that will significantly improve the university's resource management, optimising processes and contributing to the achievement of academic and administrative goals. This degree project will not only have a positive impact on day-to-day operations but will also lay the foundation for future innovations in university resource management.

* Degree Project

** Faculty of Physic-Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: MA. Luis Eduardo Becerra Ardila. Codirector: Ing. Gessica Alejandra Rueda.

Introducción

El gobierno nacional de Colombia considera la salud como un factor de gran importancia, reflejado en su sistema de salud robusto y bien estructurado. Este sistema es gestionado por el Ministerio de Salud y Protección Social (Lizarazoa et al., s.f). De acuerdo con el Decreto 1499 del 2017, el artículo 133 de la Ley 1753 de 2015 ha desarrollado estrategias mediante herramientas, sistemas y modelos para cumplir con las leyes relacionadas con la gestión de la calidad pública. El objetivo primordial de las entidades y organismos del estado es satisfacer las necesidades y garantizar el disfrute efectivo de los derechos de los ciudadanos, mediante políticas, normas, recursos e información adecuada (Función pública, 2017). Los retos actuales en salud a nivel mundial incluyen pandemias globales, resistencia a los antimicrobianos y aumento de enfermedades crónicas, los cuales son cambiantes y emergentes. La investigación y la innovación en salud son fundamentales para abordar estos desafíos y desarrollar soluciones efectivas para la prevención, detección y tratamiento de enfermedades (Ramírez,2018).

La Universidad Industrial de Santander (UIS) promueve la investigación, la innovación y la gestión del conocimiento para contribuir al desarrollo con equidad, responsabilidad y justicia social (Consejo Superior de la Universidad Industrial de Santander, 2019). Estos procesos permiten impartir conocimiento en beneficio de las personas, fortaleciendo capacidades tanto en la comunidad universitaria como en la sociedad. Sin embargo, realizar actividades de investigación e innovación en el sector salud puede ser costoso y requerir equipos y recursos especializados. La creación y consolidación del Core Facility, conocido también como gestión de "centros de servicios" o "centros de información compartida", ha demostrado ser fundamental en la

infraestructura científica y tecnológica. Esto permite a los investigadores enfocarse en sus áreas de especialización sin preocuparse por la gestión de equipos y recursos (May, 2017).

La National Library of Medicine (2023) afirma que, la implementación de un sistema de inventario es un elemento crucial para el correcto funcionamiento del Core Facility. A partir de esta premisa, este proyecto tiene como objetivo diseñar, crear e implementar una herramienta informática para el control de inventarios de los equipos de laboratorios de la Facultad de Salud de la UIS. Esto incluye el análisis de fortalezas y debilidades, así como una gestión más eficiente de los recursos, conforme al manual normativo y procedimental para la administración y control de los bienes muebles de la UIS. Este manual establece las directrices para la administración de los bienes muebles de la universidad y aquellos bajo su responsabilidad. La herramienta informática de inventarios facilita avances tecnológicos e innovación en las áreas de conocimiento del Instituto de Investigación e Innovación de la UIS, específicamente en Vida, Salud y Bienestar.

Tabla de cumplimientos de objetivos

Tabla 1.

Cumplimiento de objetivos.

Objetivos	Cumplimiento
Analizar las fortalezas y debilidades de la normatividad institucional vigente en relación con el manejo de inventarios, con el propósito de proponer mejoras que optimicen la gestión de inventarios.	Capítulo 8
Caracterizar los equipos de los laboratorios de la Facultad de Salud de la UIS, proporcionando una descripción sobre sus áreas de aplicación y sus condiciones generales.	Capítulo 4
Estructurar una herramienta informática de control de inventarios para gestionar las capacidades tecnológicas asociadas a los laboratorios de la Facultad de Salud.	capítulo 7
Proponer una estrategia de utilización para las tecnologías de los laboratorios de la Facultad de Salud conforme a las áreas de conocimiento y objetivos del Instituto de Investigación e Innovación: Vida, Salud y Bienestar.	capítulo 10

1. Objetivos

Estructurar un Sistema de Inventario a partir de la identificación de capacidades tecnológicas asociadas a los laboratorios de la Facultad de Salud con el propósito de potenciar la calidad de sus servicios en docencia, investigación y extensión.

1.1. Objetivo General

Estructurar un Sistema de Inventario a partir de la identificación de capacidades tecnológicas asociadas a los laboratorios de la Facultad de Salud con el propósito de potenciar la calidad de sus servicios en docencia, investigación y extensión.

1.2. Objetivos Específicos

- Analizar las fortalezas y debilidades de la normatividad institucional vigente en relación con el manejo de inventarios, con el propósito de proponer mejoras que optimicen la gestión de inventarios.
- Caracterizar los equipos de los laboratorios de la Facultad de Salud de la UIS, proporcionando una descripción sobre sus áreas de aplicación y sus condiciones generales.
- Estructurar una herramienta informática de control de inventarios para gestionar las capacidades tecnológicas asociadas a los laboratorios de la Facultad de Salud.
- Proponer una estrategia de utilización para las tecnologías de los laboratorios de la Facultad de Salud conforme a las áreas de conocimiento y objetivos del Instituto de Investigación e Innovación: Vida, Salud y Bienestar.

2. Marco teórico

El objetivo de este marco teórico será identificar y fundamentar los conceptos claves que se han abordado en este proyecto, enfocado en la identificación de capacidades tecnológicas en gestión de la investigación e innovación para un sistema de inventario para la facultad de salud UIS, con el fin de dar una mejor comprensión de los términos empleados.

2.1. Tecnología

La tecnología está compuesta por conocimientos provenientes de diversas disciplinas científicas que se utilizan para resolver nuestros problemas, necesidades y deseos; siendo este un conjunto de herramientas creadas por el ser humano. De hecho, la tecnología es uno de los recursos más poderosos, cambiantes e importantes de la humanidad, con el que podemos cambiar nuestro entorno e incluso nuestro propio cuerpo y mente (Editorial Etecé,2023).

La tecnología también se ha convertido en un objeto de consumo cotidiano. No obstante, para el sector salud, las tecnologías innovadoras continúan haciendo realidad los sueños más postergados de la humanidad: curar enfermedades, mejorar la calidad de vida y explorar los límites del universo, además de aportar conocimiento científico a un ritmo exponencial (Editorial Etecé,2023).

Los últimos avances en la historia de la tecnología incluyen la informática, la robótica, los viajes espaciales y la física cuántica. Luego hay miles de otras cosas que hemos aprendido a hacer a lo largo de dos millones de años de desarrollo social, cultural y económico (Editorial Etecé,2023). La evaluación de tecnologías sanitarias (ETS) utiliza técnicas sistemáticas y análisis estrictos de cuestionamiento científico en la aplicación de tecnologías nuevas o existentes utilizadas en

promoción de la salud, prevención, tratamiento, mejora de enfermedades, rehabilitación y cuidados a largo plazo (Cubillos Leonardo,2005). Se conoce que, dependiendo de su utilización existen numerosas innovaciones tecnológicas, sin embargo, con base a este proyecto la tecnología para llevar un mejor control de los equipos de la Facultad de Salud -UIS se clasifica en dos tipos:

- Tecnología dura: las tecnologías “duras” son aquellas vinculadas con las “ciencias duras” o exactas, es decir, con los saberes científicos más concretos, como la transformación de la materia o la energía, como la física y la química (Editorial Etecé,2023).
- Tecnología blanda: las tecnologías “blandas” son, en cambio, aquellas que aspiran a modificar el funcionamiento del mundo de maneras perceptibles, pero que no implican el mismo nivel de aplicación científica concreta, pudiendo ser derivadas de las ciencias sociales o de otras formas del saber científico, como la psicología o la economía (Editorial Etecé,2023).

2.2. Capacidades Tecnológicas

Las capacidades tecnológicas se refieren a la habilidad de una organización o país para generar, adaptar y aplicar tecnologías de manera eficiente. Estas capacidades son fundamentales para el desarrollo económico y la competitividad en un mundo cada vez más globalizado y tecnológicamente avanzado. Incluyen aspectos como la capacidad de investigación y desarrollo (I+D), la adaptación de tecnologías existentes, la innovación en productos y procesos, y la gestión eficiente del conocimiento y los recursos tecnológicos (Carbajal, 2010).

Estas capacidades permiten a las organizaciones no solo mantenerse al día con los avances tecnológicos, sino también liderar en la creación de nuevas tecnologías y aplicaciones. Esto es esencial para mejorar la productividad, fomentar la innovación y, en última instancia, impulsar el crecimiento económico sostenible (Carbajal, 2010). El objetivo de la capacidad tecnológica en este proyecto es aportar soluciones tecnológicas mediante una herramienta informática, lo cual permitirá optimizar la gestión y control de los equipos de salud.

2.3. Core Facility

La creación del Core Facility pretende dar respuesta a los nuevos avances complejos de la ciencia, la tecnología y a la necesidad de promover la cooperación entre ellas. Las instalaciones del Core Facility está compuesta por diferentes disciplinas que están diseñadas para proporcionar servicios avanzados, equipos profesionales y experiencia técnica a investigadores en diversas disciplinas, brindando un acceso compartido a herramientas, como también, fortaleciendo la estrategia de ciencia, tecnología e innovación (CT+ i), que no están disponibles para la mayoría de las instituciones individuales.

Este proyecto está compuesto por las siguientes escuelas: Medicina, Microbiología, Nutrición, Enfermería y Fisioterapia, los cuales tienen laboratorios para uso de docencia, investigación y extensión.

Este desempeña un papel fundamental a la hora de abordar los desafíos cambiantes que enfrenta el mundo actual relacionado con la mejora de la calidad de vida, la eficiencia de la atención médica, la prevención de enfermedades, la promoción de la salud y la creación de un

mundo saludable y sostenible, para tener un excelente funcionamiento y control es necesario la innovación de un sistema de inventario teniendo así, control de los equipos que posee la facultad.

2.4. Investigación

La investigación tiene como objetivo expandir la base de conocimiento de una disciplina científica o campo académico, con resultados aplicables a una población más amplia que el sitio de recolección de datos o sujetos específicos estudiados. El ciclo de desarrollo de la investigación hace referencia al procedimiento de llevar a cabo una investigación, desde la etapa de planificación inicial y el diseño de un proyecto, hasta la divulgación y publicación de las conclusiones o estudios realizados. Aunque el proceso de investigación puede variar dependiendo de las disciplinas y áreas de estudio, generalmente implica la validación de un modelo o hipótesis a través del uso de información y datos (Harvard University, 2024). A continuación, se explica cuáles son los tipos de investigación:

- **Tipos de Investigación:** existen diferentes tipos de investigación que se refieren a la clasificación de los métodos y enfoques utilizados para llevar a cabo estudios científicos. Estos tipos de investigación tienen como objetivo generar nuevo conocimiento o validar teorías existentes. La clasificación puede basarse en varios criterios, como el propósito de la investigación (básica o aplicada), la metodología utilizada como (cuantitativa o cualitativa), el control de variables (experimental o no experimental) y el método de estudio (laboratorio o campo). La importancia de estos tipos de investigación radica en su capacidad para proporcionar un marco estructurado que guíe en la selección del método más adecuado para abordar las preguntas de investigación específicas. Al seleccionar el enfoque más apropiado, se garantiza la validez y confiabilidad de los resultados, así como

la facilidad de replicar los estudios (Harvard Catalyst, s.f). Se utiliza en este proyecto el método de investigación aplicada enfocado en la investigación tecnológica, ya que de esta manera se logra comprender a profundidad las características y metodologías que se debe tomar al momento de buscar la mejor herramienta ofimática con el objetivo de crear un sistema de inventario para la facultad de salud-UIS.

- Investigación Tecnológica: la investigación tecnológica enfatiza la transformación, siendo su propósito producir conocimiento que permita modificar la realidad estudiada en la búsqueda del conocimiento práctico (Rincón Soto,2011).García Córdoba (2007) define que, “como resultado de una investigación tecnológica se obtienen conocimientos que establecen con detalle: acciones, requisitos, características, diseño, materiales, costos, responsables, métodos, instrumentos, y demás circunstancias, que describen el qué y el cómo, con lo que se promueve el logro de los objetivos, generalmente predeterminados en el área de producción” (p.81).

2.5. Innovación

Actualmente la innovación es un factor importante que se debe tener en cuenta al abordar los procesos de creación de un nuevo producto y/o servicio. Es decir, “la innovación es el complejo proceso que lleva las ideas al mercado en forma de nuevos o mejorados productos o servicios. Este proceso está compuesto por dos partes no necesariamente secuenciales y con frecuentes caminos de ida y vuelta entre ellas. Una está especializada en el conocimiento y la otra se dedica fundamentalmente a su aplicación para convertirlo en un proceso, un producto o un servicio que incorpore nuevas ventajas para el mercado” (Formichella, 2005), (Martínez et al., 2001).

La innovación se puede manifestar de diferentes maneras, ya sea a través de ideas, productos, procesos o servicios, y es esencial para el desarrollo económico, la competitividad empresarial y la resolución de problemas complejos mediante la creatividad y la adopción de nuevas tecnologías. Clasificar y comprender los tipos de innovación es fundamental para identificar las estrategias más adecuadas en distintos contextos, optimizando recursos y esfuerzos para lograr resultados óptimos (The MBA team, 2022). Los tipos de innovación se clasifican en: producto, proceso, organización, marketing (Palacio, et al., 2017). Para este proyecto se aborda la innovación de proceso, ya que se busca a través de una herramienta ofimática la creación de un programa eficiente implementando cambios significativos para un manejo más seguro y práctico con los equipos de los laboratorios de la Facultad Salud-UIS:

- Innovación de proceso: la innovación de procesos se refiere a la implementación de nuevos métodos de producción o distribución, así como a la adopción de nuevos medios para el manejo de bienes. También puede implicar la adquisición de material y equipo que incorporan tecnología avanzada. Estas innovaciones se conocen como tecnologías blandas o innovaciones de carácter intangible. Además, incluye cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos (Palacio, et al., 2017).

2.6. Inventarios

Un inventario, independientemente de su contenido, es una lista ordenada y valorada de los productos de una empresa. Por lo tanto, el inventario facilita a la empresa el abastecimiento de sus almacenes y bienes, apoyando el proceso comercial o productivo y contribuyendo a la disponibilidad del producto para el cliente (Fernández A, 2018).

2.6.1. Tipos de Inventarios

Con relación al enfoque de este proyecto, es fundamental mantener un inventario detallado y categorizado para asegurar una operación eficiente y efectiva. A continuación, se describen los tipos de inventarios que podrían implementarse:

- Equipos activos: esta categoría incluye todos los equipos que están actualmente en uso y operativos dentro del laboratorio.
- Equipos en mantenimiento: esta categoría agrupa los equipos que no están operativos temporalmente porque se encuentran en proceso de mantenimiento o reparación.
- Equipos obsoletos: esta categoría comprende los equipos que ya no son adecuados para su uso debido a su antigüedad, desgaste o porque han sido reemplazados por tecnología más moderna.

2.6.2. Gestión de inventario

Dentro de las organizaciones la gestión de inventario es un factor muy relevante, ya que se enfoca en los procesos de planificación, control y supervisión de los inventarios para que a través de las políticas y logística logre estandarizar su gestión. En este proyecto se abordan los costos y desafíos específicos de la gestión de inventarios de los equipos de los laboratorios en factores cómo, los costos de mantenimiento preventivo y correctivo, calibración y actualización tecnológica.

1. Mantenimiento Preventivo y Correctivo

- Costos preventivos: incluyen contratos de mantenimiento, mano de obra especializada y repuestos. Es esencial establecer un cronograma regular.
- Costos correctivos: reparaciones no planificadas, tiempo de inactividad y gastos de envío pueden ser impredecibles y altos.

2. Calibración

- Frecuencia y servicios: la calibración periódica asegura precisión. Los costos incluyen servicios de calibración y certificaciones necesarias.
- Certificaciones: aseguran cumplimiento regulatorio, incrementando los costos operativos.

3. Actualización Tecnológica

- Adquisición de nuevos equipos: requiere una inversión significativa para mantener la competitividad.
- Obsolescencia: la rápida evolución tecnológica y la capacitación del personal para nuevas tecnologías representan desafíos adicionales.

4. Desafíos Generales

- Presupuesto limitado: priorizar y planificar es crucial.
- Disponibilidad de repuestos: la falta de repuestos puede aumentar los costos y tiempos de inactividad.
- Cumplimiento regulatorio: asegurar el cumplimiento de normativas incrementa los costos operativos.

2.6.3. Sistema de Inventarios

El sistema de gestión de inventarios debe gestionar la ordenación y recepción de los bienes, coordinar la realización de pedidos, rastrear las órdenes de compra, verificar los destinos y las cantidades solicitadas. Además, debe supervisar que los proveedores reciban y despachen los pedidos correctamente, asegurando la puntualidad, y contar con métodos para realizar nuevos pedidos y manejar cualquier error que pueda surgir (Parada, 2006). De acuerdo con el enfoque del proyecto, para crear el sistema de inventario funcional, se desarrollará una herramienta informática que permite su uso y acceso fácil.

2.7. Herramientas tecnológicas

Las herramientas tecnológicas son esenciales para llevar a cabo diversas actividades tanto en el trabajo como en el hogar. Estas aplicaciones y programas pueden ser utilizados por una amplia variedad de personas, destacándose por su facilidad de uso y por facilitar el intercambio de información y conocimientos (Euroinnova Formación (S.L), 2024).

Dentro del grupo de herramientas tecnológicas, el cual es un recurso necesario en este proyecto para el sistema de inventarios. A continuación, se mencionan algunos.

- Visual Studio Code: visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente gratuito desarrollado por Microsoft que se destaca por su flexibilidad, funcionalidad y amplia comunidad de extensiones. Diseñado para ser ligero pero potente, VS Code soporta múltiples lenguajes de programación como JavaScript, Python, C++, Java y muchos más. Algunas de sus características más destacadas

incluyen el autocompletado inteligente, la depuración integrada, la gestión de control de versiones con Git, y una terminal incorporada (David Malan,2024).

- JavaScript: JavaScript es un lenguaje de programación esencial para el desarrollo web, conocido por su capacidad de controlar el comportamiento de los elementos web y por ser una de las tecnologías fundamentales de la web junto con HTML y CSS. JavaScript permite la creación de experiencias interactivas y dinámicas en las páginas web, es un lenguaje más ligero y se interpreta directamente en el navegador del cliente, lo que lo hace independiente de la plataforma (Martz, s.f).
- Node.js: es un entorno de ejecución de JavaScript multiplataforma que permite a los desarrolladores construir aplicaciones de red escalables y ejecutar código JavaScript fuera de un navegador. Originalmente creado para Google Chrome y posteriormente abierto al público en 2008, Node.js se basa en el motor JavaScript V8 de Chrome. utiliza su propio sistema de módulos basado en *CommonJS*, lo que significa que no necesita una página HTML para combinar varios archivos JavaScript. Esto permite a los desarrolladores utilizar JavaScript tanto en el lado del servidor como en el cliente, simplificando el proceso de desarrollo y mejorando la eficiencia de las aplicaciones web (Berkeley Coding Boot Camp, 2021).
- Bootstrap: es un *framework front-end* de código abierto que se utiliza para diseñar sitios web y aplicaciones web. Fue desarrollado por Twitter y está basado en HTML, CSS y JavaScript. Bootstrap ofrece una colección de herramientas y plantillas predefinidas para la tipografía, formularios, botones, navegación y otros componentes de la interfaz de usuario, lo que facilita el desarrollo de diseños web

responsivos y móviles. Bootstrap utiliza un sistema de rejilla que permite organizar el contenido de manera fluida y adaptable a diferentes tamaños de pantalla, desde dispositivos móviles hasta computadoras de escritorio. Además, proporciona una serie de componentes y utilidades CSS personalizables para agilizar el desarrollo web (Berkeley Coding Boot Camp, 2020).

La ofimática ofrece muchas ventajas, entre ellas el ahorro de tiempo, el aumento de la productividad y la mejora de la organización. Gracias a la información del artículo Business 2013, estos son algunas de las más destacadas.

- **Aumento de Productividad:** la automatización de la ofimática permite simplificar numerosas tareas que se repiten con frecuencia, lo cual resulta en un ahorro significativo de tiempo y energía. Un ejemplo de esto son las funciones de autocompletar y autocorrección en los procesadores de texto, las cuales facilitan la redacción de documentos de manera eficiente.
- **Mejora de la presentación:** las aplicaciones de ofimática posibilitan la elaboración de documentos, presentaciones y hojas de cálculo con un diseño atractivo y profesional, lo cual contribuye a mejorar la presentación de la información.
- **Trabajo en equipo:** plataformas de ofimática en la nube, como Google Workspace, posibilitan la colaboración simultánea en documentos compartidos, lo cual simplifica la edición y revisión en equipo.
- **Análisis de datos:** las hojas de cálculo y las bases de datos posibilitan la realización de análisis de datos complejos y la generación de informes detallados.

- Organización y Almacenamiento: las herramientas de planificación son útiles para mantener un control efectivo de las tareas, proyectos y eventos, mientras que las bases de datos permiten almacenar y buscar información de manera sencilla.

2.8. Plan de Mejoramiento

Es una serie de acciones lógicas que pueden modificar las condiciones de trabajo para lograr mejores resultados en el corto y largo plazo bajo las condiciones especificadas. Para este proyecto es ideal tomar en cuenta el plan de mejoramiento relacionado al sistema de inventarios para obtener el objetivo principal que es un mejor control y acceso a los equipos de los laboratorios que posee la facultad de salud-UIS.

3. Generalidades del proyecto

3.1. Planteamiento del Problema

El Consejo Superior de la Universidad Industrial de Santander, a través del Acuerdo N.º 47 de 2011, adoptó el Estatuto de investigación de la Universidad, donde se establece cómo se cumplirá con la función sustantiva de investigación (par.1). Esta función se entiende como los procesos de búsqueda, creación y asimilación del saber orientados a generar conocimiento científico y desarrollo tecnológico y social (Plan de Desarrollo Institucional UIS 2019-2030).

La Universidad Industrial de Santander - Facultad de Salud, destaca por su dedicación a la investigación e innovación, haciendo uso de sus equipos tecnológicos y laboratorios. La creación del Core Facility enfrenta desafíos significativos que contribuyen a la evolución actual, mejorando

la calidad de vida, la eficiencia en la atención médica, la prevención de enfermedades y la promoción de un mundo más saludable y resiliente.

La implementación de un Core Facility en la UIS no solo abordaría las necesidades de gestión de equipos y laboratorios costosos, sino que también fortalecería el compromiso institucional con la innovación, la transferencia de conocimiento y el desarrollo de Spin Offs, alineándose con la legislación nacional y los objetivos estratégicos.

La Universidad Industrial de Santander lideró la gestión nacional que condujo a la aprobación de la Ley 1838 de 2017, normativa que promueve la ciencia, la tecnología y la innovación mediante la creación de empresas universitarias de base tecnológica - Spin Off, demostrando así su compromiso con la innovación y la transferencia de conocimiento (Plan de Desarrollo Institucional UIS 2019-2030).

La adquisición y manejo de equipos tecnológicos y laboratorios conlleva altos costos como mantenimiento, servicios y personal capacitado, lo cual representa una carga significativa para la universidad. La falta de Spin Offs consolidadas o reconocidas afecta los indicadores de investigación e innovación según el Enfoque de los Indicadores, como ejes articuladores de las funciones misionales (Tabla adaptada según el Acuerdo del Consejo Superior N.º 057 de 2022).

En el manual normativo y procedimental para la administración y control de los bienes muebles de la UIS, se detallan los procesos y marcos legales que rigen la gestión de inventarios en la universidad. Se espera ajustar estos procesos para integrarlos al sistema de inventarios que se desarrollará en la Facultad de Salud UIS.

Sin un Core Facility, las facultades adquieren equipos y recursos similares, lo cual resulta en duplicaciones innecesarias y costos elevados, especialmente en el mantenimiento de equipos poco utilizados. Los laboratorios que no se emplean para investigación y docencia suelen ser utilizados como bodegas, lo que afecta la eficiencia y disponibilidad de los recursos.

La gestión de inventarios en los laboratorios varía según el responsable a cargo, lo que dificulta la estandarización y eficiencia en el manejo de los recursos. La falta de un Core Facility también puede limitar las oportunidades de interacción y colaboración entre las facultades, complicando la planificación y ejecución de proyectos de investigación.

Para abordar estos desafíos, se está desarrollando una herramienta informática que automatice el inventario del Core Facility, beneficiando a investigadores de la UIS, así como a empresarios e investigadores externos. La implementación de este sistema de inventario en la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander busca potenciar avances científicos y tecnológicos, promoviendo la investigación e innovación en el campo de la salud.

4. Revisión de literatura

En concordancia con los objetivos planteados en el proyecto, se lleva a cabo una revisión de literatura exploratoria. Esta metodología se desarrolla de manera secuencial, comenzando con la construcción de ecuaciones de búsqueda que facilitan la recuperación de artículos de investigación, revisiones, proyectos, documentos de datos, libros, encuestas y editoriales. Se utilizan las bases de datos científicas de la Universidad Industrial de Santander, las cuales abarcan y profundizan en las fuentes de literatura y conocimiento relacionadas con el Core Facility.

4.1. Planeación de la revisión

En esta etapa se contempló la elaboración de la pregunta de investigación, ¿Cuáles son las características, servicios y el impacto del Core Facility que ofrecen equipos o servicios especializados en la investigación científica?, con base en esta pregunta se plantearon las ecuaciones de búsqueda.

4.1.1. Identificación de la necesidad de la revisión

El objetivo de la revisión es ofrecer una panorámica exhaustiva del estado actual del conocimiento en torno del Core Facility, con el propósito de identificar los diversos enfoques metodológicos, tener acceso e información de la investigación previamente explorada, que pueden ser relevantes y aplicables en el nuevo estudio para tener una base de pasos a seguir y anticiparse a errores.

4.1.2. Búsqueda bibliográfica y selección de información

Para comenzar la búsqueda en la base de datos, fue fundamental identificar las palabras clave y términos relacionados con el tema de investigación. La construcción de la ecuación de búsqueda implicó seleccionar y combinar estas palabras clave (descartando aquellas que no arrojaban resultados relevantes) junto con los operadores, con el objetivo de enfocar y direccionar la búsqueda de documentos de acuerdo con la problemática planteada. Después de realizar 9 iteraciones como se muestra en el Apéndice A., la ecuación de búsqueda relacionada con la temática, que fue validada es la siguiente:

((Core Facilities)AND(core AND facilities)AND (tecnhology OR research))

AND NOT ("Biomolecular" **OR** "Microcopy").

4.1.3. Selección de documentos

Para elaborar un protocolo de revisión, se siguen una serie de procedimientos que afectan su desarrollo. Estos procedimientos aseguran que el protocolo sea riguroso, táctico y consecuente, proporcionando una base sólida para la revisión y garantizando la validez y la reproducibilidad de los resultados. El primer paso implica el filtrado de documentos obtenidos a partir de la ecuación de búsqueda seleccionada en la base de datos, debido al elevado volumen de información recuperada. Dado que no todos los estudios estaban directamente relacionados con el tema de investigación, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de los títulos y resúmenes de todos los documentos. La selección final se soportó en criterios de relevancia establecidos para la ecuación de búsqueda, como se detalla en la tabla adjunta.

Tabla 2.

Criterios de exclusión e inclusión.

Ecuación de búsqueda	
Criterios Relevantes	Criterios No relevantes
1. Se toman de manera relevante los documentos registrados en la base de datos Scopus.	1. Documentos registrados en la base de datos de Google, Google Scholar, Medline.
2. Documentos referentes a artículos de investigación, documentos de sesión, encuestas cortas y proyectos de grado.	2. Documentos referente a artículos comerciales, científicos, cartas, documentos de datos, revisión de la conferencia.
3. Documentos registrados en la siguiente ventana de tiempo :2016-2024.	3. Documentos registrados antes de enero del 2016.
4. Todos los documentos en el idioma inglés y español.	4. Documentos encontrados con otro tipo de idioma que no sea inglés y español.
5. La cantidad de documentos encontrados de investigaciones pioneras o clásicas que han tenido un impacto significativo en el campo.	5. Estudios clásicos que han sido desmentidos o superados por investigaciones más recientes y robustas y no son considerados influyentes por la comunidad académica, según métricas de impacto y citas.

4.1.4. Evaluación calidad de información

Para verificar la validez de la información recopilada en el paso 4.1.3 según los criterios y filtros establecidos, se lleva a cabo un análisis detallado de los documentos que han pasado el protocolo. Este análisis incluye una evaluación rigurosa de aspectos como la credibilidad de las fuentes, la revisión de las referencias citadas en los artículos y una lectura exhaustiva de los contenidos. El objetivo es elaborar un resumen de las temáticas más relevantes relacionadas con el proyecto, así como identificar preguntas y conclusiones pertinentes derivadas de la revisión.

4.1.5. Interpretación de los resultados

En esta etapa se reflejó mediante la Tabla 3, una breve explicación de lo que trataba cada artículo, los cuales pasaron por los filtros anteriores y se relaciona con la temática de tecnología e inventarios, resaltando sus características principales.

Tabla 3.

Interpretación de artículos y/o documentos.

Artículos/Documentos	Interpretación
Un estudio sobre la calidad de la investigación en los Core Facilities (Kahn & Dempsey, 2012)	1.El documento analiza una encuesta sobre la calidad de la investigación en los Core Facilities. La encuesta, que incluyó 253 respuestas de importantes instalaciones de Europa, identificó cuatro formas de promover buenas prácticas de investigación: diseño experimental, calidad de las muestras, análisis de datos y publicación. 2.El documento introduce la clasificación de los Core Facilities según su función y servicios, distinguiendo entre servicio completo y autoservicio. Destaca la importancia del control de calidad en todas las etapas de la investigación, desde el diseño experimental hasta la publicación de los resultados. Se analizan factores importantes para la calidad del trabajo de investigación, como la formación del personal, la comunicación y la disponibilidad de equipos adecuados. También analiza la necesidad de una gestión eficaz de la información y destaca los desafíos y posibles mejoras en la comunicación entre las instalaciones y los usuarios.

Artículos/Documentos	Interpretación
<p>Creación de una cartera sostenible de instalaciones básicas: un caso de estudio de la Universidad Northwestern.</p> <p>Doris Meder , Mònica Morales , Rainer Pepperkok , Ralph Schlapbach (2016)</p>	<p>El artículo examina la creación de una cartera sostenible de Core Facilities en la Universidad Northwestern, centrándose en la planificación estratégica, la inversión y los modelos de gestión para satisfacer las necesidades de los investigadores en todas las escuelas y campus. Introduce un modelo entre directivos y mandos intermedios con cuatro pilares principales: personal, espacio, inversión y evaluación institucional.</p>
<p>Core Facilities institucionales: requisito previo para los avances en las ciencias de la vida: los Core Facilities desempeñan un papel cada vez más importante en la investigación biomédica al brindar a los científicos acceso a tecnología y experiencia sofisticadas.</p> <p>(Rand Haley, 2011)</p>	<p>1.El progreso científico en las ciencias de la vida está impulsado por los avances tecnológicos y la colaboración interdisciplinaria entre biólogos, físicos, matemáticos e informáticos. La codificación del genoma, la terapia con células madre y la medicina de precisión son excelentes ejemplos de este progreso logrado a través de nuevas tecnologías y colaboraciones. Las infraestructuras de investigaciones, como los Core Facilities, proporcionan tecnología y experiencia críticas para estos avances y fomentan el entorno de colaboración esencial para la competitividad de la ciencia interdisciplinaria.</p> <p>2.El mantenimiento y desarrollo de los Core Facilities es un desafío constante. Gestionar las necesidades de todas las partes interesadas, crear modelos financieros sostenibles, mantenerse al tanto de los avances tecnológicos y evaluaciones periódicas del desempeño son aspectos críticos para el funcionamiento de estas instituciones.</p> <p>3.Para afrontar estos retos y promover la colaboración en investigación, se crean alianzas entre los Core Facilities. Estas alianzas facilitan el intercambio de recursos e información, así como la coordinación de inversiones y el desarrollo de mejores prácticas. Su objetivo principal es formar científicos para un éxito óptimo en la ciencia y la sociedad en general.</p>
<p>Sistema de inventario basado en RFID para equipos biomédicos en centros de salud peruanos: garantizar la privacidad de los datos y prevenir el acceso no autorizado.</p> <p>Vera, Edu Marin; Miranda-Sosa, Alejandra; Sandoval, Daniela; MacEdo, Estefan; Contreras, Diego Segura; Perez-Buitrago, Sandra, (2023)</p>	<p>La falta de un sistema estandarizado y automatizado obliga a la gestión de equipos médicos a depender de procesos manuales que son susceptibles a errores, manipulación y corrupción. Esta situación aumenta los costos y provoca la pérdida de equipos. Además, obstaculiza el acceso oportuno de los profesionales médicos al equipo, lo que afecta negativamente la atención al paciente. Se propone un sistema de gestión de inventarios que utilice tecnología RFID (Identificación de frecuencia de radio) para resolver estos problemas y facilitar la gestión y el seguimiento del equipo biomédico en áreas clínicas de centros de salud.</p>

Artículos/Documentos	Interpretación
<p>Aspectos prácticos de la creación de soluciones de inteligencia empresarial utilizando herramientas de Microsoft Office.</p> <p>(Novák V, 2017)</p>	<p>La cantidad de datos que se almacenan en los sistemas de información empresarial ha aumentado junto con el uso cada vez mayor de las tecnologías de la información. Esto hace que sea más común utilizar estos datos para obtener información sobre los clientes, la competencia. Este documento aborda la inteligencia empresarial que está cada vez más presente en los procesos de toma de decisiones de las empresas, aunque hoy en día la extracción de datos no requiere herramientas especializadas y complejas, estas herramientas se están incorporando al software de oficina común, por lo cual uno de los principales objetivos del documento es dar una mejor comprensión de para qué se pueden usar y así saber elegir la herramienta que se requiere.</p>
<p>Variabilidad de la demanda del tiempo de entrega, existencias de seguridad y costo del inventario.</p> <p>(Izar Landerta, Ynzunza Cortés, Guarneros García, 2016).</p>	<p>Variabilidad de la demanda del tiempo de entrega, existencias de seguridad y costo del inventario. El objetivo de esta investigación es examinar cómo la variabilidad de la demanda del tiempo de entrega afecta el costo del inventario y el inventario de seguridad. El análisis se aplica a dos productos para los cuales hay datos disponibles: uno con una distribución de demanda normal y un tiempo de entrega uniforme. El mantenimiento del inventario de seguridad y el desabastecimiento cuando la demanda del consumidor supera la disponibilidad son los costos analizados. Se establece un valor de seguridad que minimice la suma de los dos costos mencionados anteriormente y luego se examina cómo afecta la variabilidad de la demanda a este stock. Los dos productos probados tuvieron resultados similares.</p>

4.1.6. Términos del Core Facility

El concepto de "Centro de Innovación", el cual es igual a Core Facility es tratado de manera específica por los distintos autores revisados, quienes presentan ideas y enfoques similares.

Tabla 4.
Terminologías del Core Facility.

Autor	Conceptualización
<p>Kahn & Dempsey (2012)</p>	<p>Son centros clave en la investigación científica, especialmente en ciencias biológicas, por varias razones fundamentales. Primero, proporcionan acceso a equipos de última generación y habilidades avanzadas de manera eficiente y económica.</p>

Autor	Conceptualización
Philip Hockberger, Jeffrey Weiss, Aaron Rosen (2022)	Son relativamente nuevas en el ecosistema de investigación, incluye la capacidad de desarrollar y transferir nuevas tecnologías, facilitar la colaboración interdisciplinaria, y asegurar la calidad y reproducibilidad de la investigación mediante estándares rigurosos y el uso compartido de recursos avanzados.
Doris Meder , Mònica Morales , Rainer Pepperkok , Ralph Schlapbach (2016)	Las instalaciones centrales son infraestructuras especializadas y esenciales en el ámbito de la investigación científica, particularmente en las ciencias biológicas y biomédicas. Estas instalaciones se destacan por proporcionar acceso a tecnologías avanzadas y experiencia especializada que son fundamentales para el progreso científico moderno.
Rand Haley (2011)	Estos enfoques están diseñados para ayudar a las instituciones a enfrentar desafíos financieros y optimizar el uso de sus recursos de investigación, manteniendo al mismo tiempo un alto nivel de apoyo para la investigación y la innovación científica. Cada estrategia aborda diferentes aspectos de la gestión y operación de instalaciones centrales, desde la optimización de costos hasta la mejora de la eficiencia operativa y la colaboración interinstitucional.

4.1.7. Importancia de los Core Facility

La creación de un Core Facility según autores, es esencial debido a su capacidad para centralizar recursos avanzados y tecnologías especializadas, facilitando la investigación multidisciplinaria y promoviendo la eficiencia operativa.

Tabla 5.

Importancia de crear un Core Facility.

Autor	Importancia del Core Facility
Till Korten (2020)	Son fundamentales para fomentar la colaboración entre diferentes disciplinas científicas al proporcionar acceso compartido a equipos sofisticados y experiencia técnica especializada. Esto facilita la investigación interdisciplinaria que puede abordar problemas complejos desde múltiples perspectivas y promover descubrimientos innovadores.
Jim Stafford (2016)	Permiten a los investigadores acceder a tecnologías avanzadas y costosas que de otro modo serían inaccesibles para muchos laboratorios individuales. Esto es crucial para mantenerse al día con los avances científicos y tecnológicos en campos como la biología, la medicina y la genómica.
Peter R. Ginter (2022)	Son indispensables para apoyar la investigación competitiva al ofrecer servicios especializados que van desde la secuenciación genómica hasta la microscopía

	avanzada. Esto permite a los investigadores realizar estudios de vanguardia y competir a nivel global en términos de innovación científica.
Autor	Importancia del Core Facility
John C. Dawson (2022)	Proporcionan economías de escala al compartir recursos y equipos entre múltiples laboratorios e instituciones. Esto no solo reduce los costos operativos individuales, sino que también mejora la eficiencia al optimizar el uso de equipos costosos y el personal técnico altamente capacitado.
Hans A. Heus (2024)	Desempeñan un papel crucial en la educación y formación de científicos jóvenes y en la capacitación continua de investigadores establecidos. Proporcionan oportunidades de aprendizaje práctico en el manejo de equipos avanzados y en la aplicación de técnicas de investigación de vanguardia.

4.2. Interpretación y conclusiones

- Una de las principales preocupaciones en el momento de crear un Core Facilities es la gestión estratégica y sostenibilidad financiera, para diseñar los modelos financieros sostenibles los cuales suplen con el mantenimiento y desarrollo de los Core Facilities, implica no solo una inversión inicial significativa, sino también la planificación a largo plazo para garantizar su funcionamiento continuo y su capacidad para adaptarse a los avances tecnológicos y las necesidades cambiantes de los investigadores.
- Los Core Facilities ofrecen una variedad de servicios e infraestructuras especializadas para apoyar la investigación. Estas instalaciones pueden incluir equipos especializados, personal técnico capacitado y otros recursos necesarios. Los inventarios son registros detallados de los activos y recursos disponibles en estas instalaciones, los cuales deben estar actualizando, se debe estandarizar sus recursos por cada área trabajada y mantener orden por medio de la creación de un sistema de inventarios.
- Los Core Facilities deben tener un sistema de regulaciones y normatividad para su correcto funcionamiento tanto para investigadores y personas que adquieran el servicio, es decir, es crucial crear, implementar y comprometer a las partes interesadas que cumplan con los requisitos de todas las regulaciones aplicables para garantizar la seguridad, privacidad e

integridad de datos, incluso, tener este sistema ayuda a disminuir los riesgos en la seguridad del personal y bioseguridad.

- En el área de salud, es común que múltiples disciplinas, como la medicina, la biología, la bioquímica y la informática, colaboren en proyectos de investigación y atención al paciente. Un Core Facility debe facilitar la colaboración interdisciplinaria, lo que puede requerir una coordinación efectiva entre diferentes especialidades y departamentos promoviendo servicios de alta calidad y avances significativos.

5. DOFA de la revisión de literatura

A continuación, se realiza un análisis DOFA con base en la revisión de literatura que ayudará a generar un mejor enfoque y lograr una planeación estratégica.

Tabla 6.

Matriz DOFA Core Facilities y sus inventarios.

Debilidades	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • La gestión de equipos e inventarios avanzados puede generar costos operativos significativos. • Pueden tener limitaciones de recursos humanos o financieras que pueden afectar su capacidad para brindar servicios y mantener un inventario adecuado. • Los equipos y las tecnologías pueden volverse obsoletos con el tiempo, lo que requiere una inversión constante para seguir el ritmo de los avances tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La idea es utilizar recursos y experiencias para desarrollar nuevas técnicas y métodos de investigación. • Existe la oportunidad de introducir y adaptar nuevas tecnologías para mejorar los servicios y recursos ofrecidos. • Ampliar programas de capacitación para ayudar a los investigadores a utilizar los recursos disponibles y mejorar sus habilidades en áreas específicas. • Se pueden implementar sistemas y herramientas avanzados para identificación de los recursos existentes.

Fortalezas	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Los Core Facilities cuentan con equipos de última generación que permiten a los investigadores realizar investigaciones de alta calidad. • Las instalaciones son altamente adaptadas con personal capacitado que tiene experiencia en el uso de equipos y técnicas especiales. • Los Core Facilities permiten la colaboración entre investigadores de diferentes disciplinas, que pueden generar nuevas ideas y enfoques innovadores. • Se gestiona los inventarios de forma eficaz, garantizando la disponibilidad oportuna de recursos para los investigadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • La competencia de otras instalaciones o proveedores de servicios similares puede afectar la demanda. • Las fuentes de financiación e ingreso propio pueden afectar la disponibilidad de los recursos de las instalaciones. • La gestión de inventario puede generar riesgos de seguridad y protección de datos, especialmente cuando se trata de dispositivos y tecnologías sensibles. • Los rápidos avances tecnológicos pueden requerir una inversión constante para mantener los equipos y los recursos actualizados, lo que puede ser un desafío del Core Facility con recursos limitados.

6. Planteamiento del estudio de campo

A Continuación, se describirán los procesos y criterios importantes que se emplearon para el desarrollo del estudio de campo, desde la fase de planificación hasta la ejecución de los datos recolectados.

6.1. Objetivo general del estudio

El objetivo del siguiente estudio es recolectar, reconocer, verificar y consolidar información suministrada a partir de los responsables de los equipos de los laboratorios de la facultad de salud UIS, con el propósito de establecer necesidades, características y criterios que contribuyan positivamente a la planificación, estructuración y creación del Core Facility.

6.2. Objetivos específicos del estudio

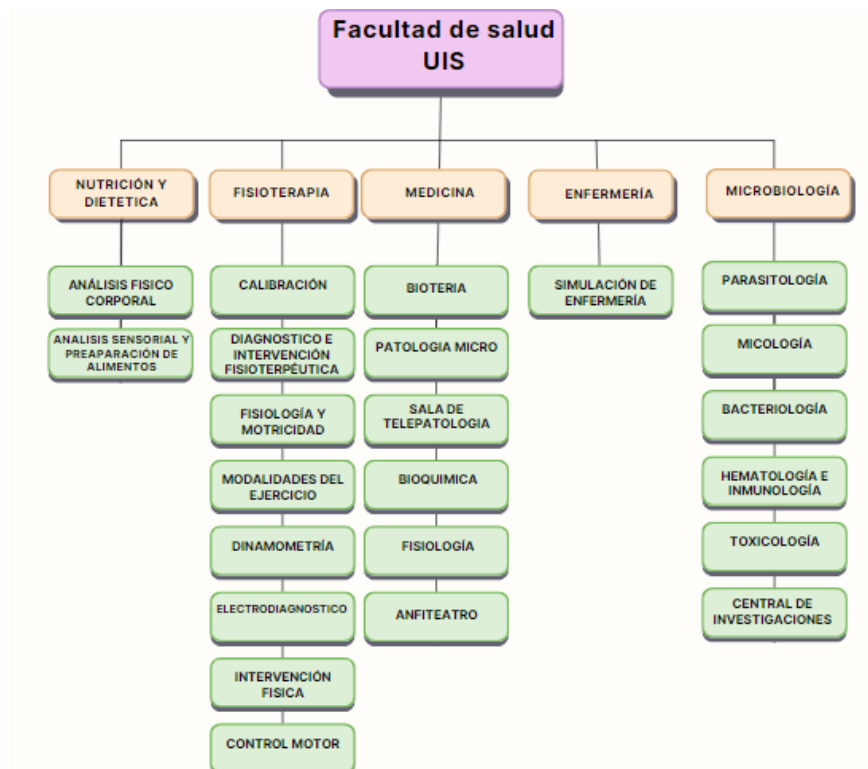
1. Obtener información por medio del personal responsable de cada escuela de la facultad de salud UIS sobre los equipos.

2. Verificar la disponibilidad y el estado de los equipos existentes en los laboratorios de la facultad y cruzar la información.
3. Conocer las necesidades y propuestas del personal responsable.
4. Consolidar la información recopilada en un conjunto de criterios y requisitos para estandarizar el formato de inventarios actualizados para la creación del Core Facility.

A continuación, como se muestra en el siguiente cronograma, se cuenta con 5 escuelas que pertenecen a la facultad de salud UIS, junto con sus respectivos laboratorios. Cabe resaltar que la escuela de medicina es la única que cuenta con 8 departamentos por su dificultad de manejo, solo tres de ellos se manejan como laboratorios los cuales son: departamento de ciencias básicas, departamento de patología y departamento de ginecología son los que cuentan con laboratorios. Para un total de 23 laboratorios en la facultad de salud UIS.

Figura 1.

Organigrama de los laboratorios de la Facultad de Salud UIS.



6.3. Etapa 1: Fase inicial de investigación e información sobre la facultad de la salud UIS

Fase inicial de investigación e información sobre la facultad de la salud UIS: Esta etapa se realizó mediante la interacción con la tutora, quien proporcionó detalles sobre la estructura organizativa de la facultad y el sistema general de inventario que la misma gestiona. Como se observa en el cuadro anterior, la facultad está compuesta por cinco directoras de escuela, y cada una fue informada acerca del proyecto durante sesiones dedicadas a este fin.

6.4. Etapa 2: Recolección de información

En esta fase, se llevó a cabo la interacción directa con las directoras de escuela, proporcionándoles una breve explicación sobre el propósito del proyecto. Dado que cada escuela posee estrategias de trabajo diferentes, así como distintas cantidades de equipos y utilización de laboratorios, se estableció un enfoque estructurado para recopilar información de manera productiva y eficiente. Se diseñaron una serie de preguntas orientadoras para guiar estas interacciones, las cuales fueron abordadas durante sesiones presenciales y virtuales en días diferentes.

Con el fin de suministrar la información requerida de manera precisa en cada sesión con las directoras de escuela, se formularon preguntas planificadas por categorías, como cantidad de equipos, ubicación y disposición, identificación de máquinas, funcionalidad y uso, estado y condiciones de los equipos, cumplimiento de normativas de seguridad, disponibilidad de accesorios y consumibles, y finalmente, historial de uso, tal como se detalla en el Apéndice B.

6.4.1. Descripciones más importantes de las sesiones con cada una de las directoras de escuela.**Tabla 7.***Descripciones de las directoras de escuela facultad de salud UIS.*

Escuela	Directora	Descripción
Escuela de Nutrición	Diana Cecilia Álvarez Salazar	<p>Se llevó a cabo una reunión presencial con la doctora Diana, quien explicó que la escuela dispone de dos laboratorios: el Laboratorio de Análisis del Físico Corporal (Lafico) y el Laboratorio de Análisis Sensorial y Preparación de Alimentos. La doctora Diana actualmente es la encargada de los inventarios de ambos laboratorios. En el futuro, una profesora de cátedra, actualmente en periodo de prueba de dos años, asumirá esta responsabilidad.</p> <p>El método utilizado para la organización del inventario es a través de una hoja de cálculo en Excel, la cual se actualiza semestralmente con los equipos mayores y menores. Además, se realiza mantenimiento preventivo anual a los equipos, los cuales son utilizados diariamente en las actividades del laboratorio.</p>
Escuela de Fisioterapia	María Solange Patiño Segura	<p>Se llevó a cabo una reunión presencial con la directora de la escuela, María Solange Patiño Segura, acompañada por su secretaria, Diana Marcela García. La institución gestiona un total de 10 laboratorios, aunque no todos cumplen con los estándares adecuados para su empleo académico. En lugar de asignar un profesor responsable por cada laboratorio, se lleva a cabo un inventario por máquina para identificar al responsable de cada equipo. Además, no todos los laboratorios están completamente equipados.</p> <p>Los laboratorios existentes incluyen áreas como diagnóstico, calibración, fisiología y motricidad, modalidades del ejercicio, fisiología, dinamometría, intervención física, electrodiagnóstico y valoración. Sin embargo, algunos, como el laboratorio de valoración, no cumplen con los requisitos para su uso académico debido a la falta de equipos adecuados.</p> <p>Durante la reunión, se elaboró un cuadro en Excel que incluye preguntas orientadoras, imágenes e información relevante destinada a facilitar el trabajo de campo y la gestión de los laboratorios.</p>

Escuela	Directora	Descripción
Escuela de Medicina	Olga Mercedes Alvarez Ojeda	<p>Se llevó a cabo una reunión presencial con la directora de la escuela, Olga Mercedes Álvarez Ojeda, quien informó que la Escuela de Medicina consta de 8 departamentos. Bajo la dirección del profesor Mario Felipe Negrete, el Departamento de Ciencias Básicas supervisa los laboratorios de fisiología, anfiteatro, bioquímica, bioteria y fisiología. En el Departamento de Patología, la universidad mantenía un acuerdo con un hospital para la provisión de servicios y equipos, mientras que la universidad contribuía con el personal. Sin embargo, los servicios de tercer y cuarto nivel no están disponibles a través del programa de bienestar de la Universidad Industrial de Santander, que se limita a servicios de primer y segundo nivel. Por lo tanto, se ha propuesto la creación de un nuevo laboratorio y la adquisición de equipos con la construcción de un nuevo edificio.</p> <p>El Departamento de Ginecología está dirigido por la profesora Jacqueline Becerra, y el laboratorio de telepatología está bajo la responsabilidad del profesor Julio Mantilla, el cual dispone de un número limitado de equipos destinados exclusivamente para uso académico. Posteriormente a la reunión con la directora de la escuela, nos reunimos con los profesores responsables de cada departamento, quienes estarán disponibles para responder nuestras preguntas orientadoras de manera virtual.</p>
Escuela de Enfermería	María Teresa Fajardo Peña	<p>Se realizó una reunión presencial con la doctora, durante la cual se informó que la escuela cuenta con el Laboratorio de Simulación de Enfermería, el cual está bajo la responsabilidad de la profesora Leidy Rueda.</p> <p>La metodología empleada para la gestión del inventario de los simuladores implica el uso primordial de la plataforma institucional, complementada con Microsoft Excel para ciertas funciones específicas. Se enfatiza la obligatoriedad del uso de guantes según el procedimiento establecido, una práctica estándar al inicio de cada semestre.</p>
Escuela de Microbiología	Mayra Alejandra Machuca Perez	<p>Se llevó a cabo una reunión virtual con la doctora, quien nos informó que la escuela dispone de un laboratorio. La doctora Mayra Perez está a cargo de este laboratorio, con el respaldo de su auxiliar, Andrés Suárez, quien se encarga del inventario de los equipos. Realiza una revisión del inventario anualmente</p>

y mantiene un control detallado de cada uno de los equipos.

6.4.2. Descripciones más importantes de las sesiones con cada uno de los docentes responsables de laboratorios

Dado que la responsabilidad de los laboratorios no recae exclusivamente en todos los directores de escuela, se han coordinado reuniones con los profesores designados para abordar esta asignación de responsabilidades, como se muestra en la siguiente Tabla 8.

Tabla 8.

Descripciones de los docentes responsables de laboratorios.

Escuela	Docente	Descripción
Escuela de medicina	Mario Felipe Negrette Guzman	Se llevó a cabo una reunión presencial con el profesor, quien proporcionó información sobre la existencia de un laboratorio denominado Farmacología y Metabolismo en la escuela. Además, mencionó la presencia de un área específica conocida como Cultivo Celular, la cual está equipada con incubadoras, cabinas y rigurosas normas de bioseguridad para la realización de experimentos personalizados. La mayoría de los equipos en este laboratorio están destinados tanto para el uso docente como estudiantil.
Escuela de medicina	Julio Cesar Mantilla Hernandez	Se llevó a cabo una reunión presencial con el profesor, quien informó sobre la existencia del laboratorio denominado Laboratorio de Patología Micro en la escuela. Este laboratorio cuenta con 24 microscopios que se utilizan una vez por semestre, permaneciendo inactivos el resto del tiempo. El profesor sugiere gestionar estos periodos de inactividad para optimizar su aprovechamiento. Además, mencionó la Sala de Telepatología, equipada con un microscopio de 5 cabezas, considerado uno de los mejores equipos disponibles, aunque actualmente está fuera de uso debido a un lente roto que aún no ha sido reemplazado debido a su elevado costo. El profesor anticipa que una vez reparado, este equipo contribuirá significativamente a futuras investigaciones, tanto internas como para usuarios externos de la Universidad Industrial de Santander (UIS).

		<p>Anteriormente se gestionaban el Laboratorio de Citología y el Laboratorio de Patología/Procesamiento, pero desde el año 2024, estos laboratorios se trasladaron al Hospital Universitario y ahora requieren autorización especial para su uso continuado en la facultad de salud.</p> <p>Finalmente, está el Laboratorio Museo de Muestras Macroscópicas, que alberga aproximadamente 500 muestras representativas de enfermedades humanas en especímenes. Todos los equipos y laboratorios actuales se someten a un inventario anual para su gestión y mantenimiento adecuados.</p>
Escuela	Directora	Descripción
Escuela de Microbiología	Andrés Suarez	<p>Se realizó una reunión virtual con la doctora y el auxiliar Andrés Suarez, responsables de los 6 laboratorios: Laboratorio de Parasitología, Laboratorio de Micología y Laboratorio de Bacteriología, entre otros. Durante la sesión, se inició con una breve explicación del proyecto. El auxiliar Andrés fue designado para facilitar la información a través de correo electrónico.</p> <p>En estos laboratorios se lleva a cabo una revisión mensual y anual del inventario, además de un control detallado del uso de cada equipo y su ubicación precisa.</p>

7. Lineamientos definidos en el manual normativo y procedimental para la administración y control de los bienes muebles de la UIS con relación de los laboratorios de la facultad de salud UIS.

El Manual Normativo y Procedimental establece las directrices para la administración y control de los bienes muebles en la Universidad Industrial de Santander (UIS). La Facultad de Salud UIS debe cumplir con los parámetros establecidos en este documento, tanto para los bienes de su propiedad como para aquellos bajo su custodia, conforme a lo dispuesto por la ley.

El manual está estructurado en capítulos que clasifican los bienes muebles según su naturaleza, uso y destino. En el primer capítulo se incluyen los bienes devolutivos, de consumo e intangibles, especificando que los bienes devolutivos son aquellos tangibles de uso duradero o

permanente, sujetos a depreciación o amortización y que deben ser devueltos. Estos se dividen en mayores, menores y libros.

Los laboratorios de la Universidad Industrial de Santander sede Salud UIS se clasifican como elementos devolutivos mayores, dado que cumplen con las características de bienes devolutivos y su costo de adquisición supera medio salario mínimo mensual legal vigente (0.5 SMMLV) o \$650.000 COP. Esto incluye equipos de laboratorio, maquinaria, muebles, entre otros.

Para relacionar los inventarios de los laboratorios con el manual normativo, se utilizarán las preguntas establecidas en el punto 6.3, dirigidas a los directores de escuela responsables. Esta metodología se aplicará mediante tablas que detallarán cada capítulo del manual, evaluando si los laboratorios cumplen con los lineamientos establecidos. Se concluirá sobre la conformidad de los inventarios con las normativas y procedimientos del manual, asegurando la correcta gestión de los bienes muebles en la UIS.

7.1. Lineamientos inventario Escuela de Nutrición

7.1.1. Laboratorio Análisis físico corporal

Este laboratorio también conocido como Lafico por sus siglas, se emplea para evaluar y cuantificar distintas características del organismo humano, tales como la estructura corporal, la fuerza muscular, la flexibilidad y las capacidades aeróbicas y anaeróbicas. Este tipo de laboratorio posibilita llevar a cabo pruebas e investigaciones con el fin de comprender de manera más precisa la condición física, diseñar programas de entrenamiento personalizados, supervisar el progreso de individuos y deportistas, y realizar estudios en el ámbito de la salud y el rendimiento físico.

Este cuenta con equipos para uso investigativo y académico, dentro de los equipos activos se encuentran: infantómetro en acrílico con tope móvil plástico, reloj monitor de frecuencia cardiaca, fonendoscopio, tensiómetro, brazalete con nylon con velcro adulto, equipo laboratorio cinta para antropometría, regulador de voltaje electrónico, adipometro *harpenden body scale* (john bull), tensiómetro pediátrico, balanza, calibrador biepicondilar vernier (holtain ltda), mediciones corporales: frecuencia cardíaca ppm, zonas entrenamiento visuales y auditivas (alarma), zona de entrenamiento manual - ppm, polar o, calibrador tommy 3 rosscraft (antropómetro de calibres pequeños), monitor de composición corporal, analizador de composición corporal.

7.1.2. Laboratorio Análisis sensorial y preparación de alimento

Este laboratorio contribuye a evaluar las propiedades sensoriales de los alimentos, tales como su sabor, aroma, textura y apariencia, a través de la utilización de paneles de degustación y pruebas científicas. Asimismo, posibilita la creación y mejora de recetas y métodos de preparación de alimentos, garantizando la calidad y aceptación del producto final por parte de los consumidores.

Este cuenta con equipos para uso investigativo y académico, dentro los equipos activos se encuentran: Batería de cocina, horno microondas con dorador, procesador de alimentos black & decker,, nevera, termómetro digital industrial con dos entradas para sondas, cocina industrial , horno para panadería , videocámara dcr dvd, medidor de ph y temperatura para alimentos y carnes, horno, encendido automático, estereomicroscopio binocular, balanza analítica precisión digital, termómetro digital de punzón más útil en condensación de vapor y completamente sumergible en agua.

Tabla 9.*Evaluación del cumplimiento de los lineamientos de los laboratorios de la Escuela de nutrición.*

Capítulo	Cumple	No cumple	Explicación
Ingreso de elementos al inventario	x		La directora de la escuela realiza un minucioso proceso de verificación del estado de las máquinas antes de aceptarlas en el inventario. Basándose en este estudio, decide si las condiciones de entrega son adecuadas. Si es así, se procede a marcarlas e ingresarlas al sistema.
Donaciones		x	En el inventario no se registra la verificación de donaciones realizadas por la universidad ni las recibidas por este laboratorio.
Responsabilidad en la custodia, uso y manejo de los bienes muebles	x		Se cuenta con un servidor público de la facultad para la custodia de los equipos y también del mantenimiento, se cuenta con el manual y la ficha técnica de los mismos contribuyendo a un mejor uso.
Traslado de bienes	x		Todos los equipos se encuentran a cargo de un servidor público, por lo cual, hasta el momento no se han realizado traslados.
Préstamo de bienes	x		Todos los equipos se encuentran habilitados para los estudiantes, servidores públicos, profesores, personal por prestación de servicios y en proceso de contrato o convenios con la institución.
Rendición de inventarios	x		La responsable del inventario utiliza el Sistema de Información de Inventarios disponible en la herramienta informática de la universidad. En este sistema, se registran observaciones y novedades cada vez que ocurre algún cambio o verificación y adicional también usa la herramienta Excel para llevar un control personal.
Baja de bienes		x	No se cuenta con un registro de los equipos de baja
Estudio de responsabilidades	x		La inspección administrativa lleva una verificación y control mensual a cargo del servidor público

Los laboratorios mencionados anteriormente están bajo la responsabilidad de la directora de escuela Diana Cecilia Alvarez, quien gestiona un inventario utilizando la plataforma de la universidad y también una herramienta de Excel, asegurando un control interno detallado. Estos equipos son principalmente utilizados por los estudiantes y se adhieren estrictamente a las normativas del manual correspondiente. Además, se dispone de una bodega dentro del laboratorio para facilitar la localización de los equipos, los cuales están adecuadamente organizados. La cantidad de equipos es suficiente para proyectos de investigación.

7.2. Lineamientos inventario escuela de Fisioterapia

7.2.1. Laboratorio Calibración

Este laboratorio se emplea para llevar a cabo mediciones precisas y calibrar los instrumentos de medición y equipos con el fin de garantizar la exactitud y confiabilidad de sus lecturas. Este laboratorio especializado asegura que los equipos cumplan con los estándares y regulaciones internacionales, reduciendo errores y garantizando la calidad y precisión en distintos procesos industriales, científicos y de investigación. Este dispone del equipo Autoclave marca All american capacidad 25 litros, útil tanto para fines de investigación como académicos.

7.2.2. Laboratorio Diagnóstico e intervención fisioterapéutica

Este laboratorio se utiliza para valorar, diagnosticar y tratar trastornos del sistema musculoesquelético, neuromuscular y cardiovascular. Este centro cuenta con herramientas y tecnologías para llevar a cabo pruebas funcionales, análisis de movimiento y otras evaluaciones clínicas. Asimismo, posibilita la aplicación de intervenciones terapéuticas personalizadas, como ejercicios de rehabilitación, terapia manual y otras técnicas de fisioterapia, con el fin de mejorar la movilidad, aliviar el dolor y optimizar el rendimiento físico de los pacientes emplea para llevar a cabo pruebas y análisis que contribuyen a la detección y evaluación de enfermedades, condiciones médicas y otras patologías en los pacientes. Este dispone del equipo Autoclave marca Motomed Loop, útil tanto para fines de investigación como académicos.

7.2.3. Laboratorio Fisiología y Motricidad

Su objetivo es investigar y analizar las funciones corporales y el control del movimiento humano. Este tipo de laboratorio posibilita el estudio de la actividad muscular, la biomecánica, la coordinación y la respuesta fisiológica al ejercicio y otras actividades físicas. Resulta fundamental para la investigación científica, el desarrollo de programas de rehabilitación y entrenamiento, y para adquirir una mayor comprensión acerca de cómo el cuerpo humano se desplaza y responde a diversos estímulos físicos, este dispone de equipos tanto para fines de investigación como académicos, dentro de sus equipos activos se encuentran: Trotadora, peso para adulto, bicicleta recumbent para tráfico pesado, balanza o peso marca health o meter capacidad, multigimnasio evo, simulador portátil, sistema de pedales con resistencia magnética.

7.2.4. Laboratorio Modalidades del Ejercicio

Este laboratorio se emplea para investigar y analizar las funciones corporales y el control del movimiento humano. Este tipo de laboratorio posibilita el estudio de la actividad muscular, la biomecánica, la coordinación y la respuesta fisiológica al ejercicio y otras actividades físicas. Resulta fundamental para la investigación científica, el desarrollo de programas de rehabilitación y entrenamiento, y para adquirir una mayor comprensión acerca de cómo el cuerpo humano se desplaza y responde a diversos estímulos físicos. A partir de lo anterior este laboratorio es únicamente de uso estudiantil en la UIS, ya que solo posee camillas y equipos menores para la práctica de los estudiantes enfocado en la participación de entrenamiento y movilizaciones de fuerza o ejercicios de aprendizaje, por lo cual, no posee equipos que sean de uso investigativo.

7.2.5. Laboratorio Dinamometría

Este laboratorio se usa para medir la fuerza muscular y evaluar la función muscular en diferentes contextos, como la investigación científica, la evaluación del rendimiento deportivo y la rehabilitación. En este tipo de laboratorio se utilizan dispositivos llamados dinamómetros para cuantificar la fuerza que los músculos pueden generar en diversas acciones, como la flexión, la extensión o el agarre. Estas mediciones son esenciales para comprender la capacidad muscular de una persona, identificar desequilibrios musculares y diseñar programas de entrenamiento o tratamiento personalizados para mejorar la fuerza y la función muscular. Cuenta con equipos para uso investigativo y académico, se compone por: Bicicletat, balanza tipo pesado electronica, marca moresco, plataforma acero.

7.2.6. Laboratorio intervención física

Este laboratorio se utiliza para realizar procedimientos y terapias con el objetivo de mejorar la funcionalidad y el bienestar físico de las personas. Esto puede incluir la implementación de programas de rehabilitación para pacientes que han sufrido lesiones o enfermedades que afectan su capacidad física, como accidentes cerebrovasculares, lesiones deportivas o afecciones musculoesqueléticas. Además, se emplean técnicas de intervención física para mejorar el rendimiento deportivo, corregir desequilibrios musculares y fomentar la salud y el bienestar en general. Cuenta con equipos para uso investigativo y académico, se compone por: estimuladores eléctricos, ultrasonido con cabezales, ultrasonido, estimulador de alto voltaje, estimulador de bajo voltaje, nevera para paquetes fríos, balancín, balanza, autoclave, y diatermia de onda corta, equipo electrónico, dinamómetro, inclinómetro y goniómetros.

7.2.7. Laboratorio Electro diagnóstico

Este laboratorio se utiliza para llevar a cabo pruebas y evaluaciones que permiten diagnosticar trastornos neuromusculares y enfermedades del sistema nervioso periférico. Estos exámenes incluyen estudios de conducción nerviosa, electromiografías (EMG) y otros procedimientos que evalúan la actividad eléctrica de los músculos y los nervios. El objetivo principal de un laboratorio electro diagnóstico es identificar y diagnosticar condiciones como neuropatías, lesiones nerviosas, trastornos musculares y enfermedades neurológicas que afectan la función neuromuscular. Esto ayuda a los médicos a planificar el tratamiento adecuado y a monitorear la progresión de estas enfermedades.

Este laboratorio cuenta con equipos para uso investigativo y académico, se compone por: Sistema para electro diagnóstico en electromiografía y potenciales evocados para la escuela de fisioterapia, UPS powercom, UPS vanguard monofásica tipo true on line doble conversion onda senoidal autonomía, electromiografía, estimulador eléctrico, balanza de piso.

7.2.8. Laboratorio Control Motor

Este laboratorio se emplea para investigar los mecanismos y procesos que regulan el movimiento humano. Este tipo de laboratorio se centra en analizar cómo el cerebro, el sistema nervioso central y periférico, así como los músculos y articulaciones, colaboran para generar movimientos coordinados y precisos. Se emplean técnicas como el análisis de la cinemática y la cinética del movimiento, la electromiografía (EMG) para estudiar la actividad muscular, y otras herramientas de evaluación del control motor. Estos estudios son esenciales para comprender las alteraciones en el control motor provocadas por lesiones, enfermedades neurológicas o trastornos

del desarrollo, y para diseñar intervenciones terapéuticas y programas de rehabilitación personalizados.

Este laboratorio dispone de equipos tanto para fines de investigación como académicos, dentro de sus equipos activos se encuentran: Grúa de bipedestación, sistema de barras paralelas metálicas y pintura electrostática.

La siguiente tabla relaciona entre los capítulos del manual normativo para la administración y control de los bienes muebles y los inventarios de los laboratorios de la escuela de fisioterapia.

Tabla 10.

Evaluación del cumplimiento de los lineamientos de los laboratorios de la Escuela de Fisioterapia.

Capítulo	Cumple	No cumple	Explicación
Ingreso de elementos al inventario	x		Se realiza la verificación de los equipos al momento de su ingreso a la universidad. Cada equipo está debidamente registrado y la información ha sido corroborada. Todos los equipos cuentan con un número de inventario asignado.
Donaciones		x	No se encuentra donaciones recibidas.
Responsabilidad en la custodia, uso y manejo de los bienes muebles		x	Se cuenta con un servidor público de la facultad para la custodia de los equipos y también del mantenimiento, pero no se cuenta con un manual para la comprensión de normas de los equipos con el objetivo de un correcto funcionamiento.
Traslado de bienes	x		Todos los equipos se encuentran a cargo de un servidor público.
Préstamo de bienes	x		Todos los equipos se encuentran habilitados para los estudiantes, servidores públicos, profesores, personal por prestación de servicios y en proceso de contrato o convenios con la institución.
Rendición de inventarios		x	Se realiza un reporte y revisión de inventario anual, realización de pruebas selectivas, pero no se realiza un reporte mensual del movimiento de inventarios, aun así, se mantiene actualizado el inventario a través de la plataforma de la universidad.
Traslado de bienes		x	No se cuenta con un registro de los equipos de baja

Estudio de responsabilidades	x	La inspección administrativa lleva una verificación y control mensual a cargo del servidor público
------------------------------	---	--

El laboratorio de Fisioterapia está bajo la dirección de la directora de escuela María Solange Patiño, quien implementa una metodología estándar para el control de inventarios en todos los laboratorios. A partir de la tabla anterior, se concluye la necesidad de realizar una revisión más detallada y exhaustiva de cada uno de los equipos. Es crucial mantener un control riguroso de los requisitos establecidos y seguir el manual normativo y procedimental para verificar los inventarios adecuadamente. La información actual no proporciona detalles sobre la procedencia de equipos donados a la universidad, y no hay un registro preciso de equipos de baja. Por otra parte, los laboratorios de calibración y diagnóstico carecen de los equipos necesarios para brindar servicios adecuados a entidades públicas.

7.3. Lineamientos inventarios escuela de enfermería

7.3.1. Laboratorio simulación de enfermería

Fomenta la formación de profesionales de la salud mediante diversas modalidades de simulación clínica. Este enfoque busca evitar poner en riesgo la vida de los pacientes, al mismo tiempo que moderniza y optimiza las prácticas de enseñanza y servicio para los estudiantes. Se implementan estrategias pedagógicas en las funciones de docencia, investigación y extensión que cumple la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander. Dentro de sus equipos se encuentran constituido en su mayoría por maniqués y simuladores como el de simulador de heridas.

Tabla 11.

Evaluación del cumplimiento de los lineamientos de los laboratorios de la Escuela de Enfermería.

Capítulo	Cumple	No cumple	Explicación
Ingreso de elementos al inventario	X		La verificación de los equipos cuando ingresan al laboratorio el responsable a cargo le hace revisión y los agrega a la plataforma de inventarios de la Universidad, luego se realiza la marcación física a cada uno de los maniquies y simuladores
Donaciones		X	En el inventario no se tiene verificación de donaciones realizadas por parte de la universidad, ni que se hubieran hecho a este laboratorio
Responsabilidad en la custodia, uso y manejo de los bienes muebles	X		La directora la cual es la encargada del laboratorio hace seguimiento y sigue los lineamientos para el préstamo y uso de equipo, teniendo control sobre los términos y condiciones para su uso
Traslado de bienes		X	Este ítem no hace parte dentro de los inventarios que maneja el laboratorio, ya que los equipos no son trasladados a otros responsables a cargo
Préstamo de bienes	X		Los equipos cuentan con pólizas de seguro y mantenimientos continuos, todos los equipos funcionan y para su devolución se debe hacer en las mismas condiciones de entrega, si no es así se debe reponer al mismo nivel o mejor
Rendición de inventarios	X		La responsable del inventario se apoya en el Sistema de Información de Inventarios disponible en la herramienta informática de la Universidad en donde se registran observaciones y novedades, cada vez que se presenta algún cambio o verificación
Baja de bienes	X		Este laboratorio todos sus elementos si tienen algún daño, se les hace una revisión y por consiguiente su arreglo, no se ha hecho ninguna baja
Estudio de responsabilidades	X		No se ha registrado ningún hurto de bienes, si se llegara a dar la directora de escuela se rige y tiene en cuenta el manual de inventarios de la Universidad

El laboratorio de simulación de enfermería está bajo la dirección de la directora de escuela María Teresa Farajado Peña, en colaboración con la profesora Leidy Rueda. Este laboratorio se mantiene actualizado respecto a las novedades y utiliza el Manual Normativo y Procedimental para la administración y control de los bienes muebles de la Universidad Industrial de Santander. Se

realiza una constante actualización y supervisión de la calidad de los equipos a través de la plataforma del sistema de información de inventarios. El laboratorio se emplea frecuentemente con propósitos académicos, especialmente al inicio de cada semestre, cuando se realiza el préstamo de maniqués y simuladores a estudiantes de enfermería, medicina y otras carreras relacionadas con primeros auxilios. Este control de utilización se lleva a cabo mediante comunicaciones por correo electrónico, conforme a los procedimientos establecidos.

7.4. Lineamiento de inventarios escuela de Microbiología

7.4.1. Laboratorio de Parasitología

Permite estudiar el ciclo de vida, biología, morfología y características bioquímicas de diferentes tipos de parásitos. Esto es crucial para comprender su ecología, mecanismos de transmisión y desarrollo, así como para identificar posibles puntos de intervención para su control con base a esto ayuda a determinar la prevalencia, distribución geográfica y factores de riesgo asociados con enfermedades parasitarias. Esto es crucial para la planificación de programas de salud pública, estrategias de control y medidas preventivas, esto se hace por medio del manejo de muestras, preparación de láminas y diagnóstico de parásitos.

Este laboratorio está a disposición de estudiantes, docentes y extensión, cuenta con equipos de investigación como Incubadoras, cabina de extracción, vortex, microscopios, balanzas refrigeradoras, centrífugas, estereoscopios, microcentrífugas, micropipetas, pH metros.

7.4.2. Laboratorio Micología

Utilizado para el estudio, diagnóstico, investigación y enseñanza de los hongos y micosis que afectan a humanos, animales y plantas, permite la identificación de especies fúngicas causantes de infecciones, utilizando técnicas como la observación microscópica de características morfológicas, pruebas bioquímicas y moleculares.

Destinado para la docencia, la investigación y extensión, con este laboratorio es aprender técnicas específicas de cultivo, identificación y diagnóstico de hongos. Esto incluye la enseñanza de métodos de manejo de muestras y preparación de medios de cultivo para poder hacer estas investigaciones se utilizan los siguientes equipos: Microscopio óptico, microscopio electrónico, incubadoras, autoclaves, campanas de flujo laminar, centrífugas, estufas de cultivo, termocicladores, equipos de electroforesis, equipos de medición de pH y conductividad, cabina extractora de gases y refrigeradores.

7.4.3. Laboratorio Bacteriología

Es esencial para identificar bacterias patógenas en muestras clínicas humanas y animales, esto permite el diagnóstico preciso y temprano de diversas enfermedades bacterianas como neumonía, meningitis, infecciones urinarias.

Su uso es para docencia, investigación y extensión, contribuye al análisis microbiológico de alimentos y bebidas para detectar la presencia de bacterias patógenas lo cual estas representan un riesgo para la salud, este laboratorio facilita la investigación de la biología bacteriana, incluyendo el estudio de la estructura celular, fisiología, genética y resistencia a antibióticos. Esto es crucial para el desarrollo de nuevos tratamientos antimicrobianos y estrategias de control para

estas investigaciones se usan equipos tales como: Microscopio óptico, incubadoras, campanas de flujo laminar, centrífugas, termocicladores, cámaras de cultivo con condiciones atmosféricas controladas, termociclador, medidor de PH de sobremesa, cámara de seguridad biológica, congelador y microcentrífugas.

El siguiente laboratorio busca promover la salud, tecnología y medio ambiente por medio de avances investigativos, ya que es el laboratorio que cuenta con las máquinas más actualizadas y de gran alcance experimental, junto con sus equipos dotados se utilizan para investigaciones de reactivos, medios de cultivo, manejo de bacterias y realizan aportes en las áreas de hematología, biología molecular e inmunología, para así llevar a cabo el proceso de manejo con hongos y parásitos. Este laboratorio se lleva en conjunto con la biología molecular, ya que realizan experimentos de cultivo celular, genómica, transcriptómica y proteómica.

7.4.4. Laboratorio Hematología e inmunología

Este laboratorio es fundamental para la investigación biomédica comprender la base molecular, celular y fisiológica de las enfermedades relacionadas con la sangre y el sistema inmunológico, se utiliza para análisis de muestras sanguíneas para identificar y evaluar trastornos como anemias, leucemias, linfomas, y otras enfermedades de la sangre y la médula ósea. Utiliza técnicas como la citometría de flujo para analizar células sanguíneas y la coagulación, y la microscopía para observar morfología celular.

Este laboratorio es para uso de docencia, investigación y extensión, en este laboratorio se utilizan los siguientes equipos máquina de coagulación automatizada, agitadores de muestra, ultra congelador, microscopio invertido y centrifugas.

Este laboratorio se puede utilizar para investigaciones de: diagnóstico y monitoreo de enfermedades hematológicas: Incluyendo anemias, leucemias, linfomas, trastornos de la coagulación, entre otros e investigación biomédica: Contribuye al avance del conocimiento en hematología, incluyendo estudios sobre la hematopoyesis, desarrollo de terapias innovadoras y comprensión de las bases genéticas de los trastornos hematológicos.

7.4.5. Laboratorio de toxicología

Dedicado al análisis y estudio de sustancias químicas, medicamentos y otros agentes tóxicos para evaluar su impacto en la salud humana, se utiliza para investigaciones de diagnóstico e identificación de sustancias tóxicas, se utilizan técnicas analíticas para detectar y cuantificar toxinas en muestras biológicas como sangre, orina o tejidos y evalúan el impacto de contaminantes químicos en la salud de los ecosistemas acuáticos y terrestres, así como en la vida silvestre. Estos estudios son esenciales para la conservación ambiental y la protección de la biodiversidad.

Algunos equipos que tiene el laboratorio para uso de docencia, estudiantes y extensión son los siguientes: Espectrómetros de masas, microscopios electrónicos, campana extractora de gases, cabina de flujo laminar, incubadora micro procesada, cabina de seguridad biológica, incubadora y cabina extractora de gases

7.4.6. Laboratorio central de investigaciones

Este laboratorio cuenta con la prestación de servicios de apoyo diagnóstico en las áreas de laboratorio clínico básico y de alta complejidad. Promueve la investigación de grupos o centros de investigación de la comunidad universitaria y de otras comunidades científicas y académicas, es el único que ya se encuentra oficialmente constituido y presta un servicio al público.

Realiza exámenes de análisis de rutina recomendados al menos una vez al año, con los cuales se evalúa el estado general de salud; sirven para la prevención de enfermedades cardiovasculares, renales y de otras como diabetes, gota, anemia y diversas infecciones.

Elabora exámenes como: cuadro hemático, uroanálisis, coprológico, sangre oculta en materia fecal, Colesterol, triglicéridos, glicemia, creatinina entre otros, utilizan los siguientes equipos para realizarlos sysmex XN-Series, extracción de pipeteo, Beckman Coulter DxH-Series, Abbott CELL-DYN Series, Olympus CX Series, Zeiss Primo Star, Leica DM1000, agitador vortex, termociclador, ultracongelador, sistema automático de extracción, entre otros, son los equipos más costosos de la escuela de Microbiología.

Tabla 12.

Evaluación del cumplimiento de los lineamientos de los laboratorios de la Escuela de Microbiología.

Capítulo	Cumple	No cumple	Explicación
Ingreso de elementos al inventario	x		La directora de escuela lleva la verificación de las máquinas para el ingreso del inventario por medio de un riguroso proceso de verificación del estado de la máquina y con base al estudio se define si se acepta o no, respecto a las condiciones de entrega, si es así su ingreso se realiza con el proceso de marcación, para hacer su ingreso al sistema.
Donaciones	x		Proceso de donación al laboratorio, el responsable a cargo suscribe el documento de insinuación de donación que deberá ser autorizado mediante escritura pública ante Notario del domicilio del donante y después se paga la póliza de seguro y cuando el laboratorio ha hecho donaciones, se tiene en cuenta el uso y estado de la máquina, la mayoría de las veces es porque se adquiere una más actualizada y la persona que necesite de la antigua la puede solicitar por medio de una carta certificada
Responsabilidad en la custodia, uso y manejo de los bienes muebles	x		En este laboratorio se hace un continuo proceso de mantenimiento para las máquinas, si esta después de la revisión queda en estado de obsoleto y sin posibilidad de arreglo o costos muy elevados se dará de baja

Capítulo	Cumple	No cumple	Explicación
Traslado de bienes	x		Este laboratorio no cuenta con traslado, ya que la única responsable es la directora de escuela
Préstamo de bienes	x		Para hacer uso de los equipos se debe realizar un proceso de registro por medio de la página de la Universidad ya que el préstamo de bienes se hará exclusivamente para desempeñar labores académicas e investigativas con personal que cuente con algún vínculo con la universidad y adicional a esto se debe pagar una póliza de seguro.
Rendición de inventarios	x		Mensualmente se envía al área de contabilidad el reporte de movimiento de inventarios y cada año se realiza una revisión a todos los equipos, los cuales sus resultados se subirán a la plataforma de inventarios que tiene la universidad
Baja de bienes	x		Cuando un equipo se encuentra dañado o deteriorado se llama al servicio de mantenimiento el cual este es el que verifica si se debe dar de baja o no un equipo y este definirá como se llevará a cabo el proceso
Estudio de responsabilidades	x		No se han tenido perdidas de equipos o accesorios utilizados en el manejo de estos

El laboratorio de Microbiología está bajo la dirección de la directora de escuela Mayra Alejandra Machuca Pérez, en colaboración con el estudiante Andrés Suarez. Ambos supervisan un estricto proceso de control de los equipos, destacando que los equipos en la sede de medicina son altamente sofisticados y tienen una alta probabilidad de ser parte del Core Facilities debido a su avanzada tecnología. El proceso de inventario se realiza conforme al Manual Normativo y Procedimental de la universidad, asegurando que la información sobre el uso y manejo de los equipos se mantenga actualizada a través de la plataforma interna de inventarios de la universidad. Este enfoque subraya la efectividad y el rigor en la gestión de estos recursos dentro del laboratorio.

7.5. Lineamientos de inventarios escuela de Medicina

7.5.1. Laboratorio Patología micro

El laboratorio de patología tiene como objetivo el análisis y diagnóstico de enfermedades a través del estudio de muestras biológicas, como tejidos, órganos, fluidos corporales y células. Entre las principales funciones de un laboratorio de patología se encuentran: Diagnóstico de enfermedades, estudios histológicos, estudios citológicos, análisis de biopsias, autopsias. Este laboratorio es para uso de investigación, docencia y extensión, cuenta con diferentes tipos de microscopios.

7.5.2. Sala de Tele patología

Se utiliza para el diagnóstico y análisis de muestras patológicas de forma remota a través de tecnologías de telecomunicación e informática. Esta sala posibilita a los patólogos examinar imágenes de muestras biológicas y colaborar con otros expertos en tiempo real, sin necesidad de estar físicamente presentes en el mismo sitio. No es considerada como un laboratorio pero se aborda con la intención por parte de los directivos a cargo del mismo que sea tomado como uno ya que contribuiría grandemente a futuras investigaciones y hallazgos. Las funciones principales de una sala de tele patología son, diagnóstico y remoto, consultas, educación, formación, colaboración internacional, acceso rápido y mejora en la eficiencia.

Tabla 13.

Evaluación del cumplimiento de los lineamientos de los laboratorios del Docente Julio Mantilla.

Capítulo	Cumple	No cumple	Explicación
Ingreso de elementos al inventario	x		El responsable a cargo corrobora que el elemento sea el que se solicitó, una vez recibidos se añade su respectivo código de inventario y es ingresado al sistema con cada uno de los accesorios adicionales si poseen.
Donaciones		x	Este laboratorio no cuenta con donaciones recibidas.
Responsabilidad en la custodia, uso y manejo de los bienes muebles	x		Se cuenta con el respectivo personal responsable quien posee la custodia de los equipos y también del mantenimiento, y se cuenta con el manual para la comprensión de normas de los equipos con el objetivo de un correcto funcionamiento.
Traslado de bienes	x		Todos los equipos se encuentran a cargo de un servidor público y no se han realizado cambios de bienes actualmente.
Préstamo de bienes	x		Todos los equipos se encuentran habilitados para los estudiantes, servidores públicos, profesores, personal por prestación de servicios y en proceso de contrato o convenios con la institución.
Rendición de inventarios		x	Se lleva a cabo un informe y revisión de inventario anual, se realizan pruebas selectivas, pero no se efectúa un informe mensual del movimiento de inventarios, sin embargo, se mantiene actualizado el inventario a través de la plataforma de la universidad.
Traslado de bienes		x	Este laboratorio no cuenta con un registro de los equipos de baja.
Estudio de responsabilidades	x		La inspección administrativa lleva una verificación y control mensual a cargo del servidor público

El laboratorio de patología micro y la sala de telepatología son supervisados por Julio Cesar Mantilla, quien lleva a cabo una revisión anual de los equipos. Estos laboratorios y la sala de telepatología juegan un papel crucial en la investigación y desarrollo de proyectos dentro de la universidad. Sin embargo, se destaca que la sala de telepatología enfrenta desafíos significativos debido a la falta de mantenimiento adecuado, lo cual ha impedido la realización de su potencial investigativo completo. Esta situación ha limitado la participación de estudiantes y entidades externas en proyectos de investigación. Por lo tanto, se subraya la necesidad de establecer un programa de mantenimiento más regular para garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos.

7.5.3. Laboratorio Bioterapia

Los laboratorios de bioterapia son fundamentales para la investigación biomédica, donde se utilizan animales para estudiar enfermedades, probar nuevos tratamientos, evaluar la seguridad de medicamentos y desarrollar vacunas. Esto incluye estudios en áreas como la oncología, neurociencia, inmunología y enfermedades infecciosas. Dentro de los equipos activos se encuentran: Equipo bano serológico, mini centrífuga, cabina de bioseguridad, analgesímetros, incubadoras, tanque de nitrógeno líquido.

7.5.4. Laboratorio Bioquímica

Este laboratorio tiene como objetivo investigar los procesos químicos en los seres vivos, los cuales son fundamentales para la investigación biomédica, el diagnóstico clínico y la creación de tratamientos innovadores. Las tareas principales de un laboratorio de bioquímica son: análisis de muestras, diagnósticos de enfermedades, control de calidad. Este laboratorio cuenta con los siguientes equipos activos: Congelador, microscopios trinocular, micropipeta, termociclador, unidad de electro transferencia, estufa de laboratorio, bomba de vacío.

7.5.5. Laboratorio Fisiología

Su enfoque se centra en investigar las funciones y procesos biológicos de los seres vivos, abarcando desde el nivel celular hasta sistemas completos. Esta disciplina es esencial para comprender el funcionamiento de los organismos, crear nuevas terapias para enfermedades y promover la salud y el bienestar a través de la ciencia. Este laboratorio cuenta con los siguientes equipos activos: balanzas de precisión, microscopio binocular, lector de microplacas multimodal.

7.5.6. Anfiteatro

Este es un espacio educativo y práctico especializado, que se utiliza para llevar a cabo actividades de enseñanza y aprendizaje de anatomía humana y otras ciencias de la salud. En este lugar, se realizan disecciones de cadáveres y se observan especímenes anatómicos. Cuenta con especímenes y es fundamental para la formación de estudiantes de medicina, enfermería y otras disciplinas relacionadas con la salud.

Tabla 14.

Evaluación del cumplimiento de los lineamientos de los laboratorios del Docente Mario Negrete.

Capítulo	Cumple	No cumple	Explicación
Ingreso de elementos al inventario	x		El responsable a cargo realiza la respectiva revisión de los equipos para posteriormente registrarlos en el sistema e incluir uno a uno su código de inventario.
Donaciones		x	Este laboratorio no cuenta con donaciones recibidas.
Responsabilidad en la custodia, uso y manejo de los bienes muebles		x	El responsable a cargo maneja la custodia de los equipos, pero alguno de ellos se encuentra a cargo personalmente de otros profesionales de la facultad. No se cuenta con el manual para la comprensión de normas de los equipos con el objetivo de un correcto funcionamiento.
Traslado de bienes	x		Todos los equipos se encuentran a cargo de un servidor público y no se han realizado cambios de bienes actualmente.
Préstamo de bienes		x	La mayoría de los equipos se encuentran habilitados para los estudiantes, servidores públicos, profesores, personal por prestación de servicios y en proceso de contrato o convenios con la institución, aun así, varios de los equipos activos se encuentran solo de uso personal por parte de los docentes.
Rendición de inventarios		x	Se lleva a cabo un informe por medio de la herramienta Excel y de la plataforma de la universidad, se realizan pruebas selectivas y anuales pero no se efectúa un informe mensual del movimiento de inventarios, sin embargo, también se mantiene actualizado el inventario a través de la plataforma de la universidad.

Capítulo	Cumple	No cumple	Explicación
Traslado de bienes		x	Este laboratorio no cuenta con un registro de los equipos de baja.
Estudio de responsabilidades	x		La inspección administrativa lleva una verificación y control mensual a cargo del servidor público

Los laboratorios mencionados están bajo la supervisión de Mario Negrete, encargado de la actualización anual de los inventarios de equipos para la universidad. En particular, el anfiteatro dentro de la escuela de medicina anteriormente albergaba equipos esenciales para prácticas estudiantiles, como autopsias y análisis de muestras. Sin embargo, la reubicación de estos equipos al hospital universitario ha obstaculizado la continuidad de dichas prácticas. Actualmente, este laboratorio opera dentro del Hospital Universitario bajo un convenio con la Universidad UIS, lo cual ha reducido significativamente su disponibilidad para uso académico.

8. DOFA de la revisión normativa

A través de la revisión sobre el Plan de Desarrollo Institucional UIS 2019-2030, el cual, es un documento estratégico que busca guiar el crecimiento y desarrollo de la UIS para consolidarse como una institución de educación superior de alto nivel y relevancia tanto a nivel nacional como internacional, y el manual normativo y procedimental para la administración y control de los bienes muebles de la UIS se realiza una matriz DOFA proporcionando una visión clara y comprensiva para con ello plantear una propuesta de mejora a partir de los análisis respectivos, de esta manera profundizar sobre los conceptos relacionados y tener validez sobre decisiones a tomar en el proyecto.

Tabla 15.

DOFA del análisis normativo.

Capítulo	Debilidades	Oportunidades
1	La dependencia de registros manuales y procesos administrativos podría aumentar la posibilidad de errores y retrasos en la gestión de inventarios.	La actualización periódica del manual conforme a cambios para entender y facilitar el uso de la información por medio de herramientas informáticas
2	No todos los elementos pueden ser marcados físicamente, lo cual puede dificultar su control y seguimiento.	Ofrecer formación continua al personal encargado de la verificación y gestión de inventarios para el uso de la plataforma e innovaciones
3	Los criterios rigurosos para la aceptación de donaciones podrían limitar la flexibilidad y oportunidades de recibir contribuciones beneficiosas.	Llevar el cumplimiento riguroso de los procedimientos normativos y contables por medio de una herramienta informática, con tiempo predeterminado
4	Los procedimientos administrativos para el préstamo y seguimiento de bienes a usuarios externos llegan hacer complejos y llevar mucho tiempo.	Innovar el Sistema de Información para el uso, manejos y control de los equipos cumpliendo con los lineamientos del manual
5	la gestión y custodia de los activos puede surgir huecos en el inventario	El cumplimiento de plazos y procedimiento en la gestión de inventarios con ayuda del personal a cargo
6	Los equipos prestados que no sean devueltos de la misma manera que se entregó deberían llevar un proceso de legalización	Establecer acuerdos con más instituciones externas para aumentar la eficiencia de los bienes y recursos de la Universidad.
7	La necesidad de adjuntar soportes para las novedades en el inventario podría generar complicaciones si los documentos requeridos no están completos o son incorrectos.	El Sistema de Información de Inventarios se registra y se realiza seguimiento de los elementos, así se lleva control de estos
8	Las decisiones sobre la baja de bienes basadas en evaluaciones técnicas o comerciales pueden ser subjetivas, llevando a posibles inconsistencias.	Establecer acuerdos con otras instituciones para la donación o reutilización de bienes
9	El proceso de inspección administrativa requiere la intervención de múltiples partes y la documentación detallada, lo cual puede complicar la gestión de casos.	El Sistema de Información de Inventario ayuda a recopilar información en una base de datos y esta se puede visualizar desde la página de inventarios
Capítulos	Fortalezas	Amenazas
1	La clasificación de bienes facilita la organización y gestión eficiente de los inventarios.	Cambios frecuentes en la legislación podrían requerir ajustes constantes en el manual, lo cual podría generar inestabilidad en su aplicación
2	Se tienen lineamientos específicos para registrar modificaciones a los equipos, ya sea por mejoras o por retiro de partes.	La obsolescencia o desaparición de ciertos equipos puede complicar la reposición y adecuación de equipos.
3	La inclusión de bienes en pólizas de seguro protege los activos de la universidad contra pérdidas y daños.	La dependencia de certificaciones externas podría llevar a retrasos si no se cuenta con los recursos

Capítulos	Fortalezas	Amenazas
		externos necesarios en el momento oportuno y contacto directo con la empresa.
4	Se establecen responsabilidades claras para usuarios externos en cuanto a la custodia y manejo adecuado de los bienes, con fichas de préstamo y documentos de términos y condiciones.	La dependencia en sistemas manuales para el seguimiento y registro de bienes conlleva riesgos de fallas técnicas que pueden afectar la gestión del inventario.
5	La revisión conjunta del inventario por parte del funcionario que entrega y el que recibe asegura la precisión en la documentación y el estado de los bienes.	La falta de cumplimiento de los procedimientos puede llevar a sanciones administrativas o legales, y esta inspección se hace en largos lapsos de tiempo
6	La obligación de registrar los préstamos en el Sistema de Información de Inventarios facilita el seguimiento de los bienes prestados.	Los usuarios externos o internos pueden si no cumplen con las normativas establecidas conllevan a problemas de control y gestión.
7	El envío mensual del reporte de movimiento de inventarios a la Sección de Contabilidad y la conciliación correspondiente aseguran la integridad y precisión de la información contable.	Las inconsistencias en el reporte de movimiento de inventarios podrían resultar en auditorías internas o externas. Ya que no se lleva control con que los responsables cumplan con los tiempos estipulados
8	La reutilización de bienes y partes, lo que optimiza el uso de recursos disponibles y minimiza desperdicios.	Existe el riesgo de que bienes ofrecidos a otras unidades o para donación no sean aceptados, lo que puede llevar a acumulación de bienes obsoletos.
9	La Universidad cuenta con un procedimiento definido para el pago de siniestros a través de la compañía aseguradora contratada, asegurando la compensación por pérdidas materiales.	Las inconsistencias en los procesos de inspección e investigación administrativa pueden llevar a sanciones disciplinarias o acciones legales-

Los procedimientos detallados para la administración de activos en la universidad aseguran una gestión sistemática y transparente, con asignación clara de responsabilidades y robustas medidas de control y seguridad. Sin embargo, estos procesos pueden volverse complejos y lentos debido a la carga administrativa, la necesidad de evaluaciones técnicas y los desafíos logísticos asociados. A pesar de la normativa vigente, la falta de un activo puede resultar en pérdidas de inversión, tiempo y recursos. La implementación de un sistema de inventario mejorado, programas de capacitación y mayor colaboración institucional son propuestas clave para optimizar estos procedimientos. Es esencial gestionar adecuadamente la disposición de equipos obsoletos para minimizar el impacto ambiental y cumplir con las regulaciones vigentes de manera efectiva.

9. Análisis Canva

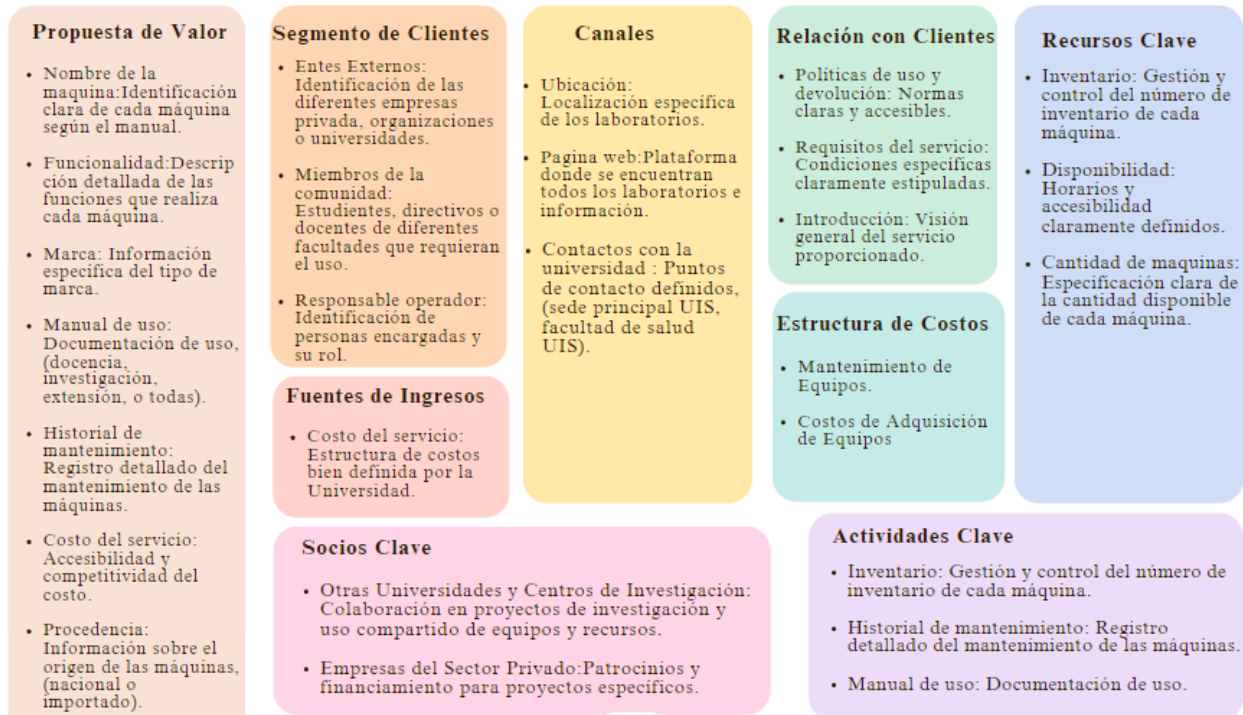
Existen diferentes tipos de modelos para determinar si la gestión de un proyecto o emprendimiento cumple con las pautas adecuadas para lograr el objetivo. En el contexto actual de negocios, caracterizado por la innovación y el emprendimiento, es necesario contar con modelos de negocio dinámicos, simples y ágiles para adaptarse rápidamente a los cambios del entorno y presentar una visión organizada de la información disponible. En conclusión, el modelo Canvas se presenta como una herramienta relevante en un entorno de emprendimiento e innovación, donde la flexibilidad y la capacidad de respuesta a las oportunidades y necesidades son fundamentales.

De acuerdo con este proyecto, se considera que realizar un análisis Canva es la metodología pertinente, ya que el enfoque del modelo Canva será promover la gestión de proyectos como unidades de negocio, por lo cual es acorde al enfoque que se desea obtener en el Core Facility, resaltando el potencial emprendedor en dicha gestión. Se realiza un listado de requisitos, esta revisión se basa en textos y artículos que influyen al momento de concretar cuáles criterios son relevantes a tener en cuenta y si estos complementan de manera adecuada a las necesidades que se requiere para la gestión de los inventarios de cada uno de los laboratorios de manera sencilla y clara.

A continuación, se ilustra a través de la plantilla Canva, el resultado del análisis del listado de requisitos.

Figura 2.

Análisis Canva de los criterios relevantes para creación de un sistema de inventarios.



La efectividad de un sistema de inventario se basa en la optimización de recursos, la transparencia y el control preciso, así como en la disponibilidad en tiempo real de equipos y el respaldo integral a la investigación y la educación. Este sistema facilita el mantenimiento de registros detallados, asegura la trazabilidad y permite la planificación del uso apropiado de los equipos, mejorando así tanto la calidad académica como operativa. Además, garantiza la sostenibilidad financiera mediante un modelo de costos claro y una eficiente gestión de costos, mientras que un exhaustivo historial de mantenimiento prolonga la vida útil de los equipos y asegura su disponibilidad continua.

10. Estructuración de la herramienta informática

En esta sección se presenta la creación y explicación detallada de cada una de las etapas abordadas en la creación de la herramienta informática, desde el diseño y recolección de datos,

hasta la validación y prueba de la misma, creando un modelo que estructura una herramienta informática, que se basa en una herramienta informática, para gestionar los inventarios de los laboratorios y respaldar la creación del Core Facility. Considerando el planteamiento del problema, se propone un prototipo de herramienta informática para mejorar la funcionalidad y eficiencia del modelo. El desarrollo se divide en tres etapas: selección de datos, *back-end* y *front-end*.

10.1. Selección de datos

En la fase inicial, se procedió a la selección y recopilación de información facilitada por las directoras de escuela y el personal encargado de los inventarios, así como los resultados del recuento efectuado. Esto permitió clasificar las máquinas según el listado de requisitos detallados en el Apéndice C. Para el desarrollo de la herramienta informática, los datos recopilados se estructuraron en tablas de Excel como se muestra en el Apéndice D, que incluyen: nombre de la escuela, nombre del laboratorio, nombre de la máquina, funcionalidad, número de inventario, responsable, procedencia, cantidad, marca, información de contacto, políticas de uso y devolución, y costos de servicio.

Tabla 16.

Ejemplo de la estructura del listado de requerimientos.

Nombre laboratorio	Responsable	Inventario	Nombre	Cantidad	Marca	Función	Procedencia
PATOLOGIA MICRO	JULIO CESA R MANT ILLA HERNANDEZ	132931,132932,132933,132934,132935	MICROSCOPIO ESPACIAL MICROSCOPIO BINOCULAR	5	Leica	Se utiliza para la observación detallada de muestras biológicas, proporcionando imágenes claras gracias a su iluminación LED.	Internacional
			REF13613215, MODELO DM500LED 110V/60HZ.				

10.2. Creación del servidor

En esta segunda etapa se realizó el *back-end*, son los datos e infraestructura que debe tener la herramienta informática para que funcione, se desarrolla bajo la implementación de dos entornos: visual studio code, el cual es el encargado de editar el código y descargar las dependencias para poder aplicar *node.js*, este se encarga de la ejecución de *JavaScript* de código abierto y multiplataforma empleado para la implementación de aplicaciones escalables entorno al servidor y de red. Esta tecnología fue utilizada en la arquitectura destinada a la creación del sistema de almacenamiento de datos y ejecución de código.

Para la construcción del *back-end* se inicia con la descarga de dependencias fijas, consisten en bibliotecas, módulos o paquetes externos para que la herramienta informática pueda ejecutarse y funcionar adecuadamente. A continuación, se presenta un *screen* del inicio entorno asociado al *back-end* que soportará la interfaz:

Figura 3.

Inicio de entorno.

```
PS C:\Users\ADMIN\OneDrive\Documentos\Git\ProyectoLeidy\prueba> npm i express cors dotenv mongoose
added 79 packages, and audited 80 packages in 6s

13 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details

found 0 vulnerabilities
PS C:\Users\ADMIN\OneDrive\Documentos\Git\ProyectoLeidy\prueba> npm i -D nodemon
added 29 packages, and audited 109 packages in 2s

17 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details

found 0 vulnerabilities
```

10.2.1. Funcionamiento dependencias fijas

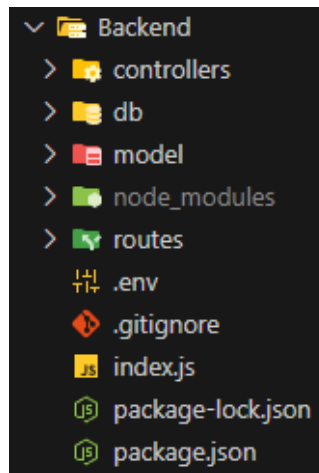
Se instalan dependencias fijas para la creación del entorno las cuales son:

- *Express*: almacena y relaciona los archivos de la base de datos.
- *Cors*: permite que el link se vuelva público.
- *Dontev*: carga automática las variables de entorno en el archivo *env*.
- *MongoDB*: realiza una conexión y manipulación de datos en base de datos de *MongoDB*.
- *Nodemon*: actualización de información en tiempo real del servidor.

10.2.3. Estructura de carpetas y archivos

Figura 4.

Estructura de carpetas y archivos.



Se procede a la configuración inicial de la estructura de directorios y la edición del archivo *package.json*. Este archivo incluye el nombre del proyecto, la versión de la herramienta informática, las configuraciones para importar y exportar dependencias, la información del autor, y un listado detallado de las dependencias específicas requeridas para el proyecto.

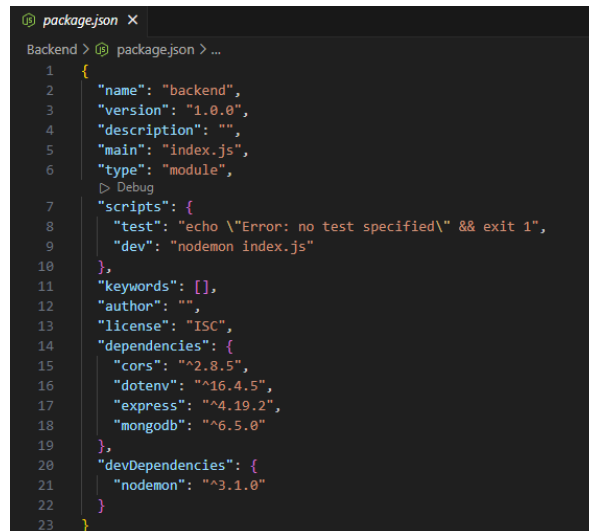
10.2.4. Package

Para configurar el archivo de configuración del proyecto (*package.json*) en el código, se sigue un procedimiento sistemático. Inicialmente, se define el tipo de aplicación en el encabezado

"main". A continuación, se detallan los módulos que serán importados, especificando los archivos donde reside el código correspondiente, utilizando notación de cadena para la identificación precisa. La ejecución del programa se facilita mediante una palabra clave, como "dev", que configura el entorno para desarrollo. Además, las dependencias necesarias para el proyecto se enumeran dentro del archivo, identificándolas mediante comillas para su inclusión y utilización adecuada.

Figura 5.

Interfaz del entorno.



```

package.json x
Backend > package.json > ...
1  {
2    "name": "backend",
3    "version": "1.0.0",
4    "description": "",
5    "main": "index.js",
6    "type": "module",
7    > Debug
8    "scripts": {
9      "test": "echo \\\"Error: no test specified\\\" && exit 1",
10     "dev": "nodemon index.js"
11   },
12   "keywords": [],
13   "author": "",
14   "license": "ISC",
15   "dependencies": {
16     "cors": "^2.8.5",
17     "dotenv": "^16.4.5",
18     "express": "^4.19.2",
19     "mongodb": "^6.5.0"
20   },
21   "devDependencies": {
22     "nodemon": "^3.1.0"
23   }

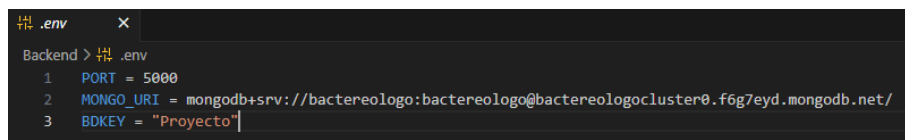
```

10.2.5. Env

Se crearán las variables del entorno, para configurar el servidor, las cuales son: *Url*: es el link de la base de datos y *bdkey*: es el nombre de la carpeta de la base de datos.

Figura 6.

Variables de entorno.



```

.env x
Backend > .env
1  PORT = 5000
2  MONGO_URI = mongodb+srv://bactereologo:bactereologo@bactereologocluster0.f6g7eyd.mongodb.net/
3  BDKEY = "Proyecto"

```

10.2.6. Server

Para implementar el servidor en la carpeta "*model*" dentro del archivo "*server.js*", se procede importando las dependencias previamente instaladas como *express*, *cors* y *dotenv*. Esto se realiza mediante la configuración del archivo de configuración del proyecto (*package.json*) y el uso de "*require*" para importar los módulos necesarios. Se define una clase denominada "*Server*", la cual incluye un método especial llamado "*constructor*". En este método, se configuran las funcionalidades importadas de *express*, estableciendo el número de puerto utilizando variables de entorno proporcionadas por *dotenv*.

Además, dentro de la clase "*Server*", se definen dos funciones adicionales: una para gestionar las rutas (actualmente vacía pero que posteriormente manejará las rutas de las escuelas) y otra para habilitar el uso de "*cors*", una herramienta que permite el acceso al servidor desde ubicaciones externas a la carpeta.

El siguiente paso implica la creación de una función para escuchar conexiones en el puerto especificado. Esta función determina dónde estará disponible el servidor cuando el programa se ejecute desde la terminal, utilizando el número de puerto configurado anteriormente.

Finalmente, una vez completada la configuración de la clase "*Server*", se exporta para su uso en otros módulos. En el archivo "*index.js*", se importa el servidor exportado y la dependencia *dotenv*. Se crea una variable llamada "*server*" que almacena la instancia del servidor previamente importado, y se inicia el servidor invocando el método `server.listen()` con el número de puerto configurado.

Este proceso asegura que el servidor esté correctamente configurado y funcionando para manejar solicitudes y respuestas según las especificaciones definidas en el código.

A continuación, se usa el siguiente comando para levantar el servidor.

Figura 7.

Levantamiento del servidor.

```
PS C:\Users\ADMIN\OneDrive\Documentos\Git\ProyectoLeidy\Backend> npm run dev
> backend@1.0.0 dev
> nodemon index.js

[nodemon] 3.1.3
[nodemon] to restart at any time, enter `rs`
[nodemon] watching path(s): *.*
[nodemon] watching extensions: js,mjs,cjs,json
[nodemon] starting `node index.js`
Server running in port 5000
```

10.2.7. Conexión a la base de datos

En la carpeta *db* se crea un archivo donde se va a realizar la conexión a la base de datos, se importa la dependencia *mongo db* que va a tomar el valor de *mongoclient* es donde se guarda la información para esto se crean 5 variables.

- *URL*: mediante este fragmento de código se accede al archivo de las variables del entorno, anteriormente mencionada
- *Nombredb*: llama a las variables de entorno la carpeta donde se van a crear las colecciones dependiendo del nombre de las escuelas.
- *Client*: utiliza la *URL* anteriormente mencionada para realiza operaciones de base datos como insertar datos, leer datos, actualizar información.

- *Connection*: realiza la conexión y crea la constante *db*, es donde se va a almacenar las colecciones que se van a utilizar dependiendo de las escuelas.
- *Collections*: contiene referencias con la constante *nombredb* es la encargada de llamar a las escuelas, la cual cada una representa una colección específica a la que se puede acceder para realizar operaciones de base de datos como mostrar, insertar, borrar y actualizar. Se exporta la variable *connection* y *client*.

Figura 8.

Interfaz conexión a la base de datos.

```

connection.js x
Backend > db > connection.js > ...
1 import { MongoClient } from "mongodb";
2 import dotenv from "dotenv";
3
4 dotenv.config();
5
6 const url = process.env.MONGO_URI;
7 const nombreDB = process.env.BDKEY;
8 const client = new MongoClient(url);
9 const connection = async () =>{
10   try {
11     await client.connect();
12     const db = client.db(nombreDB);
13     const collections = {
14       Fisioterapia: db.collection("Fisioterapia"),
15       Enfermeria: db.collection("Enfermeria"),
16       Medicina: db.collection("Medicina"),
17       Nutricion: db.collection("Nutricion"),
18       Microbiologia: db.collection("Microbiologia")
19     };
20     console.log("Coneccion Exitosa");
21     return collections;
22   } catch (error) {
23     console.log(error);
24     throw new Error("Paila no se pudo conectar a la db")
25   }
26 }
27
28 export {connection, client}

```

10.2.8. Controladores

En la carpeta "*controllers*", se genera un archivo nombrado según las escuelas correspondientes. En este archivo, se importa la dependencia "*objectId*" que es esencial en

MongoDB para identificar de manera única la información de cada máquina, relacionándola con números únicos de identificación.

Además, se importa "*connection*" para obtener acceso a las colecciones de datos de cada una de las escuelas. Se crean cuatro constantes, cada una de las cuales contiene las funciones para los cuatro métodos principales.

Se tomará como ejemplo la Escuela de Enfermería para ilustrar el proceso, repitiendo este procedimiento para las otras escuelas pertinentes. Se realiza un cambio correspondiente al nombre de la variable y de la colección que se utilizará para cada una de las escuelas.

1. *GetEnfermeria*: se definen dos constantes en el contexto técnico. La primera, llamada "enfermería", utiliza la función de conexión para acceder a la información almacenada en la colección específica de la escuela de enfermería. Esto facilita la integración de los datos relacionados con dicha escuela.

La segunda constante también se llama "*enfermería*" y se iguala a la operación ``enfermeriadb.find()``, la cual recupera todos los registros de la colección mencionada anteriormente. Posteriormente, estos datos se envían en formato *JSON* utilizando ``res.json(enfermeria)``, permitiendo así la presentación de un listado completo de las máquinas registradas en la escuela de enfermería.

Para poder hacer la prueba se hace lo siguiente se levanta nuevamente el servidor para que al aplicar la ruta ya definida en el aplicativo se pueda generar el listado de las máquinas que se encuentran registradas.

Figura 9.*Estructura del Get.*

The screenshot shows a REST client interface with a GET request to `http://localhost:5000/enfermeria/all`. The response is a JSON array of two objects. The first object represents a monitor, and the second represents a resuscitator. Both objects include fields for ID, name, responsible person, inventory list, quantity, brand, function, and origin.

```

1  {
2  {
3    "_id": "6674071e62ddff086719ae7a",
4    "Nombre_Laboratorio": "SIMULACION DE ENFERMERIA",
5    "Responsable": "Leidy Rueda",
6    "Inventario": [
7      33802
8    ],
9    "Nombre": "MONITOR ELECTRONICO CON UNIDAD DE MEMORIA MOD CPARLENE LF 03402 SERIE 48S Y 8 BACTERIAS",
10   "Cantidad": 1,
11   "Marca": "MASC0",
12   "Funcion": "El monitor electrónico con unidad de memoria modelo CPARLENE LF 03402, serie 48S y 8 bacterias, se utiliza para monitorear y registrar datos relacionados con la esterilización en entornos médicos.",
13   "Procedencia": "INTERNACIONAL"
14 },
15 {
16   "_id": "6674072c62ddff086719ae7a",
17   "Nombre_Laboratorio": "SIMULACION DE ENFERMERIA",
18   "Responsable": "Leidy Rueda",
19   "Inventario": [
20     "61209"
21   ],
22   "Nombre": "MANIQUI RESUSCI ANNE CUERPO COMPLETO CON MONITOR DE SEÑALES PARA COMPRESION, VENTILACION Y CORRECTA POSICION DE MANOS TIENE LOS SIGUIENTES MODULOS, KIT DE ESTRICACION, KIT DE TRAUMA-PIERNA CONTROL H",
23   "Cantidad": 1,
24   "Marca": "M/A",
25   "Funcion": "Modelo de Resusci Anne representa a un adulto con una fisiología promedio y está creado para ofrecer una capacitación realista en técnicas básicas de soporte vital . Resusci Anne QPCR se presenta en un bolso práctico. El maniquí incluye dos resortes torácicos adicionales (uno ligero y otro pesado) que amplían el rango de la fuerza necesaria para comprimir el tórax hasta la profundidad correcta. Esto permite a los estudiantes practicar las compresiones de manexo más realista, teniendo en cuenta que la rigidez torácica de los pacientes puede variar.",
26   "Procedencia": "INTERNACIONAL"
27 },
28 }

```

2. *AddEnfermeria*: se trata de una función que incluye una constante destinada a almacenar un conjunto específico de datos solicitados al usuario. Estos datos incluyen el nombre del laboratorio, el responsable, el nombre de la máquina, la marca, la función, la procedencia y el número de inventario, los cuales son asignados mediante *req.body*. Esta variable contiene la información enviada desde el cliente durante la solicitud para insertar datos.

Dentro de la función, se incorpora una condición donde se verifica que el inventario esté definido como una lista. Luego, se crea otra constante llamada "*cantidad*", que es igual a *inventario.length*, lo que permite contar la cantidad de registros de inventario existentes.

Posteriormente, se establece una nueva conexión a la base de datos mediante la constante *db*. A continuación, se crea otra constante llamada "*nuevaEnfermeria*", que representa los datos

que se solicitará al usuario ingresar. Esta constante utiliza `db.enfermeria.insertOne()` para insertar un nuevo dato en la colección de enfermería de la base de datos. Finalmente, se utiliza `res.json(nuevaEnfermeria)` para mostrar la información recién insertada mediante `db.enfermeria.insertOne()`.

Se realizaron pruebas unitarias que cubran diferentes escenarios posibles, como datos válidos e inválidos, para asegurar que la función maneje adecuadamente todas las situaciones. ya con el servidor levantado se hace el debido registro de la nueva máquina que se va a registrar y al hacer el registro con el `get` se verifica si aparece en el listado.

Figura 10.

Estructura del Add.

The screenshot shows a REST client interface for a POST request to `http://localhost:5000/enfermeria/add`. The request body is a JSON object with the following fields: `Nombre_Laboratorio`, `Responsable`, `Inventario`, `Nombre`, `Marca`, `Funcion`, and `Procedencia`. The response body is a JSON object containing a `message`, a `nuevaEnfermeria` object with the same fields as the request, and an `_id` field.

```

1  {
2    "Nombre_Laboratorio": "PRUEBA",
3    "Responsable": "PRUEBA",
4    "Inventario": [123456],
5    "Nombre": "PRUEBAA",
6    "Marca": "PRUEBA",
7    "Funcion": "PRUEBA",
8    "Procedencia": "PRUEBA"
9  }
10

```

```

1  {
2    "message": "Se ha registrado correctamente el enfermeria",
3    "nuevaEnfermeria": {
4      "Nombre_Laboratorio": "PRUEBA",
5      "Responsable": "PRUEBA",
6      "Inventario": [
7        123456
8      ],
9      "Nombre": "PRUEBAA",
10     "Cantidad": 1,
11     "Marca": "PRUEBA",
12     "Funcion": "PRUEBA",
13     "Procedencia": "PRUEBA",
14     "_id": "667f947005db827e372c95e6"
15   }
16 }

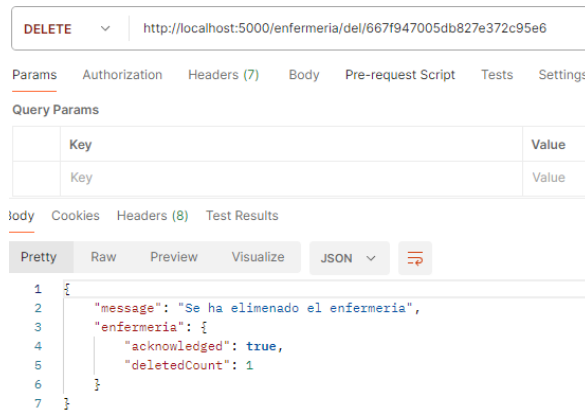
```

3. *Delete*: se define una constante llamada *deleteEnfermeria*, que contiene una función con la siguiente estructura: primero se establece una constante *id*, que será igual a *req.params*. Esto permite que al final de la URL de la ruta se ingrese un identificador único correspondiente a la máquina que se desea eliminar. Luego, se crea otra constante llamada *enfermeriaId*, la cual representa el identificador único relacionado con la máquina en la escuela específica.

Posteriormente, se define la constante *enfermeriaDB*, que utiliza la función de conexión para acceder a la información almacenada en la colección de enfermería de la base de datos. A continuación, se establece otra constante que ejecuta *enfermeriaDB.deleteOne()*. Esta función tiene como objetivo eliminar el dato de la colección de enfermería. Se le pasan como parámetros *_id: enfermeriaId*, asegurando que el identificador *_id* coincida con alguno de los registros presentes en la colección de la escuela de enfermería. En caso de no encontrar coincidencias, se mostrará un mensaje de error indicando que no se encontró el dato en la colección de enfermería.

Finalmente, se incorpora un condicional que verifica si el identificador coincide con éxito. En ese caso, se muestran los datos de la enfermería que fueron eliminados anteriormente. Este proceso asegura que la eliminación de datos se realice de manera precisa y que se proporcione retroalimentación adecuada al usuario según el resultado de la operación.

Para hacer la validación de que el *delete* está corriendo de manera correcta se elige una de las maquinas ya registradas y luego elije la que desea eliminar para que al momento de volver a revisar ya no se encuentre dentro de la lista

Figura 11.*Estructura del Delete.*

4. *Update*: Se define una constante llamada *updateEnfermeria*, la cual contiene una función con el siguiente contenido: primero se establece una constante *id*, que será igual a *req.params*. Esto permite que al final de la *URL* de la ruta se ingrese un identificador único correspondiente a la máquina que se desea actualizar. Luego, se crea otra constante llamada *enfermeriaId*, que representa el identificador único asociado a la máquina en la escuela específica.

Posteriormente, se define la constante *enfermeriaDB*, la cual utiliza la función de conexión para acceder a la información almacenada en la colección de enfermería de la base de datos. A continuación, se establece una constante que contiene el grupo de datos que se solicitará al usuario para actualizar, como el nombre del laboratorio, responsable, nombre de la máquina, marca, función, procedencia y número de inventario. Estos datos se obtienen mediante *req.body*, que contiene la información enviada desde el cliente durante la solicitud de actualización de datos.

Se crea una constante llamada *enfermeria*, que utiliza *enfermeriaDB.findOne(id)* para recuperar los datos de la máquina específica que se desea actualizar, identificada por el *id* único.

Luego, se define una constante *cantidad* que refleja la cantidad de números de inventario registrados en la lista.

Se utiliza *enfermeriaDB.updateOne()* para actualizar los datos de la máquina en la colección de enfermería. Los parámetros de esta función incluyen el id de la máquina que se está actualizando y los datos actualizados.

Finalmente, se utiliza *res.json()* para enviar un mensaje de confirmación de que la máquina de enfermería ha sido actualizada exitosamente, mostrando los datos actualizados de la enfermería. Este proceso asegura que la actualización de datos se realice de manera precisa y que se proporcione retroalimentación adecuada al usuario sobre el resultado de la operación.

Para la prueba del *update* se escoge una de las maquinas ya registradas y lo que se hace es actualizar si se encuentra algún error en cualquiera de la información que se ingresó anteriormente.

Figura 12.

Estructura del Update.

The screenshot shows a REST client interface with a PATCH request to `http://localhost:5000/enfermeria/upd/667f957f0277fd92c868a6d2`. The request body is a JSON object with the following structure:

```

1  {
2  - "Nombre_Laboratorio": "PRUEBA ACTUALIZADA",
3  - "Responsable": "PRUEBA ACTUALIZADA",
4  - "Inventario": [123456],
5  - "Nombre": "PRUEBA ACTUALIZADA",
6  - "Mazca": "PRUEBA ACTUALIZADA",
7  - "Funcion": "PRUEBA ACTUALIZADA",
8  - "Procedencia": "PRUEBA ACTUALIZADA"
9  }

```

The response body is a JSON object with the following structure:

```

1  {
2  - "message": "Se ha Actualizado correctamente el enfermeria",
3  - "enfermeria": {
4    - "_id": "667f957f0277fd92c868a6d2",
5    - "Nombre_Laboratorio": "PRUEBA",
6    - "Responsable": "PRUEBA",
7    - "Inventario": [
8      - 123456
9    ],
10   - "Nombre": "PRUEBAA",
11   - "Cantidad": 1,
12   - "Mazca": "PRUEBA",
13   - "Funcion": "PRUEBA",
14   - "Procedencia": "PRUEBA"
15 }
16 }

```

Por último se exportan las 4 constantes creadas anteriormente que son el *GetEnfermeria*, *AddEnfermeria*, *DeleteEnfermeria* y *UpdateEnfermeria*

10.2.9. Ruta

En la carpeta "routers" se crea un archivo denominado "*Enfermeria.router.js*". En este archivo, se importa el enrutador (*Router*) desde la dependencia de *Express.js*. Además, se importan las cuatro constantes previamente definidas en el controlador.

Se define una constante llamada *router*, la cual se inicializa como *Router()*. Este objeto enrutador en *Express.js* permite organizar y gestionar las rutas de manera eficiente.

Posteriormente, se utiliza la constante *router* para manejar las diferentes rutas y métodos HTTP. Como primer parámetro se especifica la palabra clave relacionada con el método HTTP que se está utilizando (por ejemplo, *get*, *post*, *put*, *delete*). Como segundo parámetro se llama a la constante importada del controlador correspondiente al método en cuestión.

Finalmente, se exporta el objeto *router*, permitiendo que las rutas definidas en este archivo estén disponibles para ser utilizadas por la aplicación principal de *Express*.

Este proceso asegura una organización clara y estructurada de las rutas dentro de la aplicación, siguiendo las mejores prácticas de desarrollo con *Express.js*.

Figura 13.

Interfaz Ruta.

```

import { Router } from "express";
import { getEnfermeria, addEnfermeria, deleteEnfermeria, updateEnfermeria } from "../controllers/enfermeria.controllers.js";

const router = Router();

router.get("/all", getEnfermeria);
router.post("/add", addEnfermeria);
router.delete("/del/:id", deleteEnfermeria);
router.patch("/upd/:id", updateEnfermeria);

export default router;

```

10.2.10. Models

En el contexto técnico, se procede abriendo la carpeta "models" y accediendo al archivo previamente creado "server.js". Como parte del nuevo desarrollo, cada ruta previamente exportada se incorpora a este archivo. Posteriormente, estas rutas se añaden dentro de la clase Server, específicamente en la sección de routes, utilizando la expresión *this.app.use()*. Esta función toma dos parámetros: el primero corresponde al nombre de la colección de cada escuela, y el segundo es la ruta respectiva que ha sido importada anteriormente.

Figura 14.

Interfaz servidor.

```

import express from "express";
import cors from "cors";
import dotenv from "dotenv";
import fisioterapiaRoutes from "../routes/fisioterapia.routes.js";
import enfermeriaRoutes from "../routes/enfermeria.routes.js";
import medicinaRoutes from "../routes/medicina.routes.js";
import microbiologiaRoutes from "../routes/microbiologia.routes.js";
import nutricionRoutes from "../routes/nutricion.routes.js";

dotenv.config();

class Server {
  constructor(){
    this.app = express();
    this.port = process.env.PORT;

    this.middlewares();
    this.routes();
  }

  middlewares(){
    this.app.use(express.json());
    this.app.use(cors());
  }

  routes(){
    this.app.use("/fisioterapia", fisioterapiaRoutes);
    this.app.use("/enfermeria", enfermeriaRoutes);
    this.app.use("/medicina", medicinaRoutes);
    this.app.use("/microbiologia", microbiologiaRoutes);
    this.app.use("/nutricion", nutricionRoutes);
  }

  listener(){
    this.app.listen(this.port, ()=>{
      console.log("Server running in port ${this.port}");
    })
  }
}

export default Server;

```

10.3. Interfaz gráfica

El *front-end* es la parte visible y accesible de la herramienta ofimática, diseñada para proporcionar una experiencia de usuario intuitiva y efectiva. El desarrollo implica el uso de tecnologías como *HTML* (para la estructura), *CSS* (para el diseño y la presentación), *JavaScript* (para la interactividad y la lógica del cliente) y *Bootstrap* (biblioteca).

10.3.1. HTML

A continuación, se define la versión *HTML5*, la estructura se divide en 3 partes.

1. *Head*: se configura la herramienta informática mediante la inclusión de la meta etiqueta *UTF-8*, asegurando así la correcta visualización de caracteres especiales. Además, se establece el título de la página y se define un icono para la pestaña del navegador. Se realiza la vinculación de una hoja de estilos externa para aplicar diseño, color y formato al contenido de la página. También se enlaza un archivo *JavaScript* para implementar la funcionalidad interactiva del sitio web. Este conjunto de configuraciones asegura una presentación adecuada y funcionalidad efectiva de la herramienta informática en dispositivos móviles y navegadores web.

Figura 15.

Encabezado de la página.



2. *Body*: el contenido incorpora información detallada sobre temas de salud, proporcionando una introducción y modificando títulos, subtítulos y párrafos para mejorar la organización y claridad del texto. Se incluyen imágenes pertinentes relacionadas con los laboratorios,

optimizando su tamaño para una mejor visualización. En las tablas, se presenta información detallada de cada máquina, incluyendo el nombre, número de inventario, marca, responsable, función, procedencia, costo y el nombre del laboratorio correspondiente. Este enfoque asegura una presentación estructurada y detallada del contenido relacionado con temas de salud y laboratorios.

3. *Footer*: se encuentra ubicado en el pie de página del sitio web, donde se incluye información de contacto como el número de teléfono, dirección física, dirección de correo electrónico y enlaces a las redes sociales. Este elemento proporciona a los usuarios una forma conveniente de comunicarse y acceder a más información sobre el Core Facility.

10.3.2. CSSS

Promueve la separación de la estructura del documento (*HTML*) de su presentación visual. La herramienta informática es la encargada de relacionar texto, colores, márgenes, espaciado, tamaños de fuente, alineación, fondos y bordes.

10.3.3. JavaScript

El sistema proporciona las herramientas necesarias para gestionar el orden y la prioridad del contenido relacionado con las máquinas, permitiendo acciones como eliminar, actualizar o agregar información de manera eficiente. Además, facilita la creación de elementos interactivos, como la ampliación de imágenes, despliegue de menús, actualización dinámica de información en la página y la integración de redes sociales mediante hipervínculos.

La interfaz del sistema se caracteriza por desplazamientos suaves, transiciones de color y efectos de desvanecimiento, que mejoran la experiencia visual y la interactividad del usuario.

También establece comunicación con el servidor previamente creado, facilitando el acceso y consumo de datos almacenados en la base de datos asociada.

10.4. Fases de implementación de la herramienta

1. Para poder tener acceso a la herramienta, hay que descargar el programa Visual Studio Code y Node.js.

Figura 16.

Logotipo Visual Studio Code.

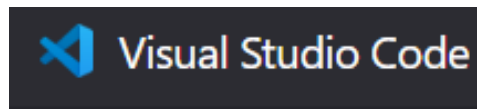


Figura 17.

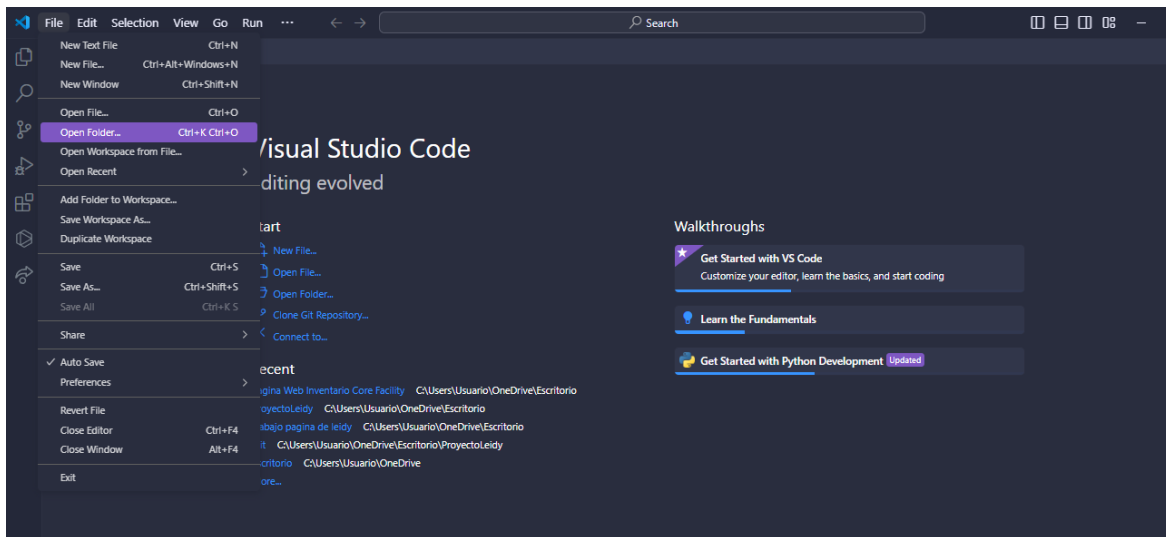
Logotipo node js.



2. Se abre Visual Studio Code, se dirige a File y en Open Folder, ahí entra a los documentos del escritorio y selecciona la carpeta de Pagina Web Inventario Core Facility.

Figura 18.

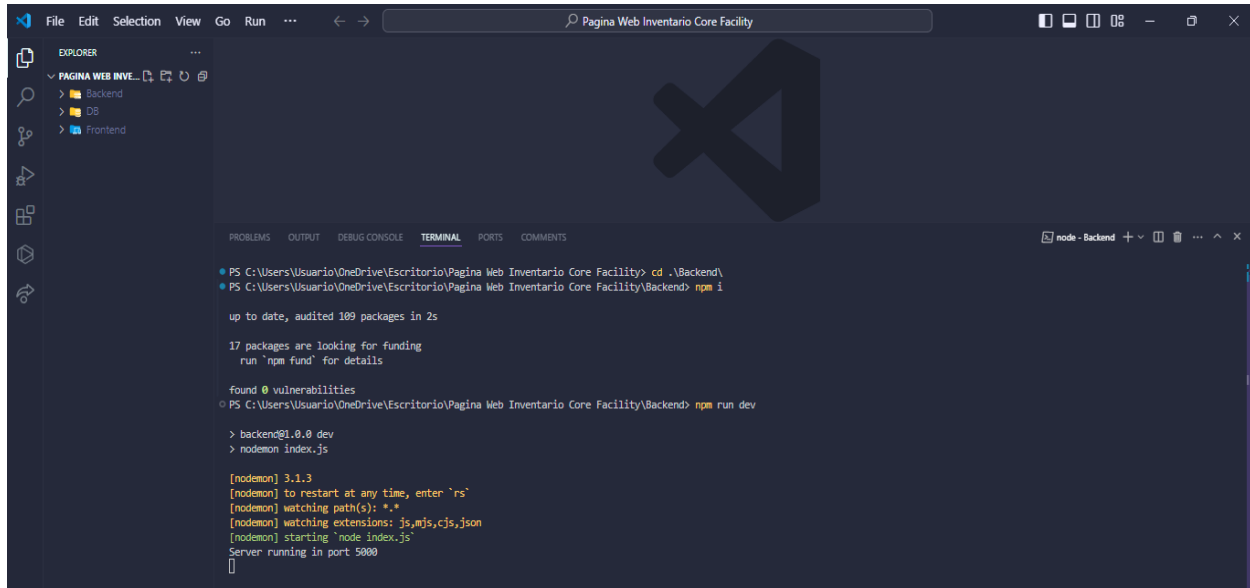
Indicación conexión de servidor.



3. Para poder ingresar a la terminal, se aplica el comando Control + ñ, a continuación, se escribe `cd Backend` y enter, luego se escribe `npm i` y para finalizar se escribe `npm run dev`, de esta manera empieza a correr el servidor.

Figura 19.

Prueba de servidor.

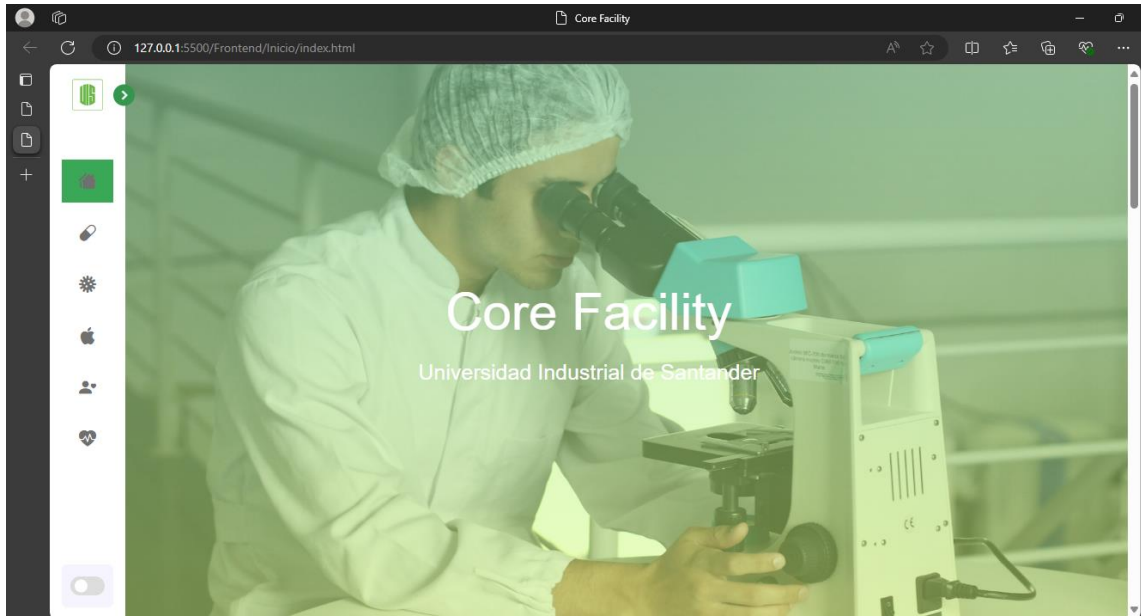


```
File Edit Selection View Go Run ... Pagina Web Inventario Core Facility
EXPLORER
PAGINA WEB INVE...
  Backend
  DB
  Frontend
TERMINAL
PS C:\Users\Usuario\OneDrive\Escritorio\Pagina Web Inventario Core Facility> cd .\Backend\
PS C:\Users\Usuario\OneDrive\Escritorio\Pagina Web Inventario Core Facility\Backend> npm i
up to date, audited 109 packages in 2s
17 packages are looking for funding
run 'npm fund' for details
found 0 vulnerabilities
PS C:\Users\Usuario\OneDrive\Escritorio\Pagina Web Inventario Core Facility\Backend> npm run dev
> backend@1.0.0 dev
> nodemon index.js
[nodemon] 3.1.3
[nodemon] to restart at any time, enter `rs`
[nodemon] watching path(s): *.*
[nodemon] watching extensions: js,mjs,cjs,json
[nodemon] starting 'node index.js'
Server running in port 5000
```

4. Se selecciona la carpeta Frontend, se despliegan unas carpetas, se selecciona inicio y se da click derecho a `index.html` y se selecciona `Open with Live Server` de esta manera se abrirá la herramienta.

Figura 20.

Inicio de la página.



5. Dentro de la página en la parte izquierda se encuentran las escuelas (Enfermería, microbiología, Nutricio, Fisioterapia y Medicina) en cada pestaña se encontrara el buscador y los filtros que componen cada una.

Figura 21.

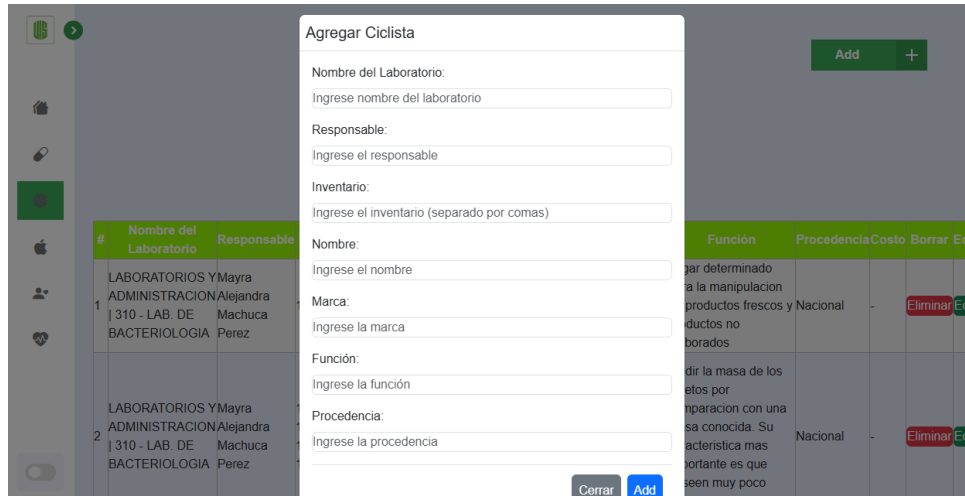
Estructura de inventario.

#	Nombre del Laboratorio	Responsable	Inventario	Nombre	Cantidad	Marca	Función	Procedencia	Costo	Borrar	Editar
1	LABORATORIOS Y ADMINISTRACION 310 - LAB. DE BACTERIOLOGIA	Mayra Alejandra Machuca Perez	18203	CUARTO FRIO DE 200 X 280 X 200 CM SERIE # 4-27480	1	FRIOCOL	Lugar determinado para la manipulacion de productos frescos y productos no elaborados	Nacional	-	Eliminar	Editar
2	LABORATORIOS Y ADMINISTRACION 310 - LAB. DE BACTERIOLOGIA	Mayra Alejandra Machuca Perez	124606, 124607, 124608, 124609	BALANZA ANALITICA MARCA RADWAG, REFERENCIA AS220 R2, CAPACIDAD 220G, LEGIBILIDAD 0.1 MG, CALIBRACION INTERNA (AUTOMATICA), INTERFAZ RS 232/USB	4	RADWAG	Medir la masa de los objetos por comparacion con una masa conocida. Su característica mas importante es que poseen muy poco	Nacional	-	Eliminar	Editar

6. Dentro de esta pestaña, se puede editar cada información o si se requiere eliminar toda la línea completa, en la parte superior izquierda, hay un cuadro que indica en nombre de Add, este añade cada máquina, hay que llenar la información solicitada, como lo indica la siguiente imagen.

Figura 22.

Agregar máquina.



7. En la parte de inicio, se encuentra la información de las escuelas que conformar el Core Facility.

Figura 23.

Body página.



Escuelas

- 1 **Nutrición**

La Escuela de Nutrición y Dietética tiene como propósito la formación integral de Nutricionistas Dietistas comprometidos con el progreso de la ciencia de la alimentación y nutrición y con la promoción de estilos de vida saludables que faciliten el desarrollo biológico, psicológico y social del ser humano.
- 2 **Fisioterapia**

Apoya en la construcción y apropiación del conocimiento, la capacidad crítica y reflexiva, la tolerancia y la responsabilidad, para que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y comunidades, mediante la prevención de las alteraciones del movimiento, habilitación, recuperación y optimización de su capacidad funcional, para favorecer su desarrollo biológico, psicológico y social.
- 3 **Enfermería**

El programa está orientado hacia la formación de un profesional competente, con un dominio cognoscitivo y procedimental para el abordaje de las respuestas humanas a los problemas de salud, en las diferentes etapas del ciclo vital humano, mediante la herramienta de Proceso de Enfermería.
- 4 **Microbiología**

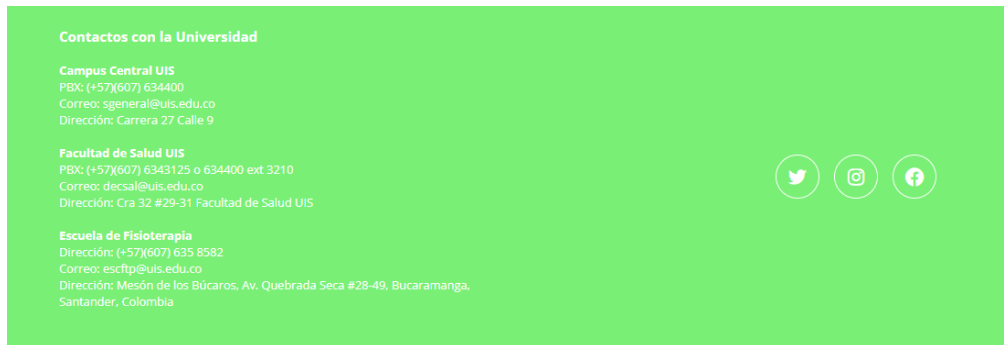
Fortalece el sentido de pertinencia social manteniendo una visión crítica, aportando soluciones sostenibles e innovadoras a problemas relacionados con la salud humana y animal, la biotecnología industrial, agrícola y ambiental, apoyando las necesidades regionales, nacionales y globales y dando asesoría a sus egresados, corporaciones públicas y privadas que así lo requieran.
- 5 **Medicina**

Calidad académica, humana y una visión nacional e internacional del ámbito en el cual se desempeñarán. Modernos laboratorios, auditorios, equipo técnico y humano, apoyan cada una de las etapas de formación.

8. En la parte inferior de la página, se observa información de contacto, la cual tiene el correo, número de teléfono y dirección de cada uno de los lugares donde se encuentran los laboratorios, también se observan las redes sociales donde se dirige a un hipervínculo.

Figura 24.

Pie de página.



10.5. Resultado

La herramienta informática que se muestra a través de una herramienta informática proporciona una visualización funcional de información relevante para la Facultad de Salud. Esto incluye detalles sobre las distintas escuelas dentro de la facultad, las líneas de atención ofrecidas y el inventario de equipos disponible en el Core Facility. La herramienta informática permite acceder a información detallada sobre cada equipo, categorizada según la escuela a la que pertenece.

Una de las características clave de esta herramienta es su capacidad para actualizarse en tiempo real. Esto significa que los usuarios autorizados pueden realizar cambios dinámicos como agregar, eliminar o editar información sobre cualquier máquina o contexto relacionado con ella, en el Apéndice E se indica el proceso para manejar esta herramienta por medio de la página, en el mismo instructivo también está la edición del código para las mismas funciones. Estas

actualizaciones se reflejan de inmediato en la interfaz web, asegurando que todos los usuarios tengan acceso a la información más actualizada en todo momento.

11. Asociación de la herramienta informática con el Core Facility

Al realizar el desarrollo de este proyecto, se identifica que las directoras de escuela y profesores responsables de los laboratorios de la Facultad de Salud UIS, tienen poco conocimiento sobre el uso de la plataforma de la universidad, en el cual, se encuentra el inventario de todos los equipos que posee cada escuela, el acceso de contacto es tedioso, ya que a pesar de que por cada laboratorio se supone debe haber un mismo responsable, se encuentran equipos que otro docente externo al responsable tiene a cargo, dificultando la ubicación de los mismos, algunos de los equipos son obsoletos pero aun así no están registrados en la plataforma de la universidad, lo cual conlleva a que hayan obstáculos como los mencionados anteriormente para el uso de los equipos. Por lo tanto, la implementación de la herramienta informática implica beneficios como, rápido y sencillo acceso a la información, contacto directo, ubicación y disponibilidad, se proporciona a detalle los costos asociados de cada equipo y servicio lo que contribuye a que los usuarios pueden planificar sus presupuestos de manera más efectiva. Esto permite a los investigadores evaluar la viabilidad financiera de sus proyectos antes de iniciar el proceso de reserva.

La herramienta informática de gestión de inventarios de la Facultad de Salud y su integración con el Core Facility crean una correlación que optimiza la utilización de recursos, mejora la eficiencia operativa, y fomenta la colaboración interdisciplinaria. La centralización de la información, la facilidad de acceso a contactos directos y la transparencia en los costos y especificaciones de los equipos benefician a todos los usuarios, desde investigadores y estudiantes hasta el personal administrativo. En última instancia, esta relación y sus beneficios fortalecen la capacidad de la Facultad de Salud para llevar a cabo investigaciones de alta calidad y proporcionar

una educación superior, asegurando que los recursos disponibles se utilicen de la manera más eficiente y efectiva posible.

Para lograr que la correlación del Core Facility y la herramienta informática sean distinguidos por su eficacia y buen manejo, se propone las siguientes estrategias:

- Buzón de requerimientos: implementar un buzón en la herramienta informática de la universidad permitiendo a los usuarios proporcionar detalles sobre sus necesidades específicas de servicios científicos o técnicos. Esto no solo facilita la comunicación inicial entre los usuarios y el Core Facility, sino que también ayuda a la universidad a proyectar qué equipos y recursos son más demandados, permitiendo una mejor planificación y adquisición de equipos futuros.
- Promoción de investigaciones relevantes: en la herramienta informática de salud las investigaciones que se realizaron por medio de Core Facility.
- Testimonios de usuarios: incluir testimonios de usuarios anteriores que han utilizado los servicios del Core Facility con éxito proporciona validación social y credibilidad.
- Uso de redes sociales: utilizar activamente las redes sociales para comunicar actualizaciones frecuentes, como nuevas adquisiciones de equipos, eventos relevantes o proyectos destacados, ayuda a mantener el interés y la conexión con la comunidad científica.

Conclusiones

El análisis detallado de los procesos de gestión de inventarios en la Universidad de la UIS, revela tanto fortalezas como amenazas significativas para la administración efectiva de activos. La dependencia de registros manuales y procesos administrativos podría aumentar el riesgo de errores y retrasos, subrayando la necesidad urgente de implementar sistemas automatizados para mejorar la precisión y eficiencia. La actualización periódica del manual de inventarios es esencial para mantener su relevancia y efectividad frente a los cambios legislativos y tecnológicos constantes. Además, es crucial ofrecer formación continua al personal encargado de la gestión de inventarios para optimizar sus habilidades y asegurar un control adecuado de los activos universitarios. El cumplimiento riguroso de los procedimientos normativos y contables es fundamental para reforzar la transparencia institucional y garantizar el cumplimiento legal.

En conclusión, cada escuela gestiona sus inventarios de forma independiente y no se lleva el mismo seguimiento de los mismos. Las escuelas registran qué equipos poseen, pero no mantienen un control riguroso sobre su condición operativa. Esta situación se hizo evidente al verificar que existen máquinas y laboratorios que no están siendo utilizados adecuadamente, están dañados o se emplean de manera inapropiada, funcionando más como depósitos o bodegas que como espacios dedicados a fines específicos. Además, se identificó una falta de supervisión por parte de los profesores en cuanto al estado y uso de las máquinas, lo que genera una gestión ineficiente de los activos universitarios. Es crucial implementar un sistema unificado de gestión de inventarios que incluya el monitoreo continuo de la condición y uso de los equipos, asegurando así una administración eficiente y la optimización de recursos en la Facultad de Salud UIS.

Centralizar toda la información relacionada con los inventarios en una plataforma única, se facilita la organización y la gestión eficiente de los recursos disponibles. Utilizando una aplicación basada en una herramienta accesible desde cualquier ubicación, depende si se adquiere o no el servidor, los usuarios autorizados pueden acceder al inventario en tiempo real. Esta capacidad mejora significativamente la accesibilidad y la disponibilidad de la información, permitiendo actualizar el inventario de manera instantánea conforme a las maquina añadidas, utilizadas o retiradas. Este enfoque minimiza la posibilidad de errores y asegura que todos los usuarios dispongan de la información más actualizada, promoviendo así una gestión de inventarios precisa y eficaz en toda la facultad.

Establecer un Core Facility autosostenible y atractivo para investigadores y empresas externas, es fundamental implementar un sistema organizado de servicios que permita una fácil accesibilidad y transparencia en la información sobre las máquinas disponibles. Esto implica la creación de una herramienta informática, que proporcione detalles claros y completos sobre el inventario de equipos, su disponibilidad, ubicación física, capacidades técnicas y responsable a cargo. Esta herramienta no solo facilitará a los usuarios potenciales la identificación de recursos pertinentes para sus investigaciones o proyectos, sino que también optimizará la eficiencia operativa del Core Facility al agilizar el proceso de reserva y utilización de equipos.

Se desarrolló de una herramienta informática con una interfaz fácil de entender precisamente debido a la complejidad del manual de inventarios. Este manual resultaba tan complicado que los profesores no lo utilizaban, lo que impedía que se llevara un registro mensual y riguroso de los equipos. Como consecuencia, no había un control adecuado sobre el inventario.

Recomendaciones

La implementación de la sala de telepatología vinculada al Core Facility implica adquirir equipos avanzados que facilitarán el diagnóstico y análisis remoto de muestras biológicas. Esta iniciativa no solo promete mejorar la eficiencia y accesibilidad en el diagnóstico, tratamiento y educación relacionados con enfermedades, sino que también fortalecerá la posición económica y científica de la universidad.

Es fundamental implementar un control riguroso y significativo del manual normativo y procedimental de inventarios, asegurando que no solo sea un documento a seguir, sino un proceso continuo de seguimiento y revisión. Utilizando una herramienta informática especializada, se podrá cargar en tiempo real lo que sucede con cada máquina, registrando observaciones detalladas sobre el estado de las máquinas y su utilidad. Este enfoque no solo garantiza la conformidad con las normativas establecidas, sino que también optimiza la gestión operativa y mejora la transparencia en el manejo de los activos universitarios.

El Parque Tecnológico de Guatiguará posee una gama de equipos altamente importantes y costosos que deben ser incluidos en los inventarios de la herramienta informática. Esta integración permitirá aumentar las oportunidades de acceso a una variedad de equipos para su uso en diferentes servicios. Al registrar estos recursos en la plataforma digital, se mejora la visibilidad, extensión y disponibilidad de los equipos, facilitando su localización y optimizando su utilización por parte de los usuarios interesados.

Referencias bibliográficas

- Berkeley Coding Boot Camp. (19 de mayo de 2021). *Beginner's Guide to Bootstrap*. <https://bootcamp.berkeley.edu/resources/coding/learn-bootstrap/beginners-guide-to-bootstrap/>
- Universidad de los Andes Colombia. (2024). *Centro de Prácticas*. <https://medicina.uniandes.edu.co/es/facultad/recursos-e-infraestructura>
- May, E. (2018). *Core facilities: Why shared infrastructure is the best kind of infrastructure*. <https://campus.uni-konstanz.de/en/core-facilities-why-shared-infrastructure-is-the-best-kind-of-infrastructure#slide-23>
- Corella-Parra, L. M., & Olea-Miranda, J. (2023). *Desarrollo de un sistema de control de inventario para una empresa comercializadora de sistemas de riego*. <https://www.redalyc.org/journal/404/40475449006/html/>
- Decreto 1499 de 2017. Por medio del cual se modifica el Decreto 1083 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Función Pública, en lo relacionado con el Sistema de Gestión establecido en el artículo 133 de la Ley 1753 de 2015. Gestor normativo, Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=83433>
- Universidad Industrial de Santander. (19 de abril de 2024). *Direcciones de Investigación y Extensión de las Facultades DIEF*. <https://uis.edu.co/uis-vice-rectoria-investigacion-es/>
- Enciclopedia Humanidades. (24 de enero de 2023). *Tecnología: qué es, tipos, usos, riegos y características*. Equipo editorial, Etecé. <https://humanidades.com/tecnologia/>
- Euroinnova Business School. (19 de abril de 2022). *Descubre en qué consiste la nanotecnología*. <https://www.euroinnova.edu.es/blog/para-que-sirven-las-herramientas-tecnologicas>

Ferreira, D. C. (2016). *El modelo canvas en la formulación de proyectos. Cooperativismo y Desarrollo/Cooperativismo & Desarrollo*, 23(107).

<https://doi.org/10.16925/co.v23i107.1252>

Universidad Industrial de Santander. (24 noviembre de 2021). *FS-E-Enfermería-I-ES*.

<https://uis.edu.co/fs-e-enfermeria-i-es/>

Riofrío, M, I., Martínez, M, I., Villagrán, J, A. (07 de septiembre de 2017). Gestión de inventarios. Modelo cantidad económica del pedido. Caso de estudio Agrotécnica, *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Ecuador, (septiembre 2017)*. En

línea:<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/gestion-inventarios.html>

<http://hdl.handle.net/20.500.11763/ec17gestion-inventarios>

Haley, R. (1 de diciembre de 2011). *Institutional Management of Core Facilities during Challenging Financial Times*. PubMed Central (PMC).

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3221450/>

Universidad del Azuay. (2021). *Innovaciones tecnológicas para la gestión de inventarios*.

<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/10740/1/16287.pdf>

Berkeley Coding Bootcamp. (31 de marzo de 2020). *Introduction to Bootstrap CDN*.

[https://bootcamp.berkeley.edu/resources/coding/learn-bootstrap/introduction-to-](https://bootcamp.berkeley.edu/resources/coding/learn-bootstrap/introduction-to-bootstrapcdn/)

[bootstrapcdn/](https://bootcamp.berkeley.edu/resources/coding/learn-bootstrap/introduction-to-bootstrapcdn/)

Izar, Ynzunza, Guarneros, J., C, O. (2016). *Lead time demand variability, safety stock and the inventory cost*. [https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84961596642&origin=resultslist)

[84961596642&origin=resultslist](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84961596642&origin=resultslist)

Formichella, M, M. (2005). *La evolución del concepto de innovación y su relación con el*

desarrollo. <https://core.ac.uk/download/pdf/48031881.pdf>

Mba. (7 de noviembre de 2022). *The Four Types of Innovation – And Where to Study Them at*

Business School. <https://www.mba.com/business-school-and-careers/why-business-school/four-types-of-innovation>

Meder, D., Morales, M., Pepperkok, R., Schlapbach, R., Tiran, A., & Van Minnebruggen, G.

(2016). *Institutional core facilities: prerequisite for breakthroughs in the life sciences*.

EMBO Reports, 17(8), 1088-1093. <https://doi.org/10.15252/embr.201642857>

Harvard Catalyst. (2024) *Mixed methods research*.[https://catalyst.harvard.edu/community-](https://catalyst.harvard.edu/community-engagement/mmr/)

[engagement/mmr/](https://catalyst.harvard.edu/community-engagement/mmr/)

Ndlala, Mbohwa, Sobiya, P., C, K. (2017). *The application inventory control systems in*

warehouse. International Symposium On Industrial Engineering And Operations

Management (IEOM). <https://www.ieomsociety.org/ieomuk/papers/28.pdf>

Novák, V. (2017). *Practical aspects of building business intelligence solutions using microsoft*

office tools. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0->

[85026325561&partnerID=40&md5=5c22a89628ecfd37c084fb04814f3d38](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85026325561&partnerID=40&md5=5c22a89628ecfd37c084fb04814f3d38)

Harvard Online Certificate course. (2024, 14 agosto). *Open Innovation*.

<https://www.harvardonline.harvard.edu/course/open-innovation>

Parada, J. (2006). *Sistemas de Inventario*.

<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48944075/inventarios->

[libre.pdf?1474245547=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48944075/inventarios-libre.pdf?1474245547=&response-content-)

[disposition=inline%3B+filename%3dsistemas_de_Inventario.pdf&Expires=1720189691](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48944075/inventarios-libre.pdf?1474245547=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3dsistemas_de_Inventario.pdf&Expires=1720189691)

[&Signature=ktf9j8e2k2nhgjrpyf9fn3emugrgyikxaecvto3b1lorrhifuq1zoiak6mpuygxrsup](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48944075/inventarios-libre.pdf?1474245547=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3dsistemas_de_Inventario.pdf&Expires=1720189691&Signature=ktf9j8e2k2nhgjrpyf9fn3emugrgyikxaecvto3b1lorrhifuq1zoiak6mpuygxrsup)

[fndto4ousgrd~2qardrqou~ztlwh4i2sfatfbyfbxbtnharcxwollmoq3cjdwd1jf7ehr~tw-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48944075/inventarios-libre.pdf?1474245547=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3dsistemas_de_Inventario.pdf&Expires=1720189691&Signature=ktf9j8e2k2nhgjrpyf9fn3emugrgyikxaecvto3b1lorrhifuq1zoiak6mpuygxrsupfndto4ousgrd~2qardrqou~ztlwh4i2sfatfbyfbxbtnharcxwollmoq3cjdwd1jf7ehr~tw-)

[g6b2cv3lepcxwckzrgarabhprwuscfs5kneran15da9qrh0yokrdm8vvzqacd~6C-cdkcvqyyu6pvlyhhhb06qo673y0y0nmt8v15oxvkeqy5ykdzeti8nz03r~xjw51hlpt6sn9hwyv6dgc3la0p7a5peg7-jx9e9jai7zlb5nx0hc3qbeajx7g~gnztxbx7rsisog_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://www.googleapis.com/auth/cloud-platform?access_token=ya29.a0AfBjCgAPDg6b2cv3lepcxwckzrgarabhprwuscfs5kneran15da9qrh0yokrdm8vvzqacd~6C-cdkcvqyyu6pvlyhhhb06qo673y0y0nmt8v15oxvkeqy5ykdzeti8nz03r~xjw51hlpt6sn9hwyv6dgc3la0p7a5peg7-jx9e9jai7zlb5nx0hc3qbeajx7g~gnztxbx7rsisog_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Penagos Castillo, E. C. (2020). *Herramientas bpms como instrumento para el mejoramiento continuo en las micro, pequeñas y medianas empresas*. [Repositorio de la universidad militar nueva granada facultad de estudios a distancia especialización en alta gerencia]. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37086/PenagosCastilloEdwinCamilo2020.pdf?sequence=1>

Harvard University. (2024). *Problem Set 1 - CS50's Introduction to Programming with Python*. <https://cs50.harvard.edu/python/2022/psets/1/>

Harvard University. (2024). *Research Lifecycle*. <https://researchsupport.harvard.edu/research-lifecycle>

Sebastian, O. R. J., & Alejandra, C. F. T. (2019). *Plan de mejoramiento del proceso de gestión del talento humano para la empresa industria colombiana de pan incolpan s.a.s*. <https://noesis.uis.edu.co/items/a67dd842-f317-4e25-9c19-25e2dc93172f>

Harvard Kannel C. Griffin. (29 de octubre de 2016). *Basic Research: Understanding The Way Things Work and Why It Matters - Science in the News. Science In The News*. <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2016/basic-research-understanding-way-things-work-matters/>

Berkeley Coding Boot Camp (18 de marzo de 2021). *Understanding mern stack* / <https://bootcamp.berkeley.edu/resources/coding/learn-node-js/node-js-understanding-mern-stack/>

Universidad de los Andes. (2024). *Core Facilities*. <https://corefacilities.uniandes.edu.co/es/>

Universidad Industrial de Santander [UIS]. (2022). *Manual normativo y procedimental para la administración y control de los bienes muebles de la uis*.

<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/financieros/INVENTARIOS/MANUAL/MFI.02.pdf>

Villaplana, Á. C. (2010). *Las capacidades tecnológicas como base para el desarrollo*.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713068010>

Palacio, A., Arévalo, P., Guadalupe, J. (2017). *Tipología de la Innovación Empresarial según Manual de Oslo*. *CienciAmérica*, 6 (1), 85-90. Vol 6

<https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/76/62>

Visual Studio Code. (3 de noviembre de 2021). *Code editing. Redefined*.

<https://code.visualstudio.com/>

Visual Studio Code for CS50. (2022). *CS50's Introduction to Programming with Python*.

https://cs50.harvard.edu/python/2022/shorts/visual_studio_code_for_cs50/