



**Plataforma de gestión cognitiva - MIRIAM**

Laura Daniela Erazo Santiago

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Asesor

Carlos Mario Sierra Duque, docente del Departamento de Ingeniería de Sistemas

Martín Elías Quintero, Ingeniero de Sistemas

Universidad de Antioquia

Facultad de ingeniería

Ingeniería de sistemas

Medellín, Antioquia, Colombia

2022

## Referencia

- [1] L. D. Erazo Santiago, "Plataforma de gestión cognitiva - MIRIAM", Trabajo de grado profesional, Ingeniería de sistemas, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, 2022.

Estilo IEEE (2020)



**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla.

**Jefe departamento:** Diego José Luis Botía Valderrama.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
I. INTRODUCCIÓN	8
II. OBJETIVOS	9
A. Objetivo general	9
B. Objetivos específicos	9
III. MARCO TEÓRICO	10
IV. METODOLOGÍA	12
V. RESULTADOS	14
VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS	20
VII. CONCLUSIONES	21
REFERENCIAS	22

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fases de la metodología	12
Figura 2. Vista inicial MIRIAM - File upload	14
Figura 3. Subir archivo desde el ordenador	15
Figura 4. Mapping review	16
Figura 5. Review data	16
Figura 6. Data validation	17
Figura 7. Sizes and types	18
Figura 8. Validate hazardous	18
Figura 9. Download	19

## SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

<b>IEEE</b>	Institute of Electrical and Electronics Engineers
<b>IA</b>	Inteligencia artificial
<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>UI</b>	User interface
<b>html</b>	HyperText Markup Language
<b>css</b>	Cascading Style Sheets

## RESUMEN

Actualmente, el sector logístico cumple con un papel importante en el proceso de transporte de cargas, ya que con este se asegura que dicha carga sea recogida y transportada en el tiempo y condiciones establecidas y requeridas por las empresas, siendo muy rentable para estas. Sin embargo, al depender de la gestión de una gran cantidad de documentos, el proceso con tecnologías tradicionales se torna costoso y se llega a retrasar. Afortunadamente, el uso de la inteligencia artificial para el procesamiento de big data se ha extendido en la industria, tomando un papel importante para el desarrollo de software, automatizando procesos y logrando respuestas mucho más rápidas y precisas.

Para solucionar esta problemática la empresa Guane Enterprises SAS planteó la creación de una plataforma para el procesamiento, análisis y modificación de documentos o contratos que contienen cada especificación necesaria para el adecuado transporte de cargas y que da como resultado un archivo basado en una plantilla preestablecida para llevar a cabo el transporte. MIRIAM, como se llama esta plataforma, no solo cumple con las necesidades antes mencionadas, sino que también presenta los datos por medio de elementos que facilitan su análisis y mejoran la experiencia de usuario para la visualización de la información.

***Palabras clave* — Inteligencia artificial, big data, sistema cognitivo, interfaz gráfica, desarrollo front-end.**

## ABSTRACT

Nowadays, the logistic sector has an important role in the transport process, since it ensures that the raw material will be picked up and transported in the established and required time and conditions, being very profitable for the companies. However, since it depends on the management of a large amount of documents, the process using traditional technologies becomes costly and delays. Fortunately, the use of artificial intelligence for big data processing has spread in the industry, playing an important role in software development, automating processes and achieving faster and more accurate responses.

To solve this problem the company Guane Enterprises SAS proposed the creation of a platform to process, analyze and modify documents or contracts that contain all the specifications needed to the proper transportation and additionally results in a file based on a pre-established template for carry out transportation. MIRIAM, as this platform was called, not only meets the aforementioned needs, but also it shows the data through elements that make the analysis easier and improve the user experience for the information viewing.

***Keywords* — Artificial intelligence, big data, cognitive system, graphic interface, front-end development.**

---

## I. INTRODUCCIÓN

Guane Enterprises SAS se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín, ésta es reconocida principalmente por el desarrollo de sistemas informáticos basados en la inteligencia artificial, cuyo fin es facilitar labores humanas, para la automatización de procesos y resolución en función de problemas de la industria. Dentro de los sectores industriales impactados por Guane, se encuentran el sector logístico, de transporte, el financiero, entre otros.

Actualmente, en múltiples industrias se ha vuelto de vital importancia la implementación de la inteligencia artificial a la hora de toma de decisiones y sobretodo con el uso constante de grandes volúmenes de datos o big data, hablando más específicamente del sector logístico, en este se maneja una cantidad considerable de documentos a procesar, cada uno con especificaciones esenciales para el transporte de cargas. La tarea de procesar y clasificar estos datos resulta demasiado compleja y tardada para las capacidades humanas, por lo que termina siendo un gasto económico y de tiempo para las empresas.

Para buscar un solución que optimice este proceso, surge la plataforma MIRIAM, que ofrece un asistente cognitivo [1], el cual mediante técnicas de lenguaje natural y su capacidad para aprender a partir de cada interacción, permite automatizar el proceso inicial que debe atravesar cada contrato o documento logístico. Las empresas pertenecientes al sector logístico normalmente siguen el proceso ETL (por sus siglas en inglés: extract, transform, load) para la extracción de la información requerida de estos contratos al formato establecido por la empresa, la transformación de esta según las necesidades de la empresa y posterior carga para ser consultada [2]. El reto surge entonces, al tener una considerable cantidad de contratos a procesar, cada uno de diferentes clientes con sus respectivas plantillas. Por lo anterior, el uso de MIRIAM brinda una solución ideal, ya que al ser un asistente cognitivo aumenta la efectividad de la gestión de contratos, incrementando además la productividad de la empresa.

En este trabajo se evidencia la implementación de modelos de inteligencia artificial en una plataforma cuya interfaz de usuario fue diseñada para facilitar el proceso de análisis y ajuste de la información, dicha interfaz al ser integrada con el backend, permite al cliente subir contratos de logística, procesarlos, ajustar y corregir, para finalmente descargarlos con la plantilla específica requerida. Se planteó y construyó un proyecto intuitivo para el usuario y con componentes bien estructurados para garantizar la calidad, escalabilidad y mantenibilidad del mismo.

## II. OBJETIVOS

### *A. Objetivo general*

Implementar una interfaz de usuario para la plataforma MIRIAM, encargada de la gestión de la información extraída de contratos logísticos con el uso de inteligencia artificial.

### *B. Objetivos específicos*

- Maquetar los diseños proporcionados para la carga, gestión, adaptación y descarga de información extraída.
- Consumir los servicios desarrollados por el backend y los diferentes pipelines del ciclo de vida de ciencia de datos.
- Implementar una estructura adecuada, refactorización y desacoplamiento en distintos componentes y elementos.
- Validar mediante pruebas funcionales la integración de la aplicación y su flujo de datos.

### III. MARCO TEÓRICO

La plataforma MIRIAM está enfocada en el procesamiento y la extracción de los datos encontrados en contratos de logística de transporte, estos datos son requeridos para facilitar el proceso de generar una plantilla con la información establecida por la empresa. Esto es necesario ya que para la planificación de una ruta de transporte se deben conocer varios conceptos como: el tipo de carga que se transportará, el plazo en el que será transportada, restricciones de peso, volumen u otras, así como los puntos de origen y destino [3]. En cuanto al transporte, su gestión logística es compleja y de alta importancia, ya que sin una adecuada planeación, la carga podría tardar en llegar a su destino final o llegar en malas condiciones. La importancia de una buena gestión se puede evidenciar principalmente en los costos, servicio al cliente y los sobrecostos que puedan o no surgir [4].

Una de las ramas de la IA es el Machine Learning, la cual se centra especialmente en la creación de programas capaces de generar automáticamente modelos de clasificación, pronóstico y predicción como otros ejemplos posibles [5]. El uso del modelo en la plataforma es transparente para los usuarios, ya que una vez establecido este, se envuelve en una capa de software que sirve de interfaz del sistema, con lo anterior, el usuario solo debe saber de parámetros entrada y la respuesta que retorna el sistema, esto es lo que se conoce como API, bastante popular en la actualidad ya que brinda beneficios como: ocultar complejidad a los desarrolladores, aplicaciones escalables, reutilización de componentes, entre otros [6].

Con el uso de estas tecnologías y modelos mencionados anteriormente, se logra una mejora notable en cuanto a los estándares de calidad y velocidad de procesado en la aplicación, ahora, para hacer enfoque en la interfaz gráfica de la plataforma, abordamos el desarrollo Front-end, parte de un programa o dispositivo a la que un usuario puede acceder directamente, es decir, este es el conjunto de tecnologías de diseño y desarrollo web que corren en el navegador y se encargan de la interactividad con el usuario [7].

Ya que el proceso logístico requiere de una gran cantidad de datos, en el proyecto se implementan elementos que facilitan la visualización de la información, como tablas reorganizables, listas de chequeo, tarjetas informativas, entre otros, agregando así valor a dicho proceso. Además, apoyados en el uso de librerías UI (user interface) y frameworks de desarrollo

web, se agiliza la construcción de la plataforma. Específicamente se utilizó el framework Angular para todo el desarrollo de la aplicación y el consumo de los servicios creados del lado backend. Angular es un framework frontend de código abierto que permite el desarrollo de aplicaciones web del lado del cliente y cuya estructura está basada en el lenguaje TypeScript, el cual es una versión avanzada de JavaScript [8]. También, se logra un diseño agradable con el uso de html y css, pero sobretodo con la librería Angular Material basada en Material Design (sistema de diseño de google), construida específicamente para Angular, y que permite implementar en este último, componentes prediseñados, bastante adaptables [9].

#### IV. METODOLOGÍA

El equipo encargado del proyecto siguió un marco de trabajo basado en SCRUM [10] para los ciclos de desarrollo. Por lo que se realizaron entregas parciales y regulares del proyecto, priorizadas por el beneficio que aportan al dueño del proyecto, además, de un constante control de avances y/o bloqueantes informados mediante reuniones diarias de máximo quince minutos con el equipo de desarrollo, es decir, equipos frontend, backend, ciencia de datos y el líder de proyecto, permitiendo una implementación más productiva.

Este proyecto se definió con una metodología de múltiples fases, como se muestra en la Figura 1.

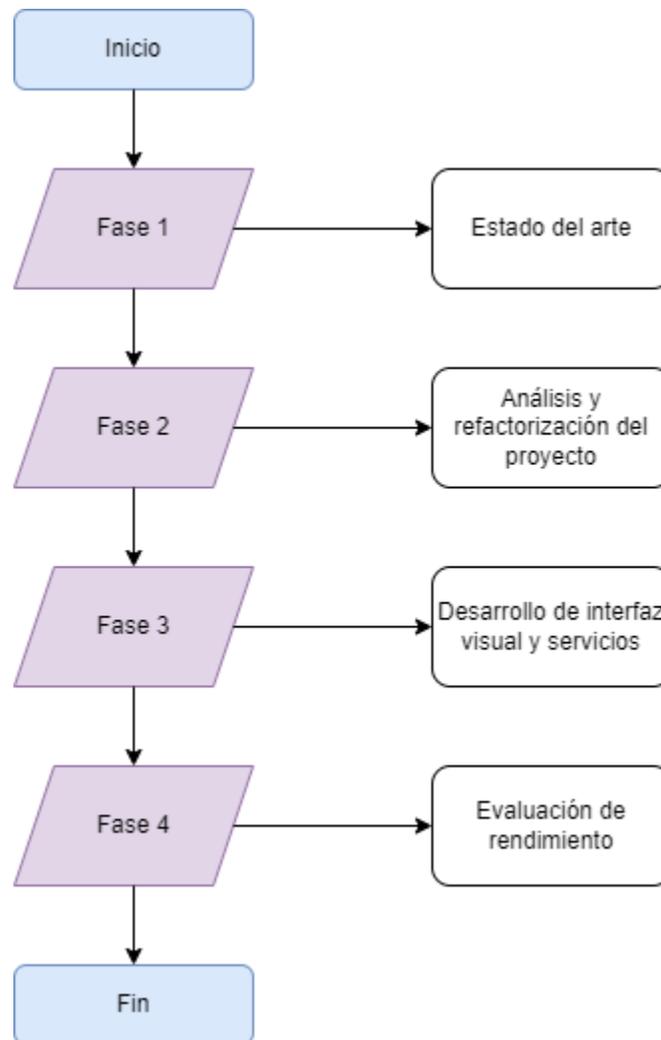


Figura 1. Fases de la metodología

### *Fase 1: Estado del arte*

El proceso comenzó con una recolección profunda de información, una contextualización del proyecto, el modelo y reglas de negocio, además revisión del estado actual de la aplicación y el nuevo diseño proporcionado, estableciendo así el estado del arte, donde en base a la información recolectada y las necesidades del cliente, se determinaron las tecnologías para la realización del proyecto. Al ser un proyecto complejo y haber comenzado ya su desarrollo, se opta por continuar con las tecnologías antes seleccionadas, sin variar en su versión, estas tecnologías fueron: Angular y Material Design.

### *Fase 2: Análisis y refactorización del proyecto*

Con las reglas de negocio ya identificadas se procede a la segunda fase, donde se empieza por la refactorización de los componentes ya existentes, ya que el proyecto contenía problemas en cuanto a la estructura y poca optimización del código, adicionalmente, se planifica el desarrollo de las nuevas vistas según la importancia de cada una.

### *Fase 3: Desarrollo de interfaz visual y consumo de servicios*

Esta fase será la de mayor duración, pues es la encargada del desarrollo de la interfaz visual de la plataforma con base a su planeación y, además, el consumo de los servicios desarrollados por parte del backend, al tiempo que la corrección de errores que surgen de la conexión con estos servicios o mejora de funcionalidades que resultaron poco óptimas.

### *Fase 4: Evaluación de rendimiento*

Esta fase trata del perfeccionamiento de la plataforma, una vez lograda una versión estable de la misma, se probó su funcionalidad completa, procesando diferentes contratos y navegando a través del flujo de la aplicación, así, se validó la adecuada integración entre las diferentes áreas del proyecto y su rendimiento, además de que se brindó al cliente dos semanas de soporte, a partir de la entrega del producto, para garantizar la calidad de la plataforma.

## V. RESULTADOS

Al finalizar el proyecto se obtiene una aplicación web que recibe, procesa, lista y adapta la información necesaria para los procesos logísticos de transporte de carga, mostrando dicha información de la manera más ordenada y precisa posible para hacer el proceso de verificación de la información más ameno para el usuario. A continuación se muestran los resultados finales de las vistas anteriormente pactadas con el cliente.

En la Figura 2 aparece la vista principal de MIRIAM; este proyecto hace parte de una plataforma más grande, por lo que al iniciar sesión en dicha plataforma se puede ingresar a MIRIAM en la sección llamada Rate AI, esta vista principal llamada File upload permite al usuario, visualizar los documentos que ya se encuentran subidos a la plataforma y su respectivo estado de procesado.

The screenshot shows the 'File Upload' section of the MIRIAM application. It features a navigation bar with steps: Rate AI, File Upload (active), Mapping Review, Data Validation, Change Log, Download, and Next. On the left, there are instructions: '1 Select File To Process', 'or', '1 Upload File', and '2 Set Options'. The main area contains a table with the following data:

Status	File Name	File Size	Upload Date	Notes
✓	CMA_BDP_AM1.pdf	13.2 MB	Sep 14, 2021 11:30am EST	Ready to proceed
🚨	CMA_YUSEN_AM27.pdf	1.7 MB	Sep 13, 2021 9:00am EST	Unparseable file
🚨	MSC_TPEB_EXP_AM12.docx	2.4 MB	Sep 13, 2021 9:15am EST	Could not open document
✓	YML_TPWB_GRUNNERS_AM7.pdf	5.1 MB	Sep 11, 2021 1:13pm EST	Ready to proceed
🔄	HAPAG_LYNDEN_AM64.xlsx	3.8 MB	Sep 11, 2021 2:47pm EST	Processing
✓	MAERSK_ROSE_AM264.xlsx	7.9 MB	Sep 9, 2021 3:45 EST	Ready to proceed
✓	EVERGREEN_BLU_AM34.docx	11.6 MB	Sep 9, 2021 10:00am EST	Ready to proceed

At the bottom, there is a 'Next' button and a legend: ✓ File successfully processed, 🚨 Errors occurred during processing, 🔄 File currently processing. There are also icons for refresh, delete, and add.

Figura 2. Vista inicial MIRIAM - File upload

En la Figura 3 se ve una segunda opción en esta misma vista inicial, ya que con el botón ubicado en la esquina inferior derecha se despliega un contenedor dado el caso que el usuario necesite subir un documento desde su equipo, para esto se tienen que llenar datos extra sobre dicho archivo que se encuentran en la zona llamada File options. Al subir correctamente un

archivo, este se lista con los demás. Para continuar con el flujo el usuario debe elegir el documento, el cual debe estar procesado correctamente como lo indicaría su estado.

Status	File Name	File Size	Upload Date
✓	CMA_BDP_AM1.pdf	13.2 MB	Sep 14, 2021 11:30am EST
🔔	CMA_YUSEN_AM27.pdf	1.7 MB	Sep 13, 2021 9:00am EST
🔔	MSC_TPEB_EXP_AM12.docx	2.4 MB	Sep 13, 2021 9:15am EST
✓	YML_TPIWB_GRUNNERS_AM7.pdf	5.1 MB	Sep 11, 2021 1:13pm EST
🔄	HAPAG_LYNDEN_AM64.xlsx	3.8 MB	Sep 11, 2021 2:47pm EST
✓	MAERSK_ROSE_AM264.xlsx	7.9 MB	Sep 9, 2021 3:45 EST
✓	EVERGREEN_BLU_AM34.docx	11.6 MB	Sep 9, 2021 10:00am EST

Figura 3. Subir archivo desde el ordenador

Al seleccionar el documento y continuar con el botón Next, pasamos a la sección de Mapping review, sección que está compuesta por seis pasos, en los cuales los primeros cinco contienen una tabla como la mostrada en la Figura 4, en la tabla se encuentra la información que el modelo y el backend procesaron del documento seleccionado, esto facilita la revisión de los datos por parte del usuario, además de que se encuentran campos para modificar la información que sea pertinente en cada paso, sean las tarifas de origen o destino, las mercancías o cargos de cuidado.

En cuanto al paso número seis, Review data, que se visualiza en la Figura 5, es el encargado de listar los datos que el modelo encuentra similares por columnas para que así el usuario solo tenga que seleccionar los encabezados correspondientes a cada columna.

Processing File: CMA\_BDP\_AM1.pdf

Matched	Catapult Key	Parsed Key	Document Location	Example Data
✓	Origin Location	Port of Loading	Page 2, Column A	Los Angeles, Long Beach, San Francisco
⚠	Origin Location	Port of Loading	Page 6, Column A	Los Angeles, Long Beach, San Francisco
⚠	Select Key	Validity Period	Page 2, Column Y	Jan 1st 2021 - Dec 31 2021
⚠	Select Key	Validity Period	Page 2, Column Y	Jan 1st 2021 - Dec 31 2021
✓	Destination Location	Port of Discharge	Page 2, Column B	Hong Kong, Shanghai, Yantian
⚠	Destination Location	Port of Discharge	Page 6, Column B	Los Angeles, Long Beach, San Francisco
✗	Skip	Incoterm	Page 2, Column Z	EXW, CPT, DDU
✓	Surcharge	Bunker Adjustment Factor	Page 2, Column H	245 USD, 312 USD, 514 USD
✓	Surcharge	Doc Filing	Page 2, Column I	245 USD, 312 USD, 514 USD

✓ Matched
⚠ Not Matched
⚠ Possible Duplicate Mapping
✗ Skipped

Figura 4. Mapping review

Processing File: CMA\_BDP\_AM1.pdf

Carrier	Origin Location	Destination Location	Effective	Expiration	Service	Mode	Contract ID	Amendment ID
CMA	Long Beach	Hong Kong	1/1/2021	12/31/2021	CV/CY	Boat	1234EX	2
CMA	Long Beach	Shanghai	1/1/2021	12/31/2021	CV/CY	Boat	1234EX	2
CMA	Los Angeles	Yantian	1/1/2021	12/31/2021	CV/CY	Boat	1234EX	2
CMA	Long Beach	Hong Kong	1/1/2021	12/31/2021	CV/CY	Boat	1234EX	2
CMA	Long Beach	Shanghai	1/1/2021	12/31/2021	CV/CY	Boat	1234EX	2
CMA	Los Angeles	Yantian	1/1/2021	12/31/2021	CV/CY	Boat	1234EX	2

Figura 5. Review data

Una vez los datos de esta sección estén correctamente mapeados, sigue una vista llamada Data validation, mostrada en la Figura 6. Esta vista contiene bastante información, por lo que se divide en un número más extenso de pasos, con el fin de que todos esta información no resulte difícil de analizar para el usuario se ve el uso de una o dos (como lo es el caso de validación de tamaños y tipos que se ve en la Figura 7) tablas sencillas en cada paso para mostrarla al igual que una variación en cuanto a las columnas de estas tablas según la necesidad de información que sea adaptable y la opción de adaptarla más adecuada. Esto último siendo mostrado en la Figura 8, con la tabla de Hazardous, en esta se utilizaron campos autocompletables que brindan opciones según lo que el usuario vaya escribiendo, pero también campos desplegable para los casos donde las opciones a seleccionar son menos y así facilitar la decisión.

The screenshot shows a software interface for data validation. At the top, there are navigation buttons: Rate AI, File Upload, Mapping Review, Data Validation (highlighted), Change Log, Download, and Next. On the right, it says 'Processing File: CMA\_BDP\_AM1.pdf'. On the left, there is a vertical sidebar with icons and a list of steps: 1. Validate Locations, 2. Validate Surcharges, 3. Validate Sizes & Types, 4. Validate Currencies, 5. Validate Carriers, 6. Validate Commodities, 7. Validate Hazardous. Below the sidebar are 'Previous' and 'Next' buttons. The main area contains a table with the following data:

Matched	Set Location	Parsed Value	# of Occurrences	Full Location Value
✓	Los Angeles	Los Angeles	24	Los Angeles, CA, US (USLAX)
🔔	Enter location	Springfield	15	
🔔	Enter location	Charleston	12	
✓	Houston	Houston	4	Houston, TX, US (USHOU)
✓	Long Beach	Long Beach	65	Long Beach, CA, US (USLGB)
✓	San Francisco	San Francisco	22	San Francisco, CA, US (USSFO)
✓	Shanghai	Shanghai	42	Shanghai, CN (CNSHA)

At the bottom of the table, there is a legend: ✓ Matched, 🔔 Not Matched, ⚠ Skipped. The CATAPULT logo is visible in the bottom right corner.

Figura 6. Data validation

The screenshot shows the 'Data Validation' step of a software interface. The left sidebar lists seven validation steps: 1. Validate Locations, 2. Validate Surcharges, 3. Validate Sizes & Types (highlighted), 4. Validate Currencies, 5. Validate Carriers, 6. Validate Commodities, and 7. Validate Hazardous. The main area displays two tables. The first table, titled 'Validate Sizes & Types', has columns: Matched, Size, Parsed Value, # of Occurrences, and Size Code. It shows three rows: a '20' size (24 occurrences, matched), a '40 High Cube Dry' size (15 occurrences, not matched), and a '45' size (4 occurrences, matched). The second table has columns: Matched, Type, Parsed Value, # of Occurrences, and Type Code. It shows three rows: a 'Dry Container' type (24 occurrences, matched), a '40 High Cube Dry' type (15 occurrences, not matched), and an 'Open Top' type (4 occurrences, matched). A legend at the bottom indicates: Matched (green checkmark), Not Matched (red bell), and Skipped (orange circle with slash). Navigation buttons for 'Previous' and 'Next' are visible. The top right corner shows 'Processing File: CMA\_BDP\_AM1.pdf' and the CATAPULT logo is at the bottom right.

Matched	Size	Parsed Value	# of Occurrences	Size Code
✓	20	20ft Dry	24	20
🔔	Select Size	40ft Reefer	15	
🔔	Select Size	40 High Cube Dry	12	
✓	45	45' OT	4	45

Matched	Type	Parsed Value	# of Occurrences	Type Code
✓	Dry Container	20ft Dry	24	DC
🔔	Select Type	40ft Reefer	15	
🔔	Select Type	40 High Cube Dry	12	
✓	Open Top	45' OT	4	OT

Figura 7. Sizes and types

The screenshot shows the 'Data Validation' step of a software interface. The left sidebar lists seven validation steps: 1. Validate Locations, 2. Validate Surcharges, 3. Validate Sizes & Types, 4. Validate Currencies, 5. Validate Carriers, 6. Validate Commodities, and 7. Validate Hazardous (highlighted). The main area displays a table with columns: Matched, Hazardous Code, Parsed Value, Description, and True Haz Value. It shows four rows, all marked as 'Matched' (green checkmarks). The rows are: 'haz\_1' (Hazardous Lithium Batteries, True Haz Value: 1 (Hazardous)), 'haz\_2' (All Non-Haz goods, True Haz Value: 0 (Non-Hazardous)), 'haz\_3' (All non-Haz goods with exception of..., True Haz Value: 0 (Non-Hazardous)), and 'haz\_4' (Haz & Non-Haz Flex Rate, True Haz Value: 2 (Haz & Non-Haz)). A legend at the bottom indicates: Matched (green checkmark), Not Matched (red bell), and Skipped (orange circle with slash). Navigation buttons for 'Previous' and 'Next' are visible. The top right corner shows 'Processing File: CMA\_BDP\_AM1.pdf' and the CATAPULT logo is at the bottom right.

Matched	Hazardous Code	Parsed Value	Description	True Haz Value
✓	haz_1	Hazardous Lithium Batteries	Enter brief description	1 (Hazardous)
✓	haz_2	All Non-Haz goods	Enter brief description	0 (Non-Hazardous)
✓	haz_3	All non-Haz goods with exception of...	Enter brief description	0 (Non-Hazardous)
✓	haz_4	Haz & Non-Haz Flex Rate	Enter brief description	2 (Haz & Non-Haz)

Figura 8. Validate hazardous

Finalmente, una vez se complete cada paso de verificación de datos y en cada tabla estos datos estén en estado Match, se puede pasar a la vista Download mostrada en la Figura 9. En esta parte de la aplicación se puede descargar la plantilla generada con las correcciones y la extracción de la información proporcionada a través de la aplicación. La plantilla es guardada como un archivo de Excel y antes de la descarga, desde esta vista el usuario puede elegir si eliminar o no, el contrato de la lista inicial de carga de archivos después de descargar su plantilla.

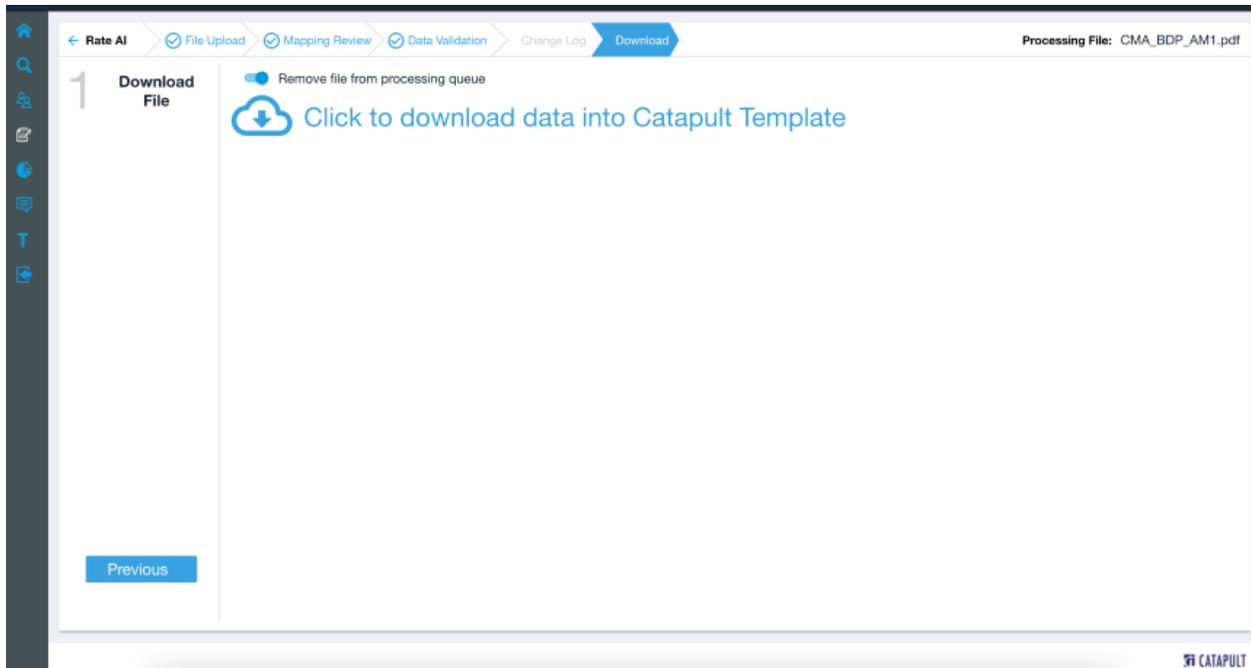


Figura 9. Download

## VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez terminada la aplicación y aprobadas las pruebas para verificar su calidad, se procede al análisis del funcionamiento completo de la plataforma. Al implementar un diseño poco complejo para mostrar la información se logran unas vistas que, contienen bastante información pero sin resultar confuso o tedioso para el usuario navegar a través de esta, adicional a esto, contar con dos tipos de menú logra hacer una separación clara entre los componentes principales ubicados en el menú superior y los pasos que contiene cada componente desglosados en el menú lateral. El diseño de MIRIAM logra brindar una experiencia de usuario lo más agradable posible, simplificando también la búsqueda de datos por medio del ordenamiento ascendente o descendente de los datos mostrados en cada tabla, con este conjunto de características se brinda una plataforma de manejo sencillo para volver más ameno el proceso que deben seguir sus usuarios.

En cuanto a tiempos de respuesta, se evidencia una mejora de igual forma, al refactorizar el código existente antes de iniciar el proyecto, se logra el desacoplamiento de componentes, el consumo de servicios está mejor construido y también la implementación de funciones asíncronas, esto permite al usuario procesar varios documentos o contratos en un menor tiempo, visualizar los datos hallados por el modelo, modificar estos datos y ver su actualización en un par de segundos, finalmente, llevar a cabo tareas paralelas al algún documento que aún esté siendo procesado por el modelo, evitando un tiempo muerto en las actividades de los usuarios.

---

## VII. CONCLUSIONES

En esta práctica profesional se desarrolló una aplicación para la empresa Guane Enterprises SAS, aplicación que permite procesar y analizar información de manera automatizada, y así adaptar o modificar dicha información de manera sencilla y eficiente, agilizando el proceso de gestión de documentos para las personas que trabajan en el sector logístico. Lo que es precisamente lo que busca la empresa, no reemplazar al humano en sus tareas, sino disminuir su dificultad para incrementar ganancias a estos.

Se entiende con el resultado obtenido, que para un desarrollo de buena calidad es de suma importancia hacer un análisis profundo del problema a resolver, ya que al comprender el problema y los requerimientos que se buscan cubrir, se hace una selección de arquitectura, herramientas y diseños más acertados, evitando un proceso de reestructuración en el que se implican gastos económicos y de tiempo invertidos.

Específicamente con este proyecto, la decisión de continuar el desarrollo con Angular, no se basó únicamente en el hecho de que la plataforma ya estaba implementada en este framework, sino también por las ventajas que ofrece typescript, el lenguaje utilizado por Angular, al ser una versión mejorada de javascript este brinda capacidades como las clases abstractas y modificadores de acceso, que javascript no tiene, proporciona una gran capacidad para crear código con la menor cantidad de errores posible, al ser un lenguaje tipado y ya que permite validar código mientras este es escrito, por lo anterior, se suele recomendar el uso de frameworks como Angular, para proyectos robustos y con un equipo de desarrollo de varias personas, como fue el caso de MIRIAM.

El uso de metodologías para la planeación del desarrollo de un proyecto es esencial para tener una vista clara del proyecto tanto a macro como micro escala, obteniendo así resultados esperados, en tiempos antes establecidos y un trabajo óptimo en conjunto con las demás áreas del proyecto, sin necesidad de presentar tiempos muertos o de espera por parte de ninguna área.

El plan de prácticas académicas y como tal el semestre de industria, brinda a los estudiantes de ingeniería un espacio apto para afrontar retos que se viven al salir a laborar en la industria, aprender de estos y mejorar en cuanto a código limpio, buenas prácticas, búsqueda de recursos para el desarrollo y aporte de soluciones a posibles problemas en futuros proyectos.

## REFERENCIAS

- [1] Armas Morales C. (2021). “La Inteligencia Artificial en empresas peruanas e impactos laborales en los trabajadores”. *Iberoamerican Business Journal*, 5(1), 83-105. <https://doi.org/10.22451/5817.ibj2021.vol5.1.11053>
- [2] Extracción, Transformación y Carga de datos (ETL) - Azure Architecture Center [Anónimo]. Developer tools, technical documentation and coding examples | Microsoft Docs [en línea]. (2021). Disponible en: <https://bit.ly/37iiJDq>
- [3] González Cancelas N. (2016). Presentación: transporte y logística. *Revista Transporte y Territorio*, 14, 1-4.
- [4] González, P. D. (2013). Transporte y logística internacional. Recuperado de: <http://www2.Ulpgc.es/>
- [5] BBVA NOTICIAS, “Machine learning: ¿qué es y cómo funciona?” (2019). [En línea]. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/machine-learning-que-es-y-como-funciona>
- [6] J. Freeman, “What is an API? Application programming interfaces explained,” (2019). [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3JfY1kY>
- [7] N. Chapaval, “Qué es Frontend y Backend: diferencias y características”. (2017). Platzi. [En línea]. Disponible en: <https://platzi.com/blog/que-es-frontend-y-backend/>
- [8] Vazquez, Z., Ramon, L. (2020). Desarrollo de aplicaciones web utilizando Angular como framework. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3DEHPbs>
- [9] Fatjó J. C. (2021). Introducción a Angular Material. Tribalyte Technologies. Disponible en: <https://tech.tribalyte.eu/blog-introduccion-angular-material>
- [10] HEMA, Valpadasu, et al. Scrum: an effective software development agile tool. En: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering [en línea]. (2020). vol. 981, p. 022060. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/981/2/022060>