

Diseño e Implementación De Un Protocolo De Gestión De Información Para La  
Clasificación Arancelaria De Mercancías Eléctricas, Electrónicas Y De Telecomunicaciones En  
La Empresa Schlumberger SURENCO S. A.

Juan Pablo Guio Riaño

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Electricista

Director

Jose David Cortes Torres

Ingeniero Electricista

Codirector

Oscar Arnulfo Quiroga Quiroga

Ingeniero Electricista

Universidad Industrial de Santander

Facultad de ingenierías físicomecánicas

Escuela de ingeniería eléctrica, electrónica y de telecomunicaciones

Ingeniería eléctrica

Bucaramanga

2025

### **Dedicatoria**

A mi mamá Angela Riaño que amo con todo mi ser, por darme apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, demostrándome que siempre hay cosas positivas haciendo ver lo fuerte y valiente que es.

A mi papá José Guio que admiro y quiero con todo mi ser, por inspirarme a sobresalir en cada cosa que hago, por brindarme el apoyo que necesité para culminar esta etapa.

A mi hermana María José Guio que amo tanto, por enseñarme a ser fuerte en momentos difíciles, por ser el motivo para salir adelante en estos últimos años.

A mi abuelito Miguel Guio que quiero tanto, por ser la persona que me motivó a ser una persona tan familiar y ser una persona curiosa.

A mi abuelita Beatriz Riaño que quiero y admiro tanto, por ser esa persona que no se rinde en momentos difíciles, sacar adelante a sus hijos y demostrar tanto amor a sus nietos.

A mis padrinos Andrés y Esperanza que quiero tanto, han cumplido el papel de ser mis segundos papás, me han brindado el cariño y apoyo que necesité en todas las etapas de mi vida.

*Juan Pablo Guio Riaño*

### **Agradecimientos**

La Universidad Industrial de Santander, por contribuir en mi proceso de formación.

La Escuela de ingeniería eléctrica, electrónica y de telecomunicaciones, por ofrecerme las bases para mi desarrollo integro.

A los docentes de la Universidad Industrial de Santander, a quienes me acompañaron durante el proceso formativo, al profesor José David Cortés Torres, por brindarme el apoyo y conocimiento que me guiaron para el desarrollo del proyecto.

Al codirector Oscar Arnulfo Quiroga, quien brindó su apoyo y experiencia en el desarrollo del proyecto.

Al codirector Diego Clavijo, quien brindó todo el apoyo y conocimiento dentro de la empresa para el correcto desarrollo del proyecto.

**Tabla de Contenido**

Introducción .....12

1.Objetivos .....17

1.1 Objetivo General.....17

1.2 Objetivo específico .....17

2. Cuerpo del Trabajo .....18

2.1 Marco Conceptual.....18

2.1.1 Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas.....18

2.1.2 Arancel.....18

2.1.3 Clasificación Arancelaria.....18

2.1.4 Hub Logístico.....19

2.1.5 MOC (Management of Change) .....19

2.1.6 MOT (Mode of Transport).....19

2.1.7 Subpartida arancelaria.....19

2.1.8 Nomenclatura NANDINA .....20

2.1.9 Número de Parte (MPN) .....20

2.1.10 Protocolo de Gestión de Información para la Clasificación Arancelaria.....20

2.1.11 RETIE .....21

2.1.12 Sistema Armonizado (SA).....21

2.1.13 Exploración empática.....21

2.1.14 Términos Técnicos Institucionales .....22

PROTOCOLO DE GESTION DE LA INFORMACION	5
2.2 Antecedentes .....	23
2.3 Marco Normativo.....	27
2.4 Desarrollo de la Solución.....	28
2.4.1 Metodología del prototipado.....	28
2.4.2 Aplicación metodológica.....	30
2.5 Resultados .....	34
2.5.1 Fase I Adquisición .....	35
2.5.2 Fase II Análisis. ....	35
2.5.3 Fase III Diseño.....	35
2.5.4 Fase IV Codificación. ....	36
2.5.5 Fase V Implementación y Prueba. ....	36
3. Conclusiones.....	38
4. Recomendaciones .....	40
Referencias.....	41

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> Marco Normativo para la Clasificación Arancelaria .....	27
<b>Tabla 2</b> Descripción General de las Fases Metodológicas.....	30

**Lista de Figuras**

<b>Figura 1</b> Diagrama de Flujo del Diseño Metodológico .....	29
<b>Figura 2</b> Diagrama de flujo fase I adquisición.....	31
<b>Figura 3</b> Diagrama de flujo fase II análisis.....	32
<b>Figura 4</b> Diagrama de flujo fase III diseño .....	32
<b>Figura 5</b> Diagrama de flujo fase IV codificación .....	33
<b>Figura 6</b> Diagrama de flujo fase V prueba.....	34

### **Lista de Apéndices**

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

UIS

Apéndice A. Página de Inicio Powerapp

Apéndice B. Notificación de Envío Ficha Técnica por Correo

Apéndice C. Página De Edición Power App

Apéndice D. Función Botón de Carga De Ficha Técnica al Sharepoint Desde la Powerapp

Apéndice E. Función Botón de Envío Técnica al Correo del Usuario de la Power App

Apéndice F. Función Aviso de Eliminación de Información desde Página de Inicio Power App

Apéndice G. Función Botón de Eliminación de Información desde la Página de la Powerapp

Apéndice H. Función de Eliminación de Información desde la Powerapp

Apéndice I. Página de Inicio de Sharepoint

Apéndice J. Resumen de Información desde el Sharepoint

Apéndice K. Código de Depuración de Información Según Nivel de Tensión desde Powerquery

apéndice L. Página de Visualización de Powerbi

apéndice LL. Vista General de Datos desde Powerquery

Apéndice M. Vista General Tipo de Mercancía desde Power Query

Apéndice N. Flujo de Depuración de Información desde Powerquery

Apéndice Ñ. Vista en Powerbi de Tipos de Mercancías Depuradas

Apéndice O. Código para Clasificar Arancelariamente la Mercancía

apéndice P. Datos Depurados de Procedencia de la Mercancía

apéndice Q. Vista Partida Sugerida en Powerquery

apéndice R. Vista General Cantidad de Mercancía Recogida en Powerquery

apéndice S. Solución Propuesta Inicialmente Mediante Macros en Excel

apéndice T. Carpeta de Fichas Técnicas en Teams

apéndice U. Evidencia de Fichas Técnicas Cargadas desde La Powerapp a la Carpeta de Teams

## Resumen

**Título:** Diseño e Implementación De Un Protocolo De Gestión De Información Para La Clasificación Arancelaria De Mercancías Eléctricas, Electrónicas Y De Telecomunicaciones En La Empresa Schlumberger SURENCO S. A.\*

**Autor:** Juan Pablo Guio Riaño\*\*

**Palabras Clave:** Mínimo tres, máximo ocho separadas por comas

**Descripción:** Este trabajo de grado, en modalidad práctica empresarial, tuvo como objetivo diseñar e implementar un Protocolo de Gestión de Información que facilite la clasificación arancelaria de mercancías eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones en Schlumberger SURENCO S.A. La empresa enfrenta dificultades debido a la complejidad técnica de sus productos, ausencia de documentación estandarizada y errores frecuentes en la asignación de subpartidas, lo que generaba demoras y sanciones.

Se desarrolla una metodología dividida en cinco fases: una fase de adquisición, de análisis, de diseño, programación y finalmente de ejecución. La metodología se basa en la recolección de documentos técnicos de los fabricantes, que, abarcan elementos eléctricos, físicos, mecánicos, funcionales y otras propiedades relevantes de los productos. Con esta documentación, se elabora un vector de características que precisa cada producto en detalladamente, facilitando su codificación objetiva. Después, se desarrolla un algoritmo de recomendación que, basándose en las propiedades detectadas, codifica el producto.

Este algoritmo determina la subpartida adecuada, lo que simplifica la definición del tipo de arancel que corresponde a la dirección de Aduanas de Colombia. Finalmente, se produce un informe técnico con las características del producto y su clasificación, el cual se remite a la Dirección de Aduanas para cerrar el ciclo del proceso. Para lograr este propósito, se implementa un sistema automatizado basado en herramientas Microsoft 365 (Power App, SharePoint y Power BI).

El protocolo mejoró la eficiencia en el proceso de clasificación, redujo la dependencia de personal no especializado y fortalece el cumplimiento normativo. Su validación en ambiente real evidencia una aceptación positiva por parte de los usuarios y viabilidad para replicarse en otras sedes de la empresa. El proyecto demuestra que una solución tecnológica bien diseñada puede contribuir a la optimización logística y normativa en entornos industriales altamente especializados.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de ingenierías físicomecánicas. Escuela de ingeniería eléctrica, electrónica y de telecomunicaciones.

### Abstract

**Title:** Design and Implementation of an Information Management Protocol for the Tariff

Classification of Electrical, Electronic, and Telecommunications Merchandise at Schlumberger

SURENCO S.A.\*

**Author:** Juan Pablo Guio Riaño.\*\*

**Key Words:** Tariff classification, Information management, Technological goods, Protocol document, Microsoft 365.

**Description:** This thesis, in the form of a business practice, aimed to design and implement an Information Management Protocol to facilitate the tariff classification of electrical, electronic, and telecommunications goods at Schlumberger SURENCO S.A. The company faces difficulties due to the technical complexity of its products, the absence of standardized documentation, and frequent errors in the assignment of subheadings, which caused delays and penalties.

A methodology divided into five phases is developed: an acquisition phase, an analysis phase, a design phase, a programming phase and finally an execution phase. The methodology is based on the collection of technical documents from manufacturers, covering electrical, physical, mechanical, functional and other relevant properties of the products. With this documentation, a vector of characteristics is elaborated that specifies each product in detail, facilitating its objective codification. A recommendation algorithm is then developed which, based on the detected properties, codes the product. This algorithm determines the appropriate subheading, which simplifies the definition of the tariff rate that corresponds to the Colombian Customs. Finally, a technical report is produced with the product's characteristics and classification, which is sent to the Customs Directorate to close the process cycle. To achieve this purpose, an automated system based on Microsoft 365 tools (Power App, SharePoint and Power BI) is implemented.

Translated with DeepL.com (free version) The protocol improved efficiency in the classification process, reduced dependence on non-specialized personnel, and strengthened regulatory compliance. Its validation in a real environment shows positive acceptance by users and feasibility for replication in other company branches. The project demonstrates that a well-designed technological solution can contribute to logistical and regulatory optimization in highly specialized industrial environments.

---

\* Degree Work

\*\* Faculty of Physical and Mechanical Engineering. School of Electrical, Electronic, and Telecommunications Engineering. Director: José David Cortes Torres. Electrical Engineer. Co-director: Oscar Arnulfo Quiroga Quiroga. Electrical Engineer.

### **Introducción**

Ante la influencia económica, social y cultural de las grandes potencias sobre países menos desarrollados, los actores internacionales han procurado establecer vías sin restricciones que permite conexiones económicas y comerciales, las cuales pueden tener incidencia en lo económico, social, cultural, político y tecnológico (Ortiz, 2018). Para la ejecución de este concepto, se realiza la celebración, adhesión y ratificación de diversos acuerdos, tratados o protocolos que procuran el intercambio de factores productivos, tecnologías y facilitan el comercio entre los participantes (Requeijo, 2012). Así pues, la globalización económica ha sido representada a través de movimientos internacionales de mercancías, libre circulación de capitales, prestación de servicio y tránsito de personas y capitales.

Por consiguiente, para el movimiento de mercancías se debe realizar la clasificación arancelaria, la cual consiste en asignar la subpartida correspondiente al producto objeto de una transacción internacional. Una subpartida corresponde a un código basado en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías abreviado comúnmente como SA (Oliveros, 2007). Dicho sistema aplica para los países pertenecientes a la Organización Mundial de Aduanas, la subpartida es aplicada tanto para el país exportador como para el importador.

Esta subpartida permite establecer monto a pagar en tributos aduaneros, requisitos administrativos o parafiscales del producto y si está contemplado o no en los acuerdos o tratados de los países involucrados (Oliveros, 2007). Por ejemplo, para Colombia un transformador eléctrico tiene como partida arancelaria 8504 de acuerdo con el SA. A su vez, un transformador con una potencia menor o igual a 1KVA se le debe agregar una subpartida dando como resultado la codificación 850431 (Ministerio de Minas y Energías Colombiano, 2012).

Conforme a ello, existe una nomenclatura utilizada en países miembros de la Comunidad

Andina de Naciones denominada NANDINA y se caracteriza por tener ocho dígitos, conservando los seis primeros dígitos básicos del SA, en donde los otros dos dígitos corresponden a las subpartidas regionales.

De acuerdo con la decisión 653 de la comisión del acuerdo de Cartagena (Experta, 2006), los países que hacen parte de la comunidad Andina deben adoptar como sus primeros 8 dígitos la nomenclatura NANDINA. Se establece también que los países miembros podrán crear notas complementarias nacionales y desdoblamientos a diez dígitos denominados “subpartidas nacionales” para la elaboración de sus aranceles.

Ahora bien, para lograr una correcta clasificación de la mercancía, se deben tener presentes sus características físicas, proceso de obtención, función, reglas generales, notas legales y notas explicativas, entre otras, para asignar las partidas y subpartidas correspondientes. Esto tiene como objetivo clasificar correctamente la mercancía para la asignación de impuestos aduaneros, establecer estadísticas acordes al tipo de mercancía, negocios internacionales, control aduanero y evitar demoras y sanciones (Campusano, 2021).

Schlumberger es una empresa que ofrece servicios de perforación, remediación, terminaciones, fractura, registros en fondo de pozo, entre otros. Dentro de las líneas comerciales se encuentra la de Rendimiento de Reservorio denominada RP, cuyos servicios incluyen registro en fondo de pozo, fractura, cañoneo, entre otros. Los componentes eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones son de vital importancia porque se usan para la transmisión de electricidad y datos dentro y fuera de los pozos petroleros. Además, Schlumberger se caracteriza por fabricar gran parte de sus herramientas y dispositivos en Francia y Estados Unidos, distribuyendo a más de 120 países donde prestan sus servicios.

Es por esto, que la información técnica es compleja y especializada, y entenderla requiere

de entrenamiento. Sin la correcta clasificación, la naturaleza de la información manejada puede llevar a la necesidad de proteger datos para evitar ciberataques por parte de la competencia y otros grupos con fines maliciosos, lo que hace que la información de la empresa sea confidencial.

Las características técnicas especializadas de los equipos de Schlumberger representan un reto para la clasificación arancelaria en movimientos internacionales. La codificación del SA y la NANDINA no es suficiente, por lo que algunos países europeos han creado bases de datos propietarias y adicionales con características técnicas y comerciales expresadas de manera sencilla y detallada, para que los entes aduaneros puedan entenderlas fácilmente sin necesidad de entrenamiento especializado. Sin embargo, en los países latinoamericanos no existe tal base de datos. Además, no hay un plan para entrenar al personal de la empresa en proporcionar información sin alterar los tiempos de los movimientos ni incurrir en posibles sanciones por falsedad de la información.

Este trabajo de grado en modalidad Práctica Empresarial, tiene como finalidad proporcionar una herramienta que permita recopilar y organizar la información de mercancías eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones para la línea de RP de la sede principal de Schlumberger en Colombia llamada Schlumberger SURENCO S.A.

La clasificación arancelaria de mercancías en Schlumberger SURENCO S.A. enfrenta múltiples desafíos derivados de la complejidad técnica de los equipos importados, la falta de un sistema estructurado de gestión de información y la necesidad de cumplimiento normativo. Actualmente, no existe un listado estandarizado de características principales que facilite la participación de diferentes actores en el proceso de clasificación, tales como personal técnico, agentes aduaneros, coordinadores de movimientos, personal de compras y practicantes.

Uno de los principales problemas identificados es la falta de entrenamiento del personal

encargado de la clasificación, lo que aumenta la probabilidad de errores en la asignación de partidas y subpartidas arancelarias. Esta situación puede derivar en sanciones económicas, retrasos operativos e incluso la cancelación de servicios debido a incumplimientos contractuales. Además, el uso de información técnica sin una adecuada estructuración y estandarización dificulta la correcta identificación de los productos, afectando la eficiencia del proceso. Los métodos de clasificación arancelaria están regidos por estándares internacionales que no siempre se ajustan a las normativas locales, lo que genera discrepancias en la asignación de códigos arancelarios.

A esto se suma la limitación en la cantidad de repuestos disponibles para los equipos de la empresa, lo que implica que un mismo componente pueda utilizarse en diferentes tipos de maquinaria, aumentando la complejidad de su clasificación. Como respuesta a esta problemática, se identificó la necesidad de desarrollar una base de datos organizada que contemple el número de parte del fabricante y el principio de funcionamiento del equipo. Esta solución permitiría mejorar la precisión en la clasificación, reduciendo errores y optimizando tiempos de gestión. Se propone, además, la implementación de un sistema de respuesta automática para la identificación de mercancías similares, aunque su viabilidad dependerá de las restricciones de acceso a la información y los tiempos de implementación.

El análisis del problema incluyó la identificación de variables clave como el tiempo (retrasos por clasificación incorrecta), el factor humano (personal no entrenado), los costos asociados a sanciones y retrasos, y la necesidad de seleccionar información técnica adecuada. Asimismo, se establecieron criterios fundamentales para la solución, tales como un protocolo de gestión de información estandarizado, métricas de uso para evaluar el impacto de la herramienta, facilidad de acceso mediante una interfaz intuitiva en la nube, y cumplimiento normativo conforme a la legislación vigente, incluyendo el RETIE y el Decreto 1165 de 2019 de la DIAN.

Finalmente, se identificaron restricciones que podrían impactar la efectividad de la solución, como el uso del español en una empresa multinacional, la disponibilidad de acceso en la nube, la actualización de la normativa de importación y la confidencialidad de los datos. La siguiente fase del proyecto se enfocará en el diseño y prototipado de la base de datos, considerando estos factores para garantizar una implementación eficiente y alineada con los requerimientos operativos y regulatorios.

Una vez identificadas las variables, los criterios y restricciones del problema se plantea la siguiente pregunta de investigación.

#### **Pregunta de Investigación**

¿Se puede diseñar un Protocolo de Gestión de Información que facilite la correcta clasificación arancelaria de mercancías eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones en la empresa Schlumberger SURENCO S.A.?

## **1.Objetivos**

### ***1.1 Objetivo General***

Diseñar e implementar un Protocolo de Gestión de Información que facilite la organización y clasificación de mercancías eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones en la empresa Schlumberger SURENCO S.A

### ***1.2 Objetivo específico***

Para el cumplimiento del objetivo general del trabajo de grado, se plantean los siguientes objetivos específicos:

Identificar el flujo de procesos para la clasificación arancelaria en Colombia, detallando cada etapa y los actores involucrados para el diseño del Protocolo de Gestión de Información.

Seleccionar las principales características técnicas y normativas requeridas para la clasificación arancelaria de mercancías eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones que suministre información suficiente a los agentes de la aduana.

Seleccionar una alternativa tecnológica que se ajuste a las necesidades y estándares de ciberseguridad de la empresa y contenga una interfaz de usuario que permita una interacción intuitiva con cada uno de los actores involucrados en el proceso.

Diseñar un Protocolo de Gestión de Información para la clasificación arancelaria de mercancías eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones teniendo en cuenta las consideraciones técnicas y normativas colombianas.

Implementar un Protocolo de Gestión de Información para la clasificación arancelaria de mercancías eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones de manera organizada haciendo uso de herramientas tecnológicas que permita su uso de manera intuitiva.

## **2. Cuerpo del Trabajo**

### **2.1 Marco Conceptual**

#### ***2.1.1 Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas***

El Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas (SDLC) es un proceso estructurado que guía la creación de sistemas de información desde su concepción hasta su implementación y mantenimiento. Este ciclo se compone de varias fases que aseguran que el sistema desarrollado sea de alta calidad y cumpla con las expectativas de los usuarios. Las fases principales del SDLC incluyen la planificación, el análisis de requisitos, el diseño del sistema, el desarrollo, las pruebas, la implementación y el mantenimiento (Amazon, 2024). Cada fase tiene objetivos específicos y produce entregables que sirven como base para la siguiente fase, garantizando un desarrollo sistemático y controlado del sistema (GEEKFLARE, 2024). Este proceso se usa para asegurar que la solución propuesta sea diseñada e implementada con éxito.

#### ***2.1.2 Arancel***

El arancel es un tributo aplicado sobre los bienes que ingresan o salen de un país. Puede calcularse sobre el valor de la mercancía o su cantidad física. Cumple funciones fiscales, de protección de la industria nacional y de regulación del comercio exterior (Organización Mundial del Comercio, 1995).

#### ***2.1.3 Clasificación Arancelaria***

La clasificación arancelaria es el proceso técnico-administrativo por medio del cual se asigna una subpartida arancelaria a una mercancía. Esta asignación se basa en las características físicas, técnicas, químicas y funcionales del bien, y permite determinar los tributos, requisitos normativos y restricciones aplicables al producto (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, 2021).

#### **2.1.4 Hub Logístico**

Un hub logístico es una plataforma de concentración y distribución de mercancías que permite su reagrupación, redistribución o tránsito hacia diferentes destinos. Se emplea para optimizar costos de transporte y reducir tiempos de tránsito en operaciones logísticas nacionales e internacionales (Ballou, 2004).

#### **2.1.5 MOC (*Management of Change*)**

El Management of Change (MOC) es un procedimiento estructurado que permite gestionar cambios operacionales, técnicos o organizativos en industrias reguladas. Busca prevenir impactos negativos en la seguridad, la calidad o el cumplimiento legal, estableciendo controles, autorizaciones y trazabilidad de las modificaciones (Occupational Safety and Health Administration, 2000).

#### **2.1.6 MOT (*Mode of Transport*)**

El modo de transporte (MOT) se refiere a la categoría logística que clasifica los medios de traslado de mercancías, como transporte terrestre, aéreo, marítimo o courier. La selección del MOT tiene implicaciones sobre costos, tiempos de entrega y requisitos normativos, por lo que se considera un elemento clave en la gestión de la cadena de suministro (Rodrigue et al., 2020).

#### **2.1.7 Subpartida arancelaria**

Código numérico que forma parte de la nomenclatura arancelaria internacional y que identifica con precisión una mercancía. Está compuesta por seis dígitos conforme al Sistema Armonizado (SA), y puede extenderse a ocho o diez dígitos en algunos países o regiones, como en la NANDINA para la Comunidad Andina. Su asignación permite determinar los aranceles, requisitos legales y restricciones aplicables a cada producto (Organización Mundial de Aduanas, 1988).

### ***2.1.8 Nomenclatura NANDINA***

La nomenclatura NANDINA es una adaptación regional del Sistema Armonizado utilizada por los países de la Comunidad Andina. Extiende la codificación a ocho dígitos, incorporando subpartidas regionales que facilitan la armonización comercial intrarregional (Asociación Latinoamericana de Integración, 2019).

### ***2.1.9 Número de Parte (MPN)***

El número de parte o Manufacturing Part Number (MPN) es un identificador alfanumérico único asignado por los fabricantes a cada componente o pieza de un producto. Este código permite rastrear técnicamente la mercancía, verificar su autenticidad y facilitar procesos como mantenimiento, logística e importación. Su uso está estandarizado mediante normas internacionales de calidad de datos (International Organization for Standardization, 2019).

### ***2.1.10 Protocolo de Gestión de Información para la Clasificación Arancelaria***

Un Protocolo de Gestión de Información para la Clasificación Arancelaria es una estructura técnica y organizativa compuesta por procesos, normas y herramientas que permiten recolectar, validar, organizar, almacenar y distribuir la información técnica necesaria para asignar con precisión una subpartida arancelaria a un producto.

Este protocolo integra criterios normativos (como el Sistema Armonizado o el RETIE), operativos (como los modos de transporte) y técnicos (como voltaje, potencia, uso y materiales), para garantizar la correcta codificación aduanera. Su implementación mejora la trazabilidad, reduce errores humanos, estandariza la documentación técnica y fortalece el cumplimiento legal. Puede apoyarse en tecnologías digitales como sistemas de gestión documental, inteligencia de negocios o formularios automatizados (Ramírez et al., 2020; Hernández Vargas & Castellanos, 2024).

### **2.1.11 RETIE**

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) es una norma técnica colombiana que establece los requisitos de seguridad para las instalaciones eléctricas, incluidos productos importados. El cumplimiento del RETIE es un criterio técnico obligatorio en ciertos casos para la admisibilidad arancelaria de equipos eléctricos o electrónicos (Ministerio de Minas y Energía, 2013).

### **2.1.12 Sistema Armonizado (SA)**

El Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA) es una nomenclatura internacional desarrollada por la Organización Mundial de Aduanas, que permite identificar productos mediante un código de seis dígitos. Es utilizado como base para la clasificación arancelaria en más de 200 países, y facilita el comercio, la estadística y la aplicación de regulaciones (Organización Mundial de Aduanas, 1988).

### **2.1.13 Exploración empática**

La exploración empática es una técnica de indagación cualitativa centrada en comprender de forma profunda las vivencias, emociones, necesidades y motivaciones de los actores involucrados en un contexto específico. Esta metodología es fundamental en enfoques de diseño centrado en el usuario, ya que permite captar no solo lo que las personas hacen, sino cómo piensan y sienten respecto a una situación o problema.

El objetivo de esta exploración es generar empatía cognitiva y emocional con los usuarios, para así diseñar soluciones más pertinentes, funcionales y humanizadas. Se implementa mediante entrevistas abiertas, observación directa, mapas de experiencia del usuario y técnicas narrativas que permitan reconstruir la perspectiva del otro desde su propia lógica (Kolko, 2015).

### **2.1.14 Términos Técnicos Institucionales**

Los siguientes conceptos corresponden a terminología propia utilizada en los procesos logísticos, técnicos y documentales de la empresa Schlumberger SURENCO S.A., dentro del marco de operaciones de comercio exterior, logística interna y gestión técnica de mercancías.

**2.1.14.1 Billing** es el área encargada de revisar, aprobar y consolidar los costos asociados a las actividades logísticas. Su función principal es garantizar que cada operación esté debidamente registrada, valorada y conciliada con los proveedores logísticos y las normas internas de la organización (Schlumberger, comunicación interna, 2024).

**2.1.14.2 Domestic Logistic** área responsable de la logística nacional. Coordina el transporte de herramientas, repuestos y equipos desde los puertos de ingreso hacia las bases operativas, pozos petroleros o instalaciones logísticas dentro del territorio colombiano. Incluye también la gestión de movimientos internos entre centros operativos (Schlumberger, comunicación interna, 2024).

**2.1.14.3 Impo/Expo** unidad organizativa encargada de las operaciones de importación y exportación de mercancías. Administra distintos tipos de operaciones: importaciones ordinarias, importaciones temporales, exportaciones definitivas y envíos por courier. Además, clasifica las solicitudes según el grado de urgencia: Regular, EMO (urgente) o Critical (muy urgente), y gestiona excepciones operativas mediante MOC (Management of Change) cuando se requiere acelerar el proceso (Schlumberger, comunicación interna, 2024).

**2.1.14.4 Logistic Co** departamento general de logística de la empresa. Supervisa todos los movimientos logísticos nacionales e internacionales, incluyendo planificación de transporte, coordinación con agencias aduaneras y manejo de inventarios en tránsito. Se subdivide en: Domestic Logistic, Billing e Impo/Expo (Schlumberger, comunicación interna, 2024).

**2.1.14.5 Número de Parte (MPN)** código alfanumérico único que identifica de manera técnica un componente o pieza dentro de un sistema de ingeniería o mantenimiento. Cada número de parte es generado por el fabricante según criterios de diseño y funcionalidad. En contextos logísticos, permite rastrear mercancías, evitar ambigüedades y mejorar la precisión en la clasificación arancelaria. En empresas tecnológicas como Schlumberger, su uso es crítico debido a la alta especificidad técnica de los productos importados (International Organization for Standardization, 2019).

**2.1.14.6 Hub Logístico** centro físico donde se agrupan, consolidan o redistribuyen mercancías con el fin de optimizar la cadena de suministro. En contextos de comercio internacional, los hubs permiten coordinar órdenes de compra de distintas líneas de negocio, reducir tiempos de tránsito y centralizar documentación antes del despacho aduanero (Ballou, 2004).

## **2.2 Antecedentes**

Para la construcción de los antecedentes, se analizan de estudios previos y normativas relevantes en el ámbito de la importación y clasificación arancelaria de productos tecnológicos. Se ubican documentos que abordan la optimización de procesos de importación, la implementación de herramientas digitales para la gestión de información y la armonización de la normativa aduanera con estándares internacionales. Además, se realiza una revisión de normativas expedidas por la DIAN y otras entidades regulatorias para comprender el marco legal vigente. Complementando, se adicionan los trabajos de grado, artículos y algunas normas buscadas en la base de datos de la Universidad.

Por ejemplo, el trabajo de grado titulado “Optimización del proceso de importación de equipos, herramientas y productos en Schlumberger Colombia” identificó debilidades en el

aprovechamiento del Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y propuso una base de datos para optimizar el proceso de importación. Otro estudio, “Desarrollo de un Sistema Informático para la Gestión de Información Generada en Trabajos de Inspección Según Normas API570 y API 574 en Redes de Tubería de Transporte de Gas e Hidrocarburos”, abordó la falta de sistematización en los procesos de inspección mediante el uso de Microsoft Office 365 y otras herramientas. Además, el Oficio 907963 de 2021 de la DIAN analizó las sanciones por infracciones aduaneras según el Decreto 1165 de 2019.

El normograma de la DIAN incluye leyes y decretos esenciales para la importación de productos tecnológicos, asegurando el cumplimiento de estándares de calidad y seguridad. Finalmente, el trabajo de grado “Pertinencia de la Aplicación del Estatuto Aduanero (Decreto 390 de 2016) en la Facilitación del Comercio Exterior con Base a los Lineamientos de la Organización Mundial del Comercio” evaluó la armonización de la normativa aduanera colombiana con los lineamientos internacionales.

El trabajo de grado titulado “Optimización del proceso de importación de equipos, herramientas y productos en Schlumberger Colombia” identifica debilidades en el aprovechamiento del Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos, debido a la falta de acogimiento a los beneficios que ofrece dicho acuerdo. Este estudio presenta una propuesta para implementar una base de datos en Schlumberger SURENCO S.A., con el objetivo de optimizar el proceso de importación de equipos, herramientas y productos. La propuesta está orientada a que el equipo de importaciones pueda tener una visión y control más eficientes de la importación de la mercancía, permitiendo así un mayor aprovechamiento de las reducciones arancelarias y una mejora en la gestión operativa de la compañía. (Zapata Erazo & Hoyos González, 2021)

El trabajo de grado titulado “Desarrollo de un Sistema Informático para la Gestión de

Información Generada en Trabajos de Inspección Según Normas API570 y API 574 en Redes de Tubería de Transporte de Gas e Hidrocarburos” propone un sistema de información utilizando Microsoft Office 365, Power App, SharePoint y Power Automate. La investigación aborda la falta de sistematización en los procesos de inspección, lo que genera desorganización, pérdida de tiempo y falta de coordinación. La solución presentada busca centralizar la información, mejorar el seguimiento y control de las órdenes de inspección, y facilitar la toma de decisiones rápida y eficiente. (Hernandez Vargas & Castellanos Cuellar, 2024)

El Oficio 907963 de 2021 de la DIAN aborda las infracciones aduaneras y las sanciones aplicables según el Decreto 1165 de 2019. Este documento analiza las disposiciones de los artículos 615 y 638 del decreto, que establecen las infracciones administrativas y las sanciones por errores en las declaraciones de importación y valoración de mercancías. Específicamente, el artículo 615 menciona que incurrir en inexactitudes en los datos consignados en las declaraciones de importación, que resulten en un menor pago de tributos aduaneros, conlleva una multa del 10% del valor de los tributos no pagados. Por su parte, el artículo 638 establece que declarar una base gravable inferior al valor en aduana correspondiente puede resultar en una sanción del 50% de la diferencia entre el valor declarado y el valor real en aduana. (DIAN, 2021)

El “normograma de la DIAN” relacionado con importaciones y normativa aduanera incluye leyes y decretos esenciales para la importación de productos eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones en Colombia. El Decreto 925 de 2013 establece los requisitos y permisos necesarios para la importación de equipos tecnológicos, mientras que el Decreto 2142 de 2016 regula específicamente la importación de teléfonos móviles y sus componentes. Además, la Resolución 1652 de 2007 requiere la aprobación ambiental para equipos que no contengan sustancias agotadoras de la capa de ozono. Estas normativas aseguran que los productos

importados cumplan con los estándares de calidad, seguridad y ambientales, optimizando los costos y procesos de importación mediante la correcta valoración aduanera y el aprovechamiento de tratados de libre comercio. (DIAN, 2024).

El trabajo de grado titulado “Pertinencia de la Aplicación del Estatuto Aduanero (Decreto 390 de 2016) en la Facilitación del Comercio Exterior con Base a los Lineamientos de la Organización Mundial del Comercio” aborda la incertidumbre en la regulación del comercio exterior en Colombia, tras más de siete años de negociaciones entre el sector privado y el gobierno. El Decreto 390 de 2016, que concreta el Estatuto Aduanero Colombiano, es crucial para armonizar la normativa aduanera con los lineamientos internacionales y adaptar la legislación nacional a los pilares del Acuerdo de Facilitación Comercial de la Organización Mundial del Comercio.

Este estatuto busca ordenar el sistema comercial del país, actualizando normas antiguas y haciéndolas más pertinentes para los agentes de comercio exterior. Sin embargo, existe una falta de análisis profundo sobre el alcance y la pertinencia del Decreto 390 de 2016 en relación con la facilitación del comercio exterior propuesta por la Organización Mundial del Comercio. El análisis del trabajo se centra en describir los cambios en la normativa aduanera, identificar los pilares del Acuerdo sobre Facilitación Comercial y analizar la articulación del Decreto con dicho acuerdo, utilizando una metodología mixta basada en la observación documental de fuentes primarias como documentos oficiales, libros, informes y artículos de prensa. (Soler & Méndez González, 2019)

No se identificó un listado estándar de características técnicas para la clasificación arancelaria de mercancías eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones. Esta ausencia provoca inconsistencias y dificultades en la correcta valoración y declaración de estos productos, afectando tanto a las empresas importadoras como a las autoridades aduaneras. La implementación de un

Protocolo de Gestión de Información estandarizado facilita el proceso de importación y mejora la eficiencia operativa.

### 2.3 Marco Normativo

La clasificación arancelaria de mercancías tecnológicas en Colombia ha sido articulada mediante diferentes normativas que integran las normas de la Comunidad Andina, las disposiciones internacionales, y las relacionadas con la legislación nacional; las cuales conforman el ecosistema normativo que será ejecutado por nuestro protocolo, estas se pueden observar en la

Tabla 1.

**Tabla 1**

*Marco normativo para la clasificación arancelaria*

<b>Norma / Instrumento</b>	<b>Tipo de Norma</b>	<b>Año</b>	<b>Entidad / Ámbito</b>	<b>Aplicación en la Tesis</b>
Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA)	Convenio internacional	1988 (vigente, revisado en 2022)	Organización Mundial de Aduanas (OMA)	Base universal para la clasificación arancelaria de productos. Define los 6 primeros dígitos del código arancelario.
Nomenclatura NANDINA	Decisión comunitaria	2006 (Decisión 653)	Comunidad Andina de Naciones (CAN)	Amplía el SA a 8 dígitos y define subpartidas regionales. Es de uso obligatorio en Colombia.
Decreto 1165	Decreto reglamentario	2019	DIAN – Gobierno de Colombia	Establece el régimen de aduanas. Define reglas para importación, clasificación, sanciones e infracciones.
RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas	Reglamento técnico obligatorio	2013 (actualización vigente)	Ministerio de Minas y Energía (Colombia)	Define condiciones de seguridad para equipos eléctricos importados. Afecta admisibilidad y clasificación.
Decreto 390	Decreto reglamentario (derogado en parte)	2016	DIAN – Gobierno de Colombia	Precursor del Decreto 1165. Referente en facilitación del comercio y armonización normativa.

Decisión 653 de la CAN	Norma comunitaria vinculante	2006	Comunidad Andina	Obliga a usar la NANDINA y permite subpartidas nacionales hasta 10 dígitos. Base regional para la clasificación arancelaria.
------------------------	------------------------------	------	------------------	--

## 2.4 Desarrollo de la Solución

En esta sección se presenta el proceso detallado para diseñar e implementar el Protocolo de Gestión de Información que optimiza la clasificación arancelaria de mercancías eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones en Schlumberger SURENCO SA. Se describe la metodología empleada, basada en el Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas (SDLC), dividida en cinco fases: adquisición, análisis, diseño, codificación y prueba. Cada fase detalla las actividades realizadas, las herramientas utilizadas y los resultados obtenidos, mostrando cómo se transforma el problema identificado en una solución funcional. El entregable final es un sistema automatizado, integrado con herramientas de Microsoft 365, que estandariza la gestión de información técnica y facilita la asignación precisa de subpartidas arancelarias.

### 2.4.1 Metodología del prototipado

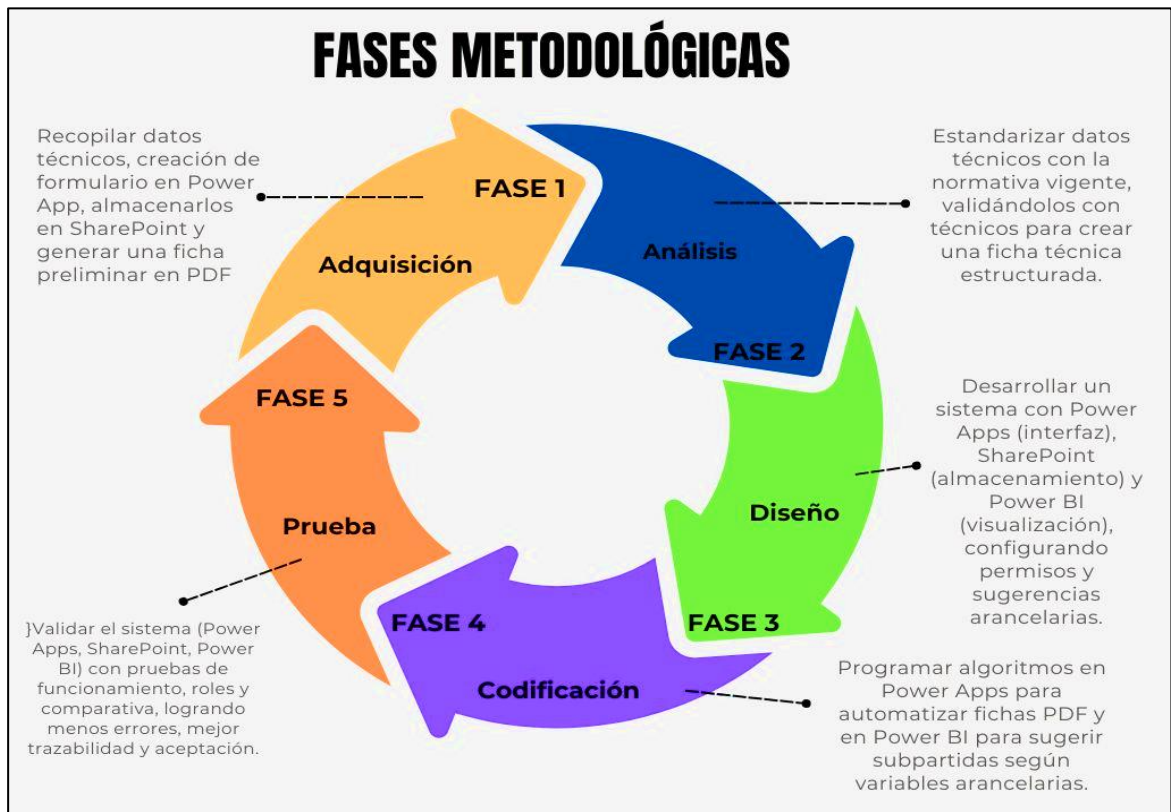
La metodología utilizada en este proyecto de grado practico se basan en el tradicional modelo de Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas (SDLC), adaptado al entorno de las soluciones tecnológicas para empresas. Este enfoque descrito en numerosos estudios de ingeniería de software presenta una secuencia organizada que comienza por la recopilación de datos y continúa por el análisis de necesidades hasta la elaboración del diseño de la solución técnica y su posterior validación en un entorno práctico (Sommerville 2016).

Es por ello se implementa la metodología con el objetivo que fuese efectiva para abordar los problemas identificados en Schlumberger SURENCO S.A, lo que no solo permite el protocolo de un sistema de gestión documental adecuado sino también su implementación práctica utilizando

herramientas de Microsoft 365. El emplear el modelo SDLC proporciona robustez y garantía de seguimiento al proceso desarrollado; características fundamentales en entornos donde la tecnología debe integrarse en procesos normativos y logísticos complejos. La Figura 1 muestra de forma resumida las fases interconectadas y los resultados previstos en cada paso del camino.

**Figura 1**

*Diagrama de Flujo del Diseño Metodológico*



*Fuente: Auto*

Una vez visualizado el proceso en su conjunto, es importante presentar una síntesis estructurada de cada fase. La Tabla 2 resume las entradas, las actividades más relevantes y las salidas esperadas en cada etapa, permitiendo una comprensión clara de cómo se construye y se valida el protocolo metodológicamente.

**Tabla 2**

*Descripción general de las fases metodológicas*

Fase	Entradas principales	Actividades clave	Salidas esperadas
<b>Adquisición</b>	Manuales técnicos, plataformas internas, entrevistas	Recopilación de datos técnicos, categorización inicial	Información organizada en SharePoint; ficha técnica preliminar
<b>Análisis</b>	Datos técnicos consolidados, normativa vigente	Estandarización de variables, validación con personal técnico	Ficha técnica validada y estructura de atributos esenciales
<b>Diseño</b>	Ficha técnica validada, ecosistema Microsoft 365	Desarrollo de interfaz en Power App, configuración de permisos y visualización en BI	Sistema funcional de ingreso, almacenamiento y visualización de datos
<b>Codificación</b>	Interfaz funcional, variables arancelarias	Programación del algoritmo de clasificación, automatización de fichas en PDF	Subpartidas sugeridas, exportación automática de fichas técnicas
<b>Prueba</b>	Sistema integrado (Power App, SharePoint, Power BI), registros anteriores, usuarios (practicantes, técnicos, importaciones)	Prueba de funcionamiento (carga de datos, PDF, sincronización); prueba por roles (usabilidad); prueba comparativa (Excel histórico)	Sistema validado: menos errores, tiempos reducidos, trazabilidad mejorada, autonomía de usuarios, aceptación e interés en replicar.

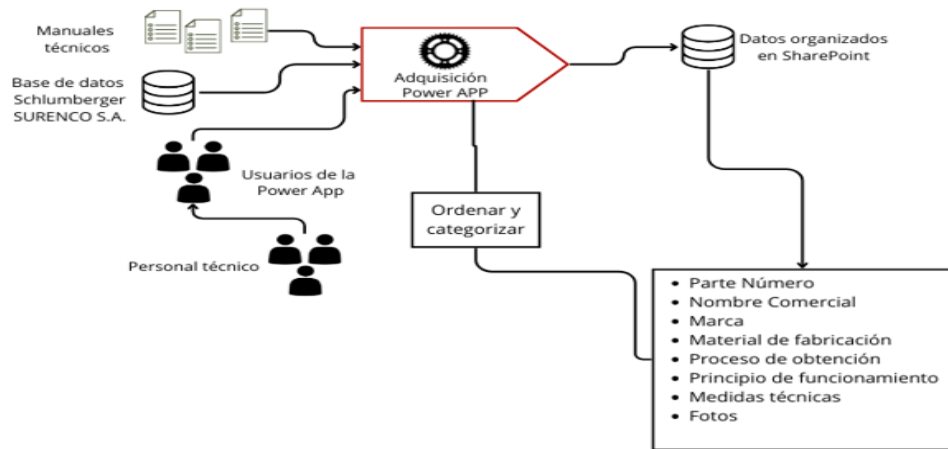
## 2.4.2 Aplicación metodológica

**2.4.2.1 Fase I adquisición** en esta primera fase del prototipado se recolectan los datos técnicos de las mercancías usando un formulario sencillo en Power App. El usuario registra las características importantes como número de parte, marca, nombre comercial, material de fabricación, proceso de obtención, principio de funcionamiento, medidas técnicas (eléctricas, físicas, Magnéticas, mecánicas), herramienta a la que hará parte y su aplicación, adjuntando fotos y si es necesario, fichas de seguridad o fichas técnicas del fabricante; lo que permite agrupar las mercancías según sus características técnicas.

La información generada se guarda en SharePoint cuando el usuario de la Power App presiona el botón de Submit y permite obtener una vista previa de la información en el formato vigente de fichas técnicas de la empresa, teniendo siempre en cuenta la calidad del dato, lo que

aporta precisión y confiabilidad de la información. La salida de esta fase es, por tanto, una base de datos organizada, y una vista preliminar de un documento técnico formalizable y una trazabilidad operativa del flujo de información, sentando las bases para el análisis técnico en la siguiente etapa.

**Figura 2** Diagrama de flujo fase I adquisición



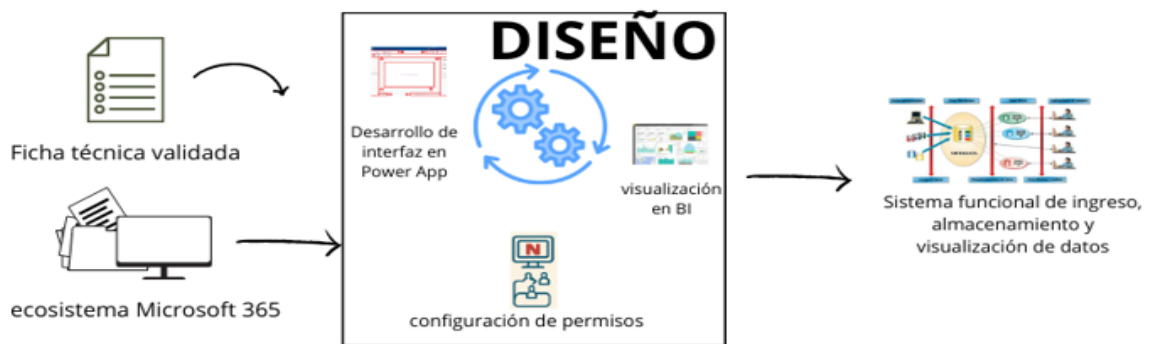
**2.4.2.2 Fase II Análisis** En esta segunda fase se procede a realizar el análisis de los datos técnicos almacenados anteriormente para crear una ficha técnica estandarizada. Se tiene especial cuidado en que estuvieran agrupados con las características mencionadas en la fase anterior, según la norma y los lineamientos de las nomenclaturas los especifican, pero ello se tuvo en cuenta las normas relacionadas como el RETIE y nomenclaturas como el Sistema Armonizado y la NANDINA. En este análisis se revisa el proceso de importación, identificando fallos por falta de información, Lo que permite generar una ficha técnica estandarizada, validando con técnicos de mantenimiento y con el equipo impo/expo asegurando cumplimiento normativo y la reducción de ambigüedades.

**Figura 3** Diagrama de flujo fase II análisis



**2.4.2.3 Fase III Diseño** Se desarrolla un sistema digital con Power App, SharePoint y Power BI. Power App ofrece un formulario con campos obligatorios (datos técnicos, imágenes) y botones para guardar o enviar. Los datos se almacenan en SharePoint y se visualizan en un tablero de Power BI, que sugiere clasificaciones arancelarias según RETIE. Una función genera y envía fichas técnicas en PDF por correo, asegurando usabilidad, seguridad y trazabilidad. En la Figura 4 se observa el diagrama de flujo empleado para el diseño.

**Figura 4** Diagrama de flujo fase III diseño



**2.4.2.4 Fase IV Codificación** Se programan tres algoritmos para hacer funcional el protocolo. En Power App, se codifica un algoritmo de adquisición que controla botones para cargar, limpiar y guardar datos en una lista técnica, además de generar fichas técnicas en PDF

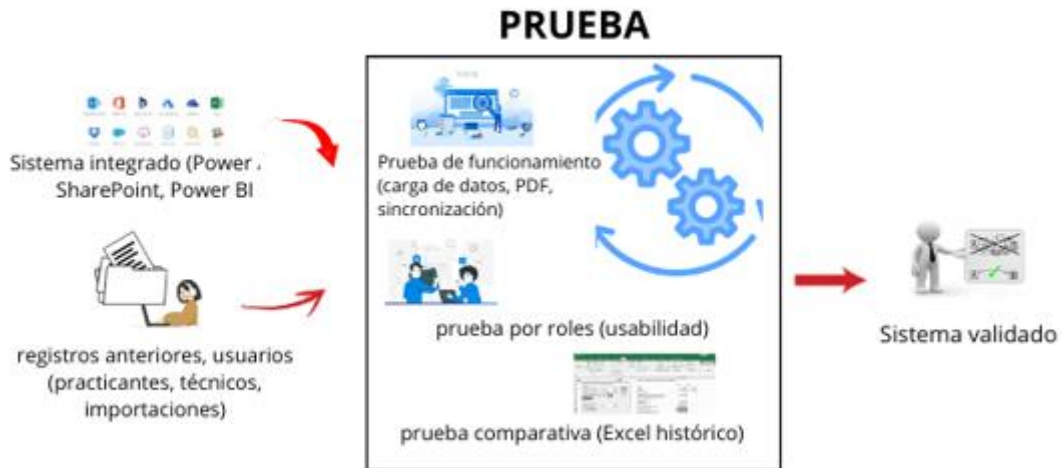
nombradas automáticamente con el número de parte (MPN) para evitar duplicidades. En Power BI, se utiliza Power Query para desarrollar un algoritmo de procesamiento que organiza los datos y aplica la lógica de la Tabla 2.2 del RETIE, sugiriendo subpartidas arancelarias según atributos como voltaje, tipo de señal, aplicación y materiales. Finalmente, se configura un algoritmo de visualización en Power BI que crea un tablero interactivo, mostrando el número de parte, la descripción técnica y la subpartida sugerida, facilitando la comprensión de la clasificación para importaciones y aduanas.

**Figura 5** Diagrama de flujo fase IV codificación



**2.4.2.5 Fase V Prueba** se valida el protocolo con tres pruebas. Primero, una se verifica que los botones de Power App (carga de datos, generación de PDF, envío de correo) operan correctamente y que los datos se sincronizan sin errores en SharePoint y Power BI. Luego, involucrando a practicantes, técnicos y equipo de importaciones, evaluando usabilidad, claridad y tiempos de respuesta. Finalmente, se realiza una comparación con reportes semanales en Excel muestra que el protocolo reduce el número de solicitudes pendientes, mejor trazabilidad y mayor autonomía de los practicantes. Los resultados confirman la funcionalidad del sistema y su impacto positivo, generando interés para replicarlo en otras áreas y sedes.

**Figura 6** Diagrama de flujo fase V prueba



## 2.5 Resultados

Los hallazgos presentados evidencian el surgimiento de una solución específica a un problema operativo y regulatorio en la compañía Schlumberger SURENCO S.A., vinculado con la clasificación arancelaria incorrecta de bienes eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones. Esta situación, como se muestra en el planteamiento del problema, provocaba fallos constantes, retrasos logísticos, penalizaciones económicas y una dependencia desmedida del juicio informal de personal sin capacitación técnica o aduanera. La metodología implementada en este estudio está dividida en cinco fases: adquisición, análisis, diseño, codificación e implementación articulada a partir de los cinco objetivos concretos establecidos en el plan de trabajo. Mediante esta estructura, se elaboró un Protocolo de Administración de Información fundamentado en herramientas autorizadas, que organiza, resguarda y transmite información técnica esencial para la gestión técnica ante la DIAN y el marco normativo colombiano.

### ***2.5.1 Fase I Adquisición***

Durante esta fase, se logró determinar de forma precisa cómo se llevaba a cabo el proceso de clasificación arancelaria en la empresa, identificando cada uno de los pasos y actores involucrados. Se reconstruyó el flujo operativo desde que se genera una orden de compra hasta la respuesta técnica hacia la DIAN. A través de observación directa y entrevistas, se evidenció que no existía un sistema formal para gestionar la información técnica: los datos se movían en correos informales, sin estructura ni respaldo normativo. Esto generaba errores frecuentes, demoras y sanciones. Además, se identificó que personal sin formación técnica tomaba decisiones clave, lo que aumentaba la incertidumbre. Este hallazgo validó la necesidad de construir un protocolo que organizara el flujo documental desde la fuente, con trazabilidad, respaldo y participación de los actores correctos.

### ***2.5.2 Fase II Análisis.***

En esta etapa se avanzó en la elección de las características técnicas mínimas necesarias y de las normativas que sustentan una clasificación arancelaria correcta. Con base en el RETIE, el Sistema Armonizado, NANDINA y los lineamientos de la DIAN, se definieron los campos clave de la ficha técnica: marca, modelo, código de parte, tipo de operación, voltaje, potencia, materiales y aplicación del producto, entre otros. Se incluyeron además imágenes y un lenguaje simplificado para facilitar la comprensión por parte de personal no técnico. Esta estructura fue validada con los ingenieros de mantenimiento y aceptada por el área de importaciones. Este resultado permitió reducir la ambigüedad en la interpretación técnica de los productos, respondiendo directamente a una de las causas raíz del problema identificado al inicio del proyecto.

### ***2.5.3 Fase III Diseño.***

A partir de la estructura técnica definida, se desarrolló el protocolo de gestión de

información usando herramientas tecnológicas seguras, aprobadas por la compañía. El sistema fue diseñado en Power App, SharePoint y Power BI, con un flujo centrado en facilidad de uso, control por roles y cumplimiento de políticas de ciberseguridad. El personal técnico podía ingresar información a través de un formulario en Power App, los datos se almacenaban automáticamente en SharePoint, y luego eran visualizados en Power BI mediante un panel interactivo. Se incluyó la opción de generar la ficha técnica en PDF y enviarla por correo. Esta implementación cumplió tanto con la necesidad operativa como con las exigencias legales del entorno empresarial, y permitió escalar la solución dentro del marco normativo aplicable en otros países de la región.

#### **2.5.4 Fase IV Codificación.**

En esta fase se implementó el protocolo a través de una lógica programada que automatiza el flujo técnico. En Power App se configuraron los botones para cargar información, generar documentos, limpiar campos y asignar nombres automáticos a los archivos con base en el número de parte. En Power BI, se utilizó Power Query para desarrollar un algoritmo basado en la Tabla 2.2 del RETIE, que sugiere una subpartida arancelaria según los atributos técnicos del producto. Finalmente, se construyó un tablero visual donde se presenta el número de parte, la descripción técnica y la partida sugerida, todo accesible para usuarios autorizados. Esta codificación hizo posible que incluso personal sin experiencia previa pudiera manejar el sistema con confianza, reduciendo el error humano y la dependencia de especialistas.

#### **2.5.5 Fase V Implementación y Prueba.**

En esta última etapa, se implementó y validó el protocolo directamente en la operación real de la empresa. Se realizaron pruebas de funcionamiento para verificar que todo el sistema respondiera como se esperaba: carga de datos, generación automática de fichas, envío por correo, y visualización en Power BI. Luego, se hicieron pruebas por roles con practicantes, técnicos,

ingenieros y personal de importaciones, quienes aportaron comentarios sobre facilidad de uso, claridad de la interfaz y tiempos de respuesta. Por último, se hizo una comparación con registros previos, evidenciando mejoras claras: reducción de errores, disminución en los tiempos de respuesta, mayor independencia del personal no técnico y mejor trazabilidad documental. El protocolo fue bien recibido, despertando el interés de otras áreas e incluso otras sedes de la empresa, lo cual confirma su potencial de expansión regional.

### 3. Conclusiones

Para concluir con relación a la identificación del flujo de procesos para la clasificación arancelaria en la empresa Schlumberger SURENCO S.A, se logró mapear de manera detallada cada una de las etapas y actores involucrados en la cadena operativa. Este análisis permitió visibilizar las debilidades en la gestión de información técnica y fundamentó el diseño estructurado del protocolo propuesto, brindando claridad sobre los puntos críticos del proceso y la necesidad de su estandarización.

Respecto a la selección de características técnicas y normativas clave, se estableció un conjunto mínimo de atributos esenciales para la clasificación arancelaria, tales como el principio de funcionamiento, materiales, potencia, uso específico y número de parte del fabricante. Esta estandarización técnica permitió reducir ambigüedades en la interpretación de los productos y facilitó la interacción con los agentes aduaneros.

En cuanto a la elección de una alternativa tecnológica adecuada, se seleccionó y empleó el ecosistema Microsoft 365 (Power App, SharePoint, Power BI), ya validado por la empresa, lo que aseguró la compatibilidad con los sistemas existentes y el cumplimiento de los requisitos de ciberseguridad corporativos. La plataforma seleccionada permitió construir una solución intuitiva, segura y funcional para los distintos usuarios.

Sobre el diseño del protocolo de gestión de información, se estructuró un sistema con flujos definidos, validaciones técnicas y roles diferenciados, permitiendo la trazabilidad y disponibilidad de información técnica relevante para cada mercancía. El diseño se centró en la claridad, accesibilidad y cumplimiento normativo, lo que aseguró su pertinencia operativa y legal.

En relación con la implementación práctica del protocolo, se comprobó su utilidad en el entorno real de la empresa, evidenciando una mejora en los tiempos de respuesta, la reducción de

errores y una mayor independencia de personal no especializado. Los usuarios manifestaron una alta aceptación del sistema y destacaron su impacto positivo en las operaciones logísticas y administrativas.

#### **4. Recomendaciones**

Sería ideal que este sistema no quede solo como una buena práctica de un practicante, sino que se integre formalmente en los procesos del área de importaciones. Documentarlo como parte del procedimiento ayuda a que más personas lo conozcan, lo usen y lo mantengan en el tiempo.

Como el sistema está pensado para ser sencillo, vale la pena hacer pequeñas sesiones de inducción para nuevos practicantes, técnicos o personal que llegue al área. Esto asegura que todos lo puedan usar bien desde el principio y evita errores por desconocimiento.

Aunque el sistema ya organiza la información, sería útil llevar un registro de versiones de cada ficha técnica, con fechas y responsables de los cambios. Esto permite ver la evolución del documento y es muy útil en auditorías o revisiones.

Las normas pueden cambiar con el tiempo, por eso es recomendable que cada año se revise el protocolo. Esto incluye verificar si los criterios técnicos siguen siendo válidos, si el RETIE tuvo ajustes o si hay algo nuevo que aplicar en el proceso.

## Referencias

- Ana María Ramírez Tovar, J. M. (2020). Barreras Regulatorias para la Implementación de Comunidades Energéticas en Colombia. Universidad Eia.
- Amazon. (2024). ¿Qué es el ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC)? Obtenido de AWS: <https://aws.amazon.com/es/what-is/sdlc/>
- Campusano, D. (2021, agosto 19). Criterios para la clasificación arancelaria de mercancías [Video]. PromPerú – Webinar Exportador. <https://www.youtube.com/watch?v=t0NbnPy6rp8>
- Crisóstomo, m. h. (2018). implementación de power bi para el análisis de información en la productividad en el laboratorio clínico del hospital central de la fuerza aérea del Perú de lima-2017. lima.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (s.f.). Ley 1715 de 2014.
- DIAN (2021).DIAN. Obtenido de [https://normograma.dian.gov.co/dian/compilacion/docs/oficio\\_dian\\_907963\\_2021.htm](https://normograma.dian.gov.co/dian/compilacion/docs/oficio_dian_907963_2021.htm)
- DIAN. (2024). Normograma DIAN. Obtenido de [https://normograma.dian.gov.co/dian/compilacion/a\\_1\\_normativa\\_aduanera.html](https://normograma.dian.gov.co/dian/compilacion/a_1_normativa_aduanera.html)
- GEEKFLARE. (2024). Ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC): Una guía completa. Obtenido de <https://geekflare.com/es/software-development-life-cycle-sdlc-guide/>
- Hernández Vargas, J. J., & Castellanos Cuellar, K. J. (2024). Desarrollo de un Sistema Informático para la Gestión de Información Generada en Trabajos de Inspección Según Normas API570 y API 574 en Redes de Tubería de Transporte de Gas e Hidrocarburos. Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Hinojosa. (2005). Globalización y soberanía de los Estados. Revista electrónica de estudios

- internacionales. Ingenio, E. (20 de mayo de 2022). Elingenio.com. Obtenido de <https://eligenio.com/es/blog/comunidades-energeticas-que-son-y-como-funcionan/>
- Ministerio de Minas y Energías Colombiano. (2012). Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE.
- Natalia Cogollo Garces, L. F. (2022). Análisis de las sanciones tributarias administradas por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia. Montería, Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Ortiz, G. C. (2018). The economic globalization of the 21st Century. Between globalización and desglobalización. Universidad de Chile.
- Oliveros, V. (2007). Manual de clasificación arancelaria. LibrosEnRed. <https://www.librosenred.com/libros/manualdeclasificacionarancelaria.html>
- Presidencia de la Republica. (2022-2026). Plan Nacional de Desarrollo. Colombia. Requeijo, J. (2012). Economía Mundial. Madrid: McGraw Hill.
- Ramírez Tovar, A. M., & Moreno, J. M. (2020). Barreras regulatorias para la implementación de comunidades energéticas en Colombia [Tesis de maestría, Universidad EIA]. <https://repository.eia.edu.co/handle/11190/2905>
- Saavedra, C. A. (2010). Estudio de la factibilidad de importación y comercialización de equipos electrónicos de Seguridad. Cuenca, Ecuador.
- Silva, J. E. (2003). Exportación e Importación de materiales restringidos en Colombia. Chia, Colombia: Universidad de la Sabana.
- Soler, P. a., & Méndez González, L. (2019). Pertinencia de la aplicación del estatuto aduanero (decreto 390 de 2016) en la facilitación del comercio exterior con base a los lineamientos de la organización mundial del comercio. Bogotá: Universidad de la Sall

experta (2006). Obtenido de

[https://xperta.legis.co/visor/legcol/legcol\\_759920422978f034e0430a010151f034](https://xperta.legis.co/visor/legcol/legcol_759920422978f034e0430a010151f034)

Zapata Erazo, J., & Hoyos González, J. F. (2021). Optimización del proceso de Importación de equipos, herramientas y productos en Schlumberger Colombia. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana