

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Químicas

Carrera de Ingeniería Industrial

Análisis comparativo entre las herramientas CMMN y BPMN para determinar la mejor alternativa para solución de casos complejos


Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Ingeniero
Industrial

Autor:

Juan Diego Espinoza Calle

Director:

Paola Fernanda Vintimilla Álvarez

ORCID:  0000-0002-8194-6054

Cuenca, Ecuador

2024-04-03

Resumen

La diagramación desempeña un papel fundamental en la representación visual de procesos empresariales, proporcionando una comprensión clara y concisa de las actividades y flujos de trabajo. En este contexto, dos herramientas prominentes: CMMN y BPMN han surgido como estándares líderes para la visualización y análisis de procesos empresariales. Ambas metodologías ofrecen enfoques distintivos para abordar la complejidad de la gestión de casos y procesos de negocios, respectivamente. El presente trabajo tiene como objetivo presentar un análisis comparativo que explora las características, ventajas y aplicaciones particulares de CMMN y BPMN; con el fin de arrojar luz sobre diferencias fundamentales y proporcionar una guía para elegir la herramienta más adecuada en función de las necesidades específicas de cada escenario empresarial y en los casos complejos.

Palabras clave del autor: procesos de negocios, manejo de casos, flujo de datos, diagramación



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

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

Diagramming plays a key role in the visual representation of business processes. It provides a clear and concise understanding of activities and workflows. In this context, two prominent tools: CMMN and BPMN have emerged as leading standards for business process visualization and analysis. Both methodologies offer distinctive approaches to address the complexity of case and business process management. The objective of the present work is to present a comparative analysis that explores the particular features, advantages and applications of CMMN and BPMN. The contribution is to highlight their fundamental differences, and to provide guidance on choosing the most appropriate tool based on the specific needs of each business scenario and complex cases.

Author Keywords: business processes, case management, data flow, diagramming



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenido

1.-Introducción	7
2.-Marco Teórico.....	8
2.1 Procesos	8
2.1.1 Casos.....	8
2.1.2 Casos Complejos	9
2.1.3 Ad-hoc	9
2.2 Reglas de negocios	9
2.3 Herramientas de representación de procesos	11
2.3.1 BPMN	11
Fuente: Elaboración propia.	13
2.3.2 CMMN.....	13
3.-Metodología.....	17
3.1 Revisión bibliográfica.....	18
3.1.1 Definición de objetivos de investigación	18
3.1.2 Selección de Bases de Datos para búsqueda de información	19
3.1.3 Definición de palabras Claves y conectores booleanos.....	19
3.1.4 Selección de Resultados de búsqueda	19
3.2 Análisis de metodologías BPMN y CMMN	21
3.2.1 Análisis de elementos y características clave del BPMN.....	21
3.2.2 Análisis elementos del CMMN.....	23
3.3 Comparativa de metodologías BPMN y CMMN	24
3.3.1 Planteamiento de diferencias y semejanzas de BPMN y CMMN	24
3.3.2. Debilidades de las metodologías BPMN y CMMN.....	26
3.3.3. Áreas de implementación para las herramientas de diagramación.....	30
3.3.4. Comparativa de BPMN y CMMN para casos complejos.....	32
3.3.5 Caso de Estudio.....	32
4.-Resultados.....	36
5.-Discusión	38
6.- Conclusiones	39
7.-Referencias.....	41

Índice de figuras

Figura 1. Esquema metodológico.....	18
Figura 2. Relación entre palabras claves relacionadas con el BPMN y CMMN.....	21
Figura 3. Descripción general del proceso de liberación de componentes de la familia de relés.....	33
Figura 4. Diagramación del proceso para la liberación de componentes de la familia de relés realizado en BPMN.....	33
Figura 5. Diagramación del proceso para la liberación de componentes de la familia de relés realizado en CMMN.....	34

Índice de tablas

Tabla 1. Aspectos a considerar entre proceso, acciones ad-hoc y caso.....	9
Tabla 2. Revisión bibliográfica de definiciones de BPMN con sus términos previamente utilizados.....	11
Tabla 3. Revisión bibliográfica de definiciones de CMMN con sus términos previos utilizados....	14
Tabla 4. Características de los casos para implementar CMMN por Di Ciccio (2015).....	16
Tabla 5. Tabla bibliográfica de resultados obtenidos.....	20
Tabla 6. Diferencias y semejanzas del BPMN y CMMN basadas en el análisis de sus objetos....	24
Tabla 7. Debilidades del BPMN.....	27
Tabla 8. Debilidades del CMMN.....	29
Tabla 9. Características de los casos para implementar BPMN.....	31
Tabla 10. Características de los casos para implementar CMMN según Gartner (2014).....	32
Tabla 11. Conclusiones de Zensen & Kuster (2018) en el caso de estudios del proceso de liberación de componentes.....	34
Tabla 12. Resultado de autores al implementar BPMN y/o CMMN en casos complejos.....	36

1.-Introducción

En el vertiginoso panorama actual de la gestión empresarial, las organizaciones se enfrentan a la imperante necesidad de optimizar sus procesos internos para garantizar eficiencia y competitividad. En este contexto, el Business Process Model and Notation (BPMN) y el Case Management Model and Notation (CMMN) han emergido como dos herramientas fundamentales para la visualización y gestión. Ambas notaciones desempeñan roles cruciales en el diseño y mejora empresariales, pero sus enfoques particulares y capacidades específicas plantean preguntas significativas sobre cuándo y cómo utilizar cada una.

La información es un conjunto de datos acerca de algún suceso, hecho o fenómeno que organizados en un contexto determinado tienen su significado, y cuyo propósito puede ser el de reducir la incertidumbre o incrementar el conocimiento acerca de algo. (Westreicher, 2020).

Por tanto, las empresas necesitan tener levantada su información, lo que implica identificar las actividades de los procesos y subprocesos, revisar la existente y socializar con las personas que intervendrán en el proceso de levantamiento (Westreicher, 2020). En base a la misma o su transformación, se generan los procesos dentro de una entidad (Navarrete, 2002).

Frente a las necesidades de la empresa, es necesario aplicar una gestión de procesos mediante la diagramación y estandarización. Una gestión basada en los procesos es un enfoque que se centra en la atención de las actividades de la organización para optimizarlas (Naranjo, 2010). Así como en el control de estos, prediciendo el resultado de los procesos que se desarrollan y a la vez asegurando la calidad de lo que se está haciendo. (Bravo, 2009).

La gestión eficiente de procesos es esencial para cualquier organización que busca optimizar su funcionamiento y garantizar la entrega de productos y servicios de alta calidad (Laue & Awad, 2011). La utilización de herramientas de diagramación BPMN y CMMN se ha convertido en un componente crítico para el levantamiento y estandarización de procesos. Estas herramientas ofrecen un marco estructurado y un lenguaje común que facilita la representación visual de los procesos, permitiendo a las organizaciones comprender, documentar y comunicar de manera efectiva cómo se llevan a cabo sus operaciones. Además, BPMN y CMMN ayudan a identificar áreas de mejora, automatizar tareas, y establecer una base sólida para la toma de decisiones informadas.

El presente trabajo de titulación plantea realizar un análisis comparativo entre BPMN y CMMN, explorando tanto semejanzas como diferencias. A través del estudio formulado, se busca proporcionar una comprensión profunda de estas dos herramientas, brindando una guía clara para seleccionar la notación más adecuada según sus necesidades y contextos operativos específicos.

2.-Marco Teórico

2.1 Procesos

Como afirma Bruno (2016) los procesos se encuentran en todos los ámbitos de la vida, tanto en lo personal como en lo económico y administrativo, ya que permiten conocer y coordinar las acciones que se deben tomar para producir un bien o ejecutar un servicio de manera controlada, generando la necesidad de una representación gráfica eficiente para su control y mejoramiento. Dumas (2013) menciona la importancia estratégica de los procesos para la supervivencia de las organizaciones, ya que si se cuenta con estos diagramados se da la capacidad de ofrecer mejoras en el desempeño del proceso, el cumplimiento de normas dentro de este y el aseguramiento de la calidad.

Se recalcan las definiciones de procesos, gestión de procesos y gestión por procesos para el desarrollo del presente trabajo. Proceso es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado. (Real Academia Española, 2024.) Gestión de procesos es una disciplina que propone la optimización de los procesos de un negocio para generar más valor para la cliente generalmente conocida como Business Process Management (BPM). (Dumas et al., 2018) La gestión por procesos, por su parte, propone un modelo operativo basado en procesos para empresas y organizaciones, tratándose de la interacción entre las áreas de una empresa para que todas operen juntas, hacia metas estratégicas comunes. (Dumas et al., 2018)

2.1.1 Casos

Dentro de los procesos existen subtipos el primero de ellos son los casos, los cuales tienen una definición de proceso subyacente flexible (Beheshti et al., 2013). Esto significa que el flujo de control entre las actividades no se puede modelar de antemano, sino que simplemente se produce durante el tiempo de ejecución y están sujetos a cambios.

2.1.2 Casos Complejos

Cuando un proceso subyacente flexible involucra múltiples factores interrelacionados y presenta desafíos significativos en su comprensión y resolución, se habla de un caso complejo. Estos suelen caracterizarse por su intrincada red de variables, la presencia de diversas perspectivas y la dificultad para encontrar soluciones directas (Devesa & Sánchez de Pazos Escribano, 2017).

2.1.3 Ad-hoc

El diseño de flujos de trabajo es una tarea complicada, en aquellos casos en que el flujo de control entre actividades no se puede modelar de antemano, y suceden de manera singular como en el caso de los procesos ad-hoc (Dustdar et al., 2005). Este tipo de procesos permiten la flexibilidad necesaria en los procesos de negocios. Dado que los procesos ad-hoc son muy dinámicos, representan uno de los desafíos más difíciles, tanto técnica como conceptualmente para ser modelados (Dupont et al., 2014).

La tabla 1 presenta un cuadro detallado de los aspectos a considerar de procesos, casos y actividades ad-hoc.

Tabla 1.

Aspectos a considerar entre proceso, acciones ad-hoc y caso

ASPECTOS A CONSIDERAR	Seguimiento del proceso	Frecuencia de ejecución	Entradas y salidas	Roles y responsables	Áreas de observación	Autores
PROCESO	Estructurado	Repetible y predecible	Conocidas y claramente definidas	Conocidos y claramente definidos	Fabricación industrial, gestión de proyectos y procedimientos operativos estándar	Dumas, 2013 Zaratiegui, 1999
AD-HOC	No planificado o improvisado	Se solucionan durante la ejecución	Se conocen al momento de ejecutar	No definidos. Necesitan tener una creatividad, conocimiento y flexibilidad considerable	No rutinario o imprevista.	Dupont et al., 2014 Dustdar et al., 2005
CASO	No estructurado, flexibles y adaptativos	Situaciones únicas o específicas	Necesitan un análisis previo y las salidas son independientes de las entradas.	Colaborativo y Multiusuarios. Depende de quién lo ejecute, y de las entras y salidas	Medicina, derecho, servicio al cliente, la gestión de incidentes, call centers, discrepancias, mantenimiento y reparación y procesos tipo proyecto	Beheshti et al., 2013 Zenzen & Kuster, 2018 Masclat & Poulin, 2020

Fuente: Elaboración propia.

2.2 Reglas de negocios

Las reglas de negocios funcionan como un elemento complementario a los procesos de negocio. En un escenario en el que una variable presenta una condición determinada, se puede utilizar una regla de negocios para modificar el valor de la variable durante el tiempo de ejecución. Estas reglas trabajan en función de factores contextuales y pueden ser de naturaleza sencilla o compleja, se debe especificar que estas reglas son independientes del proceso en sí, lo que permite modificarlas sin necesidad de reconfigurar el proceso (Earls et al. 2002).

El primer concepto de las reglas de negocios como menciona Fardbastani (2018) es la lógica de proceso, que se refiere al conocimiento sobre el mismo incluyendo el flujo de eventos y actividades, los participantes involucrados y los recursos requeridos; esta información se representa típicamente en un diagrama que proporciona una representación visual del flujo.

Cuando se produce un evento en un proceso de negocios, se puede desencadenar una serie de acciones como notificaciones, tareas adicionales, cambios de estado o decisiones automatizadas (Zensen & Kuster, 2018). Aquí se puede inferir que los eventos pueden servir para iniciar, interrumpir o redirigir un proceso.

El segundo concepto que menciona Fardbastani (2018) es la lógica de negocios, que hace referencia al conocimiento sobre cómo se realiza realmente el trabajo. Esto incluye comprender cómo los trabajadores individuales o las aplicaciones responden al mundo real del trabajo y cumplen sus tareas asignadas.

Para conectar la lógica de negocios con los procesos de negocios, las empresas pueden utilizar una amplia gama de enfoques para crear reglas. Estas reglas proporcionan una interfaz simple para implementar y mantener reglas de uso común y que cambian rápidamente y se pueden usar para garantizar que las personas ingresen datos de manera consistente y sigan el proceso correcto (Cardone, 2016).

Las reglas de negocios se pueden diseñar por separado de las implementaciones de procesos, lo que brinda un enfoque poderoso y flexible para ayudar a las organizaciones a moverse más rápidamente (Teece, 2007).

2.3 Herramientas de representación de procesos

Para representar la lógica de negocios, la diagramación utiliza dos métodos diferentes: estructurado y no estructurado. La lógica de proceso estructurada se representa mediante BPMN y la lógica de proceso no estructurada se representa usando CMMN (Freudenreich et al., 2020).

Dicha lógica de negocios se centra en los distintos aspectos de cada proceso: ¿qué se hace?, ¿para quién? y ¿cómo deben ser los resultados del proceso? (Harrington, 1993).

2.3.1 BPMN

La principal herramienta que ha desarrollado el Object Management Group (OMG) en el 2011 es el BPMN, que tiene gran acogida en el mercado por su homogeneidad, fácil lectura y entendimiento (Maquera Quispe et al., 2019). Además, de combinar una notación gráfica diversa y formalizada con una semántica de ejecución en un formato intercambiable y adaptable a cualquier proceso, pero siguiendo un camino modelado estricto y explícito (Zensen & Kuster, 2018). La herramienta está sujeta por un flujo de objetos como actividades unidas por elementos de conexión, definiendo así una secuencia, que puede ser repetitiva (OMG, 2016).

La tabla 2 presenta una revisión bibliográfica de definiciones y características que ha tenido el BPMN a lo largo de su historia.

Tabla 2.

Revisión bibliográfica de definiciones de BPMN con sus términos previamente utilizados.

Término utilizado	Característica	Autor
Manejo de procesos	Un enfoque sistemático para mejorar la eficiencia, eficacia y adaptabilidad de los procesos dentro de una organización.	Völzer. (2010)
Manejo de procesos	Busca gestionar de manera efectiva y eficiente las actividades y flujos de trabajo dentro de una empresa, con el objetivo de optimizar el rendimiento general y lograr una mayor	Silva et al. (2013)

	adaptabilidad a los cambios en el entorno empresarial.	
Manejo de procesos	Coordinación de personas, procesos y tecnologías para lograr una ejecución más efectiva y eficiente de las actividades comerciales.	Kohlborn et al. (2014)
Manejo de procesos	Gestionar y optimizar de manera proactiva los procesos que ocurren dentro de una organización para alinearlos con los objetivos estratégicos y mejorar el rendimiento general.	Cimino & Vaglini. (2014)
Manejo de proceso de negocios	Es un enfoque sistemático y holístico para identificar, diseñar, ejecutar, documentar, medir, monitorear, controlar y mejorar los procesos de negocio, con el objetivo de lograr eficiencia operativa, eficacia y adaptabilidad continua a medida que cambian las condiciones del entorno empresarial.	Jošt et al. (2016)
BPMN	Conjunto de símbolos gráficos estándar para representar diferentes elementos de un proceso, facilitando la comprensión tanto para los expertos en negocios como para los profesionales técnicos.	Corradini et al. (2021)
BPMN	BPMN se utiliza para modelar los procesos de negocio de una organización, lo que implica representar gráficamente las actividades, eventos, flujos de trabajo y decisiones que ocurren en esos procesos.	Hassen et al. (2022)
BPMN	BPMN es un estándar de la industria que brinda una notación gráfica comprensible para	Czvetkó et al. (2022)

	representar los procesos de negocio en un formato visual fácil de entender.	
--	---	--

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2 CMMN

Por otro lado, están actividades que no son repetibles y no están predefinidas, las cuales dependen de la evolución de las circunstancias o son decisiones ad hoc basadas en el conocimiento de los responsables; dichas actividades no son cubiertas por el BPMN. Como ejemplo se pueden mencionar la toma de decisiones de los gobiernos, la tramitación de solicitudes y reclamos de seguros, cuidado de pacientes y el diagnóstico médico en el área de cuidado de la salud, procesamiento de hipotecas, resolución de problemas en call centers, planeación de ventas y operaciones, manejo de discrepancias en las facturas, mantenimiento y reparación de máquinas y equipos, e ingeniería de procesos tipo proyecto (OMG, 2016).

Con la necesidad de una herramienta para este tipo de actividades, la OMG desarrolla el CMMN cinco años después que el BPMN, influenciada fuertemente por el modelo de negocios centrado en los artefactos, es decir, aquella en la cual los cambios y la evolución de los datos de negocio o entidades de negocio son los impulsores del proceso (Zensen & Kuster, 2018). Además, el CMMN ha surgido como apoyo para los trabajadores con conocimientos técnicos, en las aplicaciones que necesiten un nivel de flexibilidad más allá de los flujos clásicos del BPM (Marin et al., 2013).

Las dos herramientas de la OMG tienen el mismo objetivo: diagramar y representar los procesos de una organización; no obstante, su ejecución y su método varían entre sí (aun partiendo de bibliotecas similares). Las características diferenciadoras que entrega el CMMN según Marin et al, (2013) son mantener procesos altamente estructurados, pero a su vez colaborativos, dinámicos y técnicos.

La tabla 3 presenta una revisión bibliográfica de definiciones y características que ha tenido el CMMN a lo largo de su historia.

Tabla 3.

Revisión bibliográfica de definiciones de CMMN con sus términos previos utilizados.

Término utilizado	Característica	Autor
Rol de administrador de Casos	Los individuos o grupos pequeños realizan una serie de tareas de principio a fin, a menudo con la ayuda de sistemas de información que llegan a través de la organización.	Davenport and Nohria (1994)
Manejo de Casos	El manejo de casos se enfoca en lo que se puede hacer para lograr un objetivo de negocios.	van der Aalst et al. (2005)
Trabajo de gestión de casos	El trabajo de gestión de casos depende más de la toma de decisiones de las personas y del contenido, que de otros procesos.	Kerremans (2008)
Gestión de casos dinámicos	Un proceso altamente estructurado, pero también colaborativo, dinámico e intensivos, impulsados por eventos externos y requiere respuestas incrementales y progresivas del caso	Clair et al. (2009)
Gestión de casos	El camino de ejecución no puede ser predeterminado antes de la ejecución	White (2009)
Gestión de casos	Se requiere juicio humano para determinar cómo proceder	McCauley (2010)
Gestión de casos	Un caso es una situación específica a cuidar. La representación del caso en el sistema de gestión	de Man et al. (2010)

	de casos se debe tener presente toda la información y procesos, y debe coordinar las comunicaciones necesarias para lograr el objetivo de esa situación particular.	
Gestión de casos	El caso se convierte en el punto focal para evaluar la situación, iniciando actividades y procesos, así como llevar un registro histórico de lo ocurrido.	Glossary (2010)
Gestión de casos adaptativos	La gestión de casos adaptativos se diferencia de la gestión de procesos en que la información del caso es el foco y alrededor de la cual se organizan los otros artefactos. Y es la información del caso la que persiste a lo largo del tiempo.	Swenson (2010)
Gestión de casos de producción	Es un enfoque para apoyar a los trabajadores técnicos que está programado por personas técnicas especialmente capacitadas (programadores) para producir una aplicación de gestión de casos.	Palmer (2010)
Gestión de casos adaptativos	Es un enfoque para apoyar a los trabajadores técnicos que necesitan flexibilidad para manejar sus casos. La gestión de casos adaptativos permite que los propios trabajadores técnicos creen y modifiquen todos los aspectos de un caso en cualquier momento.	Bohringer (2011)

Fuente: Elaboración propia.

Di Ciccio et al. (2015) define que los casos deben ser inherentemente centrados en las personas ya que son realizados por trabajadores técnicos y éstos crean, actualizan, acceden y explotan

diferentes tipos de conocimientos específicos para alcanzar la meta u objetivo tomando decisiones que requieren de sus capacidades.

En la tabla 4 se presentan ocho características de los casos analizados por Di Ciccio et al. (2015) y corroborados por los autores presentados en la Tabla 3.

Tabla 4.

Características de los casos para implementar CMMN por Di Ciccio (2015)

Característica	Definición	Autor
Impulsados por el conocimiento	El estado, la disponibilidad de los datos y las personas impulsan la toma de decisiones e influyen directamente en el flujo de las acciones del proceso y eventos.	Bohringer (2011) Palmer (2010) McCauley (2010) Kerremans (2008)
Orientado a la colaboración	La creación, gestión y ejecución de procesos se produce en un entorno colaborativo y multiusuario donde centrado en el ser humano y relacionado con el proceso el conocimiento es co-creado, compartido y transferido por y entre los participantes del proceso con diferentes roles.	Glossary (2010) de Man et al. (2010) Clair et al. (2009) Marin et al, (2013)
Impredecible	El flujo exacto de actividades, eventos y conocimientos depende de elementos específicos de la situación y el contexto que pueden no conocerse a priori, pueden cambiar durante la ejecución del proceso, y puede variar en diferentes casos. Dentro de los casos se deben tomar acciones ad-hoc.	Marin et al, (2013)
Emergente	El curso real de las acciones surge gradualmente durante la ejecución del proceso y es determinado paso a paso, cuando haya más información	Marin et al. (2013)

	disponible. Otra característica de las decisiones ad-hoc.	
Orientado a objetivos	El proceso evoluciona a través de una serie de metas intermedias o hitos a alcanzar. Conforme se ejecuta el caso las decisiones a tomar se basan en los objetivos alcanzados.	Zensen & Kuster, (2018)
Impulsado por eventos	La progresión del proceso se ve afectada por la ocurrencia de diferentes tipos de eventos que influyen en la toma de decisiones de los ejecutores del caso.	Masclet & Poulin, 2020
Restricciones e impulsado por reglas	Los participantes del proceso pueden estar influenciados por las restricciones o puede tener que cumplirlas y de igual manera se sujetan a reglas que impulsan el desempeño de las acciones y toma de decisiones.	Bohringer (2011) de Man et al. (2010)
No repetible	La instancia de proceso emprendida para tratar un caso o situación específica es difícilmente repetible, las decisiones al ser ad-hoc son únicas para cada caso, por lo que de una ejecución de caso a otra estas serán diferentes	Bohringer. (2011) de Man et al. (2010) Marin et al. (2013) Beheshti et al. (2011)

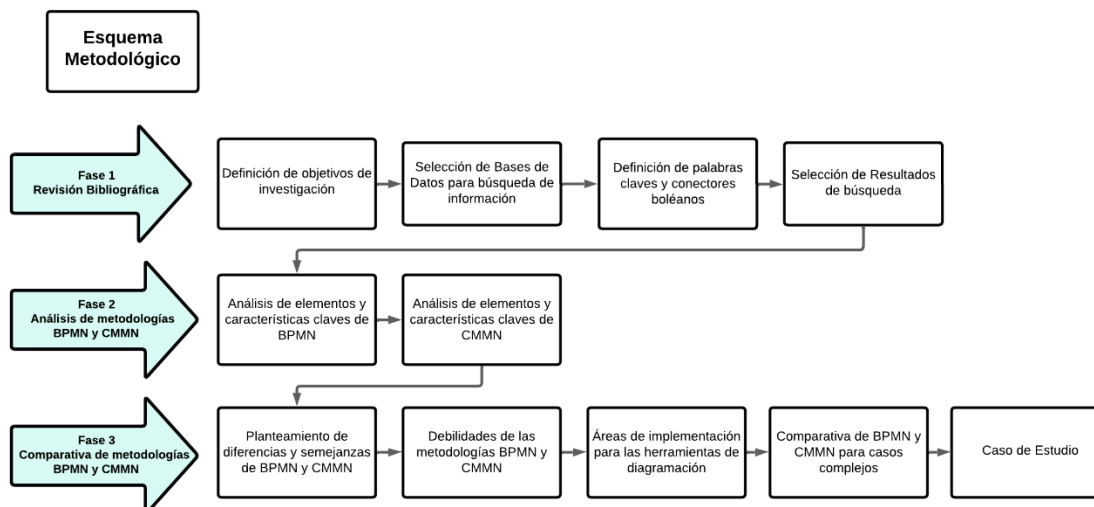
Fuente: Elaboración propia.

3.-Metodología

La naturaleza de esta investigación cualitativa reside en emplear la revisión sistemática bibliográfica como medio para establecer un criterio preciso mediante la recopilación y análisis de información vinculada al tema de interés. Siguiendo la metodología propuesta por Fink (2010), se adopta una estrategia que busca obtener un respaldo informativo relevante con el objetivo de comparar las metodologías BPMN y CMMN. La progresión de la investigación se organiza en diversas fases detalladas en la figura 1.

Figura 1.

Esquema metodológico



Fuente: Elaboración propia.

3.1 Revisión bibliográfica

3.1.1 Definición de objetivos de investigación

Los elementos fundamentales de la investigación se centran en las representaciones visuales tanto del BPMN como del CMMN, por lo que es prioritario explorar y determinar la alternativa de trabajo más eficaz, así como evaluar su viabilidad de acuerdo con las exigencias del entorno. En este sentido, se establece como objetivo principal proporcionar una guía y enfoque que respalde la elección de una notación gráfica específica, justificando los criterios que la respaldan.

El objetivo del presente trabajo es comparar las características de la notación gráfica del CMMN con respecto a la del BPMN considerando la adaptabilidad en la aplicación de casos complejos.

Siguiendo esta pauta, la investigación se orienta hacia vías que permiten evaluar diversas perspectivas, las cuales se detallan en los siguientes objetivos específicos:

- Exponer las características de la notación gráfica CMMN y BPMN.

- Exponer las semejanzas y complementariedad en base a la estructura del proceso, enrutamiento y flujo de control, comunicaciones y eventos, y aspecto de datos y flujo de datos.
- Establecer las debilidades del CMMN y del BPMN.
- Establecer en qué tipo de procesos y casos es recomendable el manejo de la herramienta CMMN, por ser capaz de exponer el alcance de forma adecuada a las partes interesadas.

Con los objetivos establecidos, se simplifica el enfoque al considerar parámetros clave que contribuyen positiva o negativamente a la investigación. Esto implica otorgar la debida importancia a la biblioteca de símbolos, a los tipos de procesos y a las técnicas de representación gráfica. Este enfoque proporciona la dirección necesaria para abordar las posibles preguntas que puedan surgir durante el desarrollo del trabajo.

3.1.2 Selección de Bases de Datos para búsqueda de información

Se han empleado los siguientes motores de búsqueda: Science Direct, Scopus y Google Académico; los cuales se destacaron como las opciones más útiles, al proporcionar documentos de alta calidad científica. Estos recursos fueron especialmente valiosos para analizar el impacto interrelacionado entre las distintas notaciones gráficas.

3.1.3 Definición de palabras Claves y conectores booleanos

Las palabras aplicadas para el estudio son: aplicaciones, BPMN, CMMN, casos, procesos, beneficios y desventajas. La búsqueda bibliográfica con la combinación de las palabras clave ha permitido obtener publicaciones relacionadas para el estudio. Con el fin de optimizar la efectividad de la búsqueda, se implementó una estrategia que se basó en la combinación de palabras clave y operadores booleanos, tales como "and," y "or".

3.1.4 Selección de Resultados de búsqueda

Los hallazgos se presentan en la Tabla 5. Se han identificado inicialmente un total de 858 resultados en la búsqueda realizada. Posteriormente, se han filtrado los resultados duplicados entre motores de búsqueda; adicionalmente, se ha llevado a cabo una evaluación del grado de citación de los resultados, lo que condujo a la selección de 49 documentos que se consideraron pertinentes y valiosos para el estudio en cuestión.

Tabla 5.

Tabla bibliográfica de resultados obtenidos

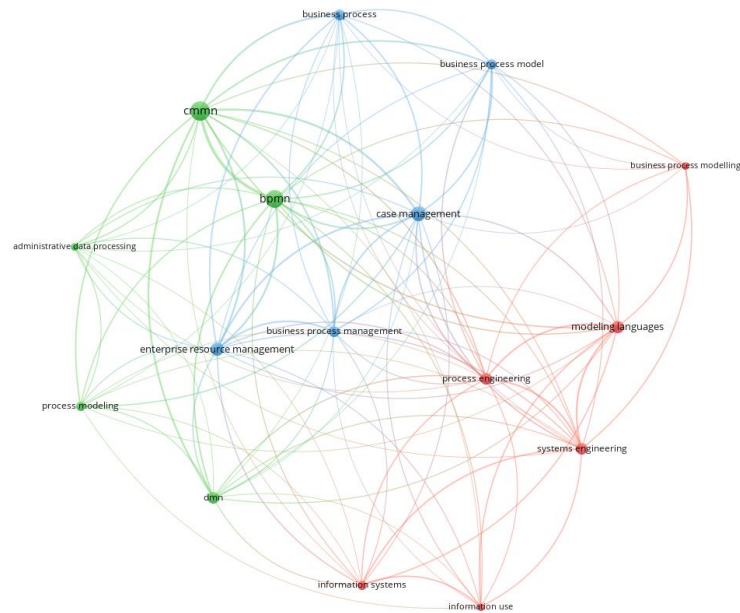
Palabras claves	Base de datos	Resultados
"CMMN" and "BPMN"	Science Direct	54 resultados
"CMMN" and "BPMN"	Scopus	50 resultados
"CMMN" and "BPMN"	Google academic	590 resultados
"CMMN" and "BPMN" and "application" and "Cases"	Science Direct	2 resultados
"CMMN" and "BPMN" and "application" and "Cases"	Google academic	111 resultados
"CMMN" and "BPMN" and "application" and "Cases"	Scopus	12 resultados
"CMMN" and "BPMN" and "benefits" and "disadvantages"	Science Direct	20 resultados
"CMMN" and "BPMN" and "benefits" and "disadvantages"	Google academic	8 resultados
"CMMN" and "BPMN" and "benefits" and "disadvantages"	Scopus	11 resultados

Fuente: Elaboración propia.

Una manera efectiva de validar la conexión de información es mediante el empleo de redes bibliométricas, las cuales son útiles al identificar las relaciones entre palabras clave y el tema de interés. La Figura 2 ilustra cómo se inicia el proceso de desglose entre las palabras clave seleccionadas.

Figura 2.

Relación entre palabras claves relacionadas con el BPMN y CMMN



3.2 Análisis de metodologías BPMN y CMMN

Para definir los términos y estructuras a analizar de ambas herramientas se presenta un análisis exhaustivo de la estructura de objetos de las metodologías en los anexos.

3.2.1 Análisis de elementos y características clave del BPMN

En el Anexo A se presenta la estructura de objetos del BPMN, donde los símbolos son extraídos del manual de uso del BPMN (2011).

3.2.1.1 Objetos de flujo

El BPMN utiliza varios objetos de flujo para representar las actividades, eventos y las decisiones que conforman un proceso de negocio. Los elementos más comunes se presentan en la sección 1 del Anexo A.

3.2.1.2. Objetos de Evento

Representan un suceso que inicia o interrumpe el flujo del proceso. Los eventos pueden ser de inicio, intermedios o finales, y pueden ser disparados por una condición, un temporizador o una interacción con el exterior.

3.2.1.3. Gateway/Puertas de enlace

Representa una decisión o punto de bifurcación en el flujo del proceso. Permite tomar diferentes caminos dependiendo de las condiciones especificadas. El detalle de elementos se encuentra en la sección 3 del Anexo A.

3.2.1.4. Flujos y conexiones

El BPMN utiliza flujos y conexiones para definir la secuencia y las relaciones entre los objetos de flujo. Los flujos se utilizan para representar el movimiento de los datos, la información o el control entre las actividades y los eventos. Las conexiones, por otro lado, se utilizan para establecer relaciones de dependencia y flujo direccional entre los objetos de flujo. El detalle de elementos se encuentra en la sección 4 del Anexo A.

3.2.1.5. Swimlanes

Las swimlanes son contenedores que se utilizan para agrupar y organizar las actividades del proceso de acuerdo con los roles, departamentos o responsabilidades. Permiten visualizar de manera clara quién es responsable de cada tarea o actividad y cómo se relacionan entre sí. Las swimlanes pueden ser de dos tipos: pool y lane. Un pool representa una entidad externa al proceso, como una organización o un sistema, mientras que una lane representa un grupo o una unidad dentro de la entidad externa. La representación tradicional de un swimlanes se encuentra en la sección 5 del anexo A.

3.2.1.6. Artefactos

Los artefactos son elementos adicionales utilizados en el BPMN para proporcionar información adicional o aclaraciones sobre el proceso. El detalle de elementos se encuentra en la sección 5 del Anexo A.

3.2.1.7. Eventos de mensaje y temporizadores

El BPMN incluye eventos de mensaje y temporizadores para representar la comunicación y el tiempo dentro del proceso. Los eventos de mensaje indican la recepción o el envío de mensajes entre los participantes del proceso, mientras que los eventos de temporizador se utilizan para representar acciones que ocurren en un momento específico o después de un período determinado. El detalle de elementos se encuentra en la sección 6 del Anexo A.

3.2.2 Análisis elementos del CMMN

De igual manera se han realizado tablas con descripción y análisis según la estructura de proceso del CMMN, comenzando con los elementos esenciales para la diagramación de tareas y agrupación. En el Anexo B se presenta la estructura de objetos.

3.2.2.1. Objetos de tareas y agrupación

Los objetos de tarea y agrupación desempeñan un papel esencial en la representación y ejecución de casos y procesos empresariales más flexibles y adaptables. Los objetos de tarea, que incluyen tareas humanas y automáticas, así como eventos y casos, sirven como bloques constructivos para modelar las actividades y decisiones dentro de un caso. Por otro lado, la agrupación permite organizar y estructurar estos objetos de tarea de manera lógica, facilitando la comprensión y gestión del flujo de trabajo. El detalle de elementos se encuentra en la sección 1 del Anexo B.

3.2.2.2. Objetos de eventos/hitos del CMMN

Los objetos de evento e hito son elementos cruciales que enriquecen la representación de casos y procesos empresariales. Los objetos de evento, que incluyen eventos de inicio, de usuario, de tiempo y de condición, permiten capturar y modelar una variedad de situaciones que pueden desencadenar cambios en el flujo de trabajo. Por su parte, los hitos actúan como puntos de referencia significativos en el tiempo, marcando logros o estados importantes en el desarrollo del caso. El detalle de elementos se encuentra en la sección 2 del Anexo B.

3.2.2.4. Objetos decoradores del CMMN

Los decoradores son herramientas clave para destacar características importantes, como la prioridad de una tarea, la asignación de responsabilidades o la relevancia temporal de un evento. El detalle de elementos se encuentra en la sección 3 del Anexo B.

3.2.2.5. Objetos de dependencia del CMMN

Estos objetos permiten capturar las dependencias entre tareas, eventos o casos, delineando cómo la ejecución de un elemento afecta o condiciona a otros. La inclusión de objetos de dependencia en un diagrama CMMN proporciona una representación clara de las interrelaciones, lo que facilita la comprensión de las secuencias lógicas y la lógica de ejecución en casos

empresariales complejos. Estas dependencias pueden abarcar desde relaciones simples de precedencia hasta condiciones más sofisticadas que reflejen la dinámica y variabilidad inherentes a los procesos. El detalle de elementos se encuentra en la sección 4 del Anexo B.

3.3 Comparativa de metodologías BPMN y CMMN

3.3.1 Planteamiento de diferencias y semejanzas de BPMN y CMMN

A pesar de que los modelos están diseñados para objetivos diferentes, comparten algunas similitudes y complementariedades. A continuación, en la tabla 6, se expondrán algunas de ellas en términos de estructura del proceso, enrutamiento y flujo de control, comunicaciones y eventos, y aspecto de datos y flujo de datos.

Estos términos son escogidos por la definición y características que se han realizado de los objetos y elementos de estructura que entrega el OMG para el BPMN y el CMMN. Anexos A y B

Tabla 6.

Diferencias y semejanzas del BPMN y CMMN basadas en el análisis de sus objetos.

	Diferencias		Semejanzas
	CMMN	BPMN	
Estructura del proceso	Dividido en casos, tareas, eventos, criterios de inicio y finalización, y elementos de datos. Los departamentos involucrados y, por lo tanto, los roles/empleados que trabajan en las tareas no se pueden modelar. (Joern Franke, 2011)	Dividido en actividades, eventos, flujos de secuencia, puerta de enlaces y objetos de datos. (Joern Franke, 2011)	Utilización de diagramas. Todo debidamente documentado. (Zensen & Kuster, 2018)

<p>Enrutamiento y flujo de control</p>	<p>Se utiliza un enfoque más flexible y orientado a casos, donde el enrutamiento depende del estado actual del caso. (Tscheschner, 2008.).</p>	<p>Uso de puertas de enlace. Las secuencias se pueden ver directamente y están visiblemente definidas por la secuencia imperativa que fluye. (Tscheschner, 2008.).</p>	<p>Permiten definir diferentes rutas de enrutamiento en un proceso o caso. (Zensen & Kuster, 2018) (Cohn y Hull, 2011)</p>
<p>Comunicaciones y eventos</p>	<p>Los eventos pueden ser de inicio, planificados, basados en tiempo o basados en cambios, y se utilizan para desencadenar acciones en el caso. (Schlosser, 2014)</p>	<p>Los eventos pueden ser de inicio, intermedios o finales, y pueden estar relacionados con objetos de datos. (Schlosser, 2014)</p>	<p>Permiten modelar eventos y comunicaciones en los procesos o casos. (Zensen & Kuster, 2018) (Cohn y Hull, 2011)</p>
<p>Aspecto de datos y flujo de datos</p>	<p>Se genera un documento llamado expediente del caso, donde se escribe el contexto de este y se anotan todas las variables y cómo estas recorren y se transforman a lo largo del caso. (de Man, H, 2009)</p>	<p>Se puede visualizar cómo los datos son utilizados, procesados, almacenados y transmitidos a lo largo de un proceso empresarial. (de Man, H, 2009)</p>	<p>Los datos o información son almacenados o utilizados durante el proceso. (Zensen & Kuster, 2018) (Cohn y Hull, 2011)</p>

Fuente: Elaboración propia.

Los procesos de negocio modelados en Business process model (BPM) y Case management model (CMM) son fundamentalmente distintos en su enfoque. BPM busca automatizar una secuencia establecida y predefinida de actividades y tareas, mientras que CMM se centra en procesos ad hoc e impredecibles, a pesar de estas diferencias, ambos tienen como objetivo común mejorar la eficiencia del flujo de proceso (Di Ciccio et al. 2015).

Debido a que ambos sistemas persiguen el mismo objetivo y se enfocan en aspectos diferentes del espectro de procesos, las organizaciones están experimentando con la combinación de ambos en un sistema que pueda gestionar tanto procesos estructurados como no estructurados (Zensen & Kuster, 2018). En este sentido, se busca aprovechar lo mejor de cada enfoque para lograr una gestión integral y efectiva de los procesos empresariales.

Por ende, se puede argumentar que la principal fortaleza de la Gestión de Procesos de Negocio radica en su capacidad para interpretar de manera rígida las estructuras de procesos con el fin de lograr un objetivo establecido. En contraste, la fortaleza del Modelo de Gestión de Casos reside en la combinación de la experiencia del trabajador del conocimiento con información adicional basada en Tecnologías de la Información, lo cual permite al trabajador del conocimiento tomar decisiones más acertadas.

Al diagramar, es crucial que el diseñador cuente con información exhaustiva para elegir la técnica adecuada. BPMN demuestra versatilidad al proporcionar diagramas de procesos expresivos y confiables en diversas situaciones, superando las limitaciones de las notaciones gráficas convencionales. A pesar de sus fortalezas, puede resultar insuficiente en ciertos casos, lo que hace que opciones como CMMN sean necesarias.

3.3.2. Debilidades de las metodologías BPMN y CMMN

3.3.2.1. Debilidades de BPMN

En el ámbito de la gestión de procesos empresariales, la notación BPMN ha ganado amplia aceptación como un estándar para la representación gráfica de procesos y actividades organizativas (Deehan, 2020). Sin embargo, al implementar BPMN, se han identificado diversas debilidades que pueden impactar la eficacia y comprensión de la modelización de procesos. Este análisis se centra en algunas de las limitaciones más significativas del BPMN, destacando aspectos que pueden afectar la adopción y la calidad de las representaciones de procesos.

Una de las debilidades clave en la utilización de BPMN reside en la complejidad inherente de su notación. La riqueza de símbolos y elementos disponibles puede resultar abrumadora, especialmente al modelar procesos extensos o detallados (de Man, H, 2009). Esta complejidad puede traducirse en dificultades para la comprensión de los diagramas por parte de usuarios no

familiarizados, lo que potencialmente conduce a interpretaciones erróneas o malentendidos en la implementación de los procesos empresariales. (Schlosser, 2014).

Otra debilidad destacada se relaciona con la falta de una estandarización completa en la interpretación de BPMN. Aunque se considera una notación estándar, la implementación y la interpretación exacta pueden variar entre herramientas y organizaciones, esta falta de uniformidad puede resultar en inconsistencias y desafíos en la interoperabilidad, afectando la coherencia de los procesos a lo largo de diferentes sistemas y plataformas (Deehan, 2020). El detalle de las debilidades encontradas en la bibliografía respecto a el BPMN se presenta en la tabla 7.

Tabla 7.

Debilidades del BPMN.

Debilidad	Descripción	Autor
Complejidad	BPMN, al ser una notación versátil, puede volverse compleja al representar procesos empresariales detallados y extensos. Esto puede dificultar la comprensión para usuarios no familiarizados y aumentar la posibilidad de errores en la modelización.	Schlosser. (2014) Zensen & Kuster. (2018) de Man, H. (2009)
Estandarización	Aunque BPMN es una notación estándar en la industria, la interpretación y aplicación exacta puede variar entre herramientas y organizaciones. Esto puede llevar a inconsistencias y dificultades en la interoperabilidad entre sistemas y procesos.	Deehan. (2020) Zensen & Kuster. (2018)
Dificultades en la representación de decisiones complejas	BPMN no siempre es ideal para representar decisiones empresariales altamente complejas y lógicas, ya que su enfoque se centra más en la secuencia de actividades.	Zensen & Kuster. (2018)

	Representar la lógica de decisiones complejas puede resultar poco intuitivo en algunos casos.	Devesa & Sánchez de Pazos Escribano. (2017)
Limitaciones en la expresión de la lógica de negocio	BPMN puede no ser suficientemente expresivo para describir algunos aspectos específicos de la lógica de negocio. En situaciones donde se requiere una representación más detallada o personalizada, otras notaciones o enfoques pueden ser más adecuados.	Earls et al. (2002) Fardbastani.(2018)

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2.1. Debilidades de CMMN

Según Deehan (2020) la plataforma experta en diagramación de procesos CAMUDA muestra que el enfoque del estándar CMMN en los procesos de gestión de casos más complejos presentaba limitaciones. Aunque CMMN ofrece soluciones para partes menos predecibles y dinámicas, su integración con BPMN se planteaba como una opción más viable en casos de uso de la vida real. Algunas organizaciones, como IBM, han optado por tomar características de CMMN y agregarlas a su propia versión de BPMN.

Al capacitar a las personas en CMMN, se ha evidenciado una curva de aprendizaje pronunciada, pues resulta confuso desde el principio al no basarse en notaciones existentes como los diagramas de flujo (Deehan, 2020). La falta de una referencia clara de inicio dificulta la comprensión. Además, predecir el comportamiento de un modelo de CMMN en una situación dada es difícil, ya que gran parte del comportamiento está oculto dentro de las reglas de la metodología en lugar de estar modelado explícitamente en símbolos. (Zensen & Kuster, 2018).

CMMN resulta difícil de comprender y supone una inversión considerable en términos de aprendizaje, especialmente para aquellos que ya han estado familiarizados con BPMN (Schlosser, 2014). Las debilidades presentadas por el CMMN se presentan en la tabla 8.

Tabla 8.

Debilidades del CMMN.

Debilidad	Descripción	Autor
Complejidad	CMMN presenta una curva de aprendizaje pronunciada y no es intuitiva para los usuarios de negocios. Requiere explicación y entrenamiento para comprender y utilizar correctamente la notación. Esto dificulta su adopción y va en contra de la idea de facilitar la autonomía en la creación y gestión de procesos empresariales.	Schlosser. (2014) Zensen & Kuster. (2018) de Man, H. (2009)
Sobreposición	Aunque CMMN está diseñado para modelar procesos ad-hoc no estructurados, muchos de estos casos también pueden ser modelados utilizando BPMN.	Schlosser. (2014) Di Ciccio et al. (2015)
Incompletitud	CMMN se centra en la parte ad-hoc y no estructurada de los procesos, lo que limita su utilidad. La mayoría de los procesos tienen una combinación de partes formales y preestablecidas junto con partes ad-hoc. CMMN se enfoca solo en la parte ad-hoc. Esta limitación hace que sea preferible utilizar una sola notación, y dado que BPMN cubre la mayoría de los casos, la necesidad de CMMN se vuelve menos relevante.	Zensen & Kuster. (2018) Di Ciccio et al. (2015) de Man, H. (2009)
Herramientas	La disponibilidad de herramientas y software de modelado para CMMN es limitada en, lo	Zensen & Kuster. (2018)

	que dificulta su adopción e implementación en entornos empresariales.	
Análisis y Optimización	Los modelos de CMMN, al ser menos estructurados, pueden ser más difíciles de analizar y optimizar, lo que dificulta la identificación y mejora de ineficiencias en los procesos.	Schlosser. (2014) Di Ciccio et al. (2015)
Interoperabilidad	Aunque CMMN y BPMN son compatibles, la falta de una interoperabilidad completa entre los dos estándares puede dificultar la colaboración y la comunicación fluida entre equipos que utilizan diferentes notaciones.	Di Ciccio et al. (2015)
Comunidad de Usuarios	CMMN tiene una base de usuarios más pequeña, lo que limita el acceso a recursos, conocimientos y mejores prácticas compartidas, dificultando el aprendizaje y la mejora continua de los procesos basados en CMMN.	Deehan. (2020)
Estandarización	CMMN carece de una base sólida de estándares y orientación clara, lo que dificulta la adopción coherente y la consistencia en la modelización y ejecución de casos.	Deehan. (2020). Zensen & Kuster. (2018)

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Áreas de implementación para las herramientas de diagramación

3.3.3.2 Áreas de implementación para BPMN

La implementación BPMN ha demostrado ser especialmente eficaz en áreas donde la estandarización y la consistencia en los procesos son fundamentales como lo indican las

definiciones en la tabla 2. En la tabla 9 se presentan características encontradas en la bibliografía, donde se puede utilizar BPMN para diferentes áreas de implementación.

Tabla 9.

Características de los casos para implementar BPMN

Área de Implementación	Características	Autor
Manufactura	Cadena de suministro, producción y control de calidad, mejorando la eficiencia operativa.	Smith. (2018)
Telecomunicaciones	Coordinación de la activación de servicios, gestión de facturación y manejo de reclamos, mejorando la experiencia del cliente.	Telecom Industry Association. (2017)
Sector Público	Optimización de procesos administrativos, gestión de permisos y licencias, y mejora en la eficiencia de servicios públicos.	Government Process Improvement Association. (2019)
Educación	Gran cantidad de reglas o políticas	Educational Process Optimization Consortium. (2020)

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.2 Áreas de implementación para CMMN

En 2014, la firma de investigación Gartner (2014) dividió el CMM en cuatro áreas principales con su característica fundamental: Solicitud de servicio, Investigación, Incidente y Proceso a la decisión. Estos se detallan en la Tabla 10.

Tabla 10.

Características de los casos para implementar CMMN según Gartner (2014)

Área	Características
Solicitud de Servicios	Flujo de Trabajo Pesado
Investigación	Gran Cantidad de Datos
Incidente	Alta colaboración
Proceso de Decisión	Gran cantidad de Reglas o políticas

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4. Comparativa de BPMN y CMMN para casos complejos

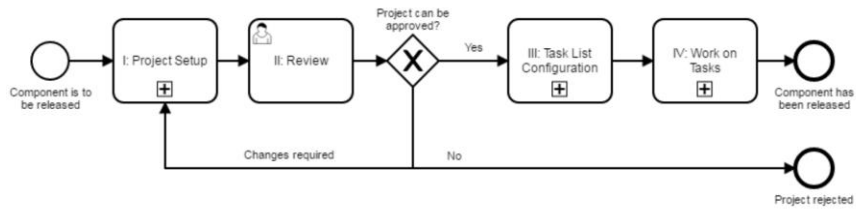
Se ha construido una tabla comparativa por bibliografía del BPMN y CMMN, el resultado se presenta en el punto 4 de los Resultados en la tabla 11.

3.3.5 Caso de Estudio

En esta sección, para proporcionar una comprensión profunda y concreta de BPMN y CMMN, se presenta uno de los casos encontrados en la revisión bibliográfica propuesto por Zensen & Kuster (2018). Los autores analizan el proceso de liberación de componentes de la familia de relés. El detalle del proceso se encuentra en la figura 3 con sus entradas y salidas.

Figura 3.

Descripción general del proceso de liberación de componentes de la familia de relés

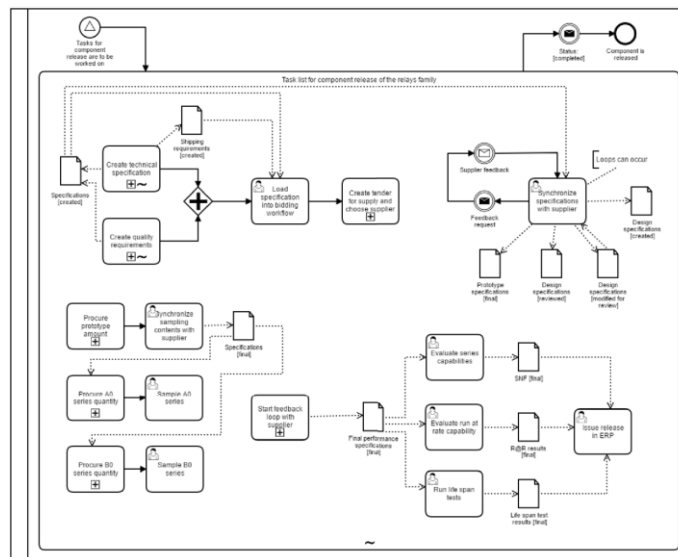


Fuente: Figura extraída de Zensen, A., & Kuster, J. (2018).

Se diagraman los procesos en BPMN y en CMMN. La figura 4 muestra la diagramación del proceso en BPMN y la figura 5 la diagramación en CMMN.

Figura 4.

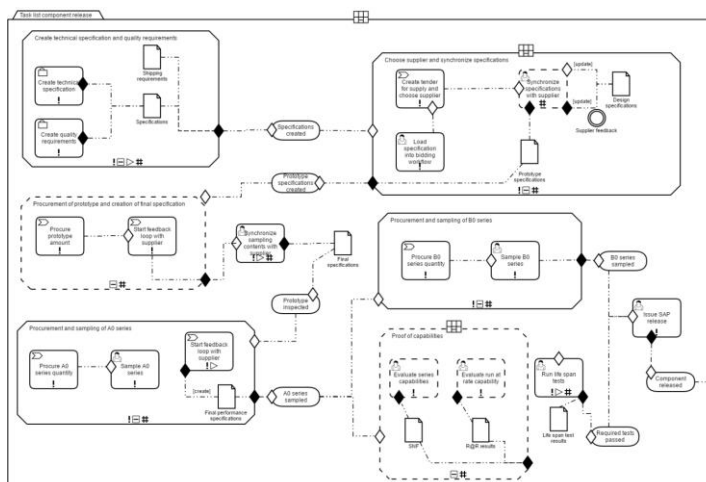
Diagramación del proceso para la liberación de componentes de la familia de relés, realizado en BPMN



Fuente: Figura extraída de Zensen, A., & Kuster, J. (2018).

Figura 5.

Diagramación del proceso para la liberación de componentes de la familia de relés, realizado en CMMN



Fuente: Figura extraída de Zensen, A., & Kuster, J. (2018).

Un resumen de las conclusiones del trabajo de Zensen & Kuster (2018) al comparar BPMN y CMMN, en el caso de estudio, se presentan en la tabla 11:

Tabla 11.

Conclusiones de Zensen & Kuster (2018) en el caso de estudios del proceso de liberación de componentes

	BPMN	CMMN
Ventajas	<p>Ofrece cierto grado de flexibilidad.</p> <p>Proporciona orientación a los trabajadores.</p>	<p>Ofrece mejor flexibilidad.</p> <p>Permite agrupar el trabajo en etapas con semántica de ejecución.</p>

	Puede modelar comunicaciones bidireccionales.	Facilita la modelización de trabajo opcional y secuencias de tareas sin tener que modelarlas explícitamente.
Desventajas	<p>Está vinculado al modelado imperativo general.</p> <p>Difícil modelar saltos arbitrarios.</p> <p>Los datos son de segunda clase y suelen estar restringidos a tareas individuales.</p>	<p>Requiere un conocimiento más profundo para el dominio.</p> <p>Carece de eventos de comunicación salientes.</p> <p>La modelización basada en objetivos y declarativa puede ser compleja.</p>
Recomendaciones	<p>Se sugiere una combinación de ambos en ciertos casos.</p> <p>Los modelos CMMN pueden incluirse en BPMN con la actividad de llamada.</p> <p>Los modelos BPMN pueden integrarse en CMMN con la tarea de proceso.</p> <p>Utilizados juntos, se pueden modelar procesos altamente estructurados y muy flexibles.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

4.-Resultados

En la tabla 12 se muestran los resultados obtenidos por distintos autores en la implementación de BPMN y CMMN. En esta tabla se puede identificar parámetros importantes para la implementación en la gestión por procesos o casos.

Tabla 12.

Resultado de autores al implementar BPMN y/o CMMN en casos complejos.

Características	BPMN	CMMN	Autor
Secuencia	Se puede establecer una secuencia ordenada de actividades que se deben completar para abordar un desafío empresarial específico.	Se puede establecer un conjunto de actividades que se deben completar de manera no necesariamente secuencial para resolver un desafío comercial específico.	Zensen & Kuster, (2018) Herzog et al. (2019) Cohn y Hull (2011) Tscheschner, (2008)
	La secuencia de actividades se mantiene constante y experimenta cambios infrecuentes. En otras palabras, el proceso es predecible y repetible en gran medida.	Las actividades se desarrollan en un orden impredecible.	Zensen & Kuster, (2018) Marin et al, (2013)
Inicio de eventos	El proceso es el factor determinante de los eventos. Cada actividad establece un conjunto inicial de eventos que luego conducen a la	Los eventos son el factor determinante del proceso. A medida que los eventos se van produciendo, un trabajador selecciona la	Zensen & Kuster, (2018) Marin et al, (2013)

	siguiente actividad y su respectivo conjunto de eventos. Las actividades están interconectadas de tal manera que definen la secuencia del proceso.	actividad adecuada en función de ellos. El proceso resultante puede variar según el evento actual y la elección posterior realizada por el trabajador. En este enfoque, las actividades no están interconectadas entre sí de manera predefinida.	
Determinación de actividades.	Con frecuencia, las actividades son de naturaleza programática. Esto implica que secuencias repetibles pueden ser automatizadas.	Las actividades son mayormente determinadas por las personas.	Zensen & Kuster, (2018) Tscheschner, (2008) Masclat & Poulin, (2020) van der Aalst et al. (2005)
Documentos externos	Los documentos externos no se incluyen dentro del alcance del proceso.	Los documentos externos tienen un papel fundamental en el proceso, ya que proporcionan información relevante para comprender cómo se originó el problema que debe resolverse.	Zensen & Kuster, (2018) Di Ciccio et al. (2015) Deehan. (2020)
Comunidad de Usuarios	La amplia comunidad de usuarios de BPMN facilita el intercambio de mejores prácticas y soluciones, generando recursos educativos que permiten a	La comunidad del CMMN es relativamente nueva, la cantidad de foros o espacios de divulgación lo que limita la retroalimentación y	Deehan. (2020)

	nuevos usuarios aprender eficientemente. Esta colaboración activa asegura un desarrollo continuo de la notación para adaptarse a las necesidades empresariales cambiantes.	colaboración lo que impulsa la obsolescencia de la misma	
Interoperabilidad	Aunque CMMN y BPMN son compatibles, la falta de una interoperabilidad completa entre los dos estándares puede dificultar la colaboración y la comunicación fluida entre equipos que utilizan diferentes notaciones.		Di Ciccio et al. (2015)
Sobreposición	Aunque puede requerir un poco más de esfuerzo, BPMN puede adaptarse para cubrir la casuística de los procesos ad-hoc, lo que plantea la pregunta de por qué aprender CMMN para solo algunos casos cuando BPMN puede servir para todos.		Schlosser. (2014) Di Ciccio et al. (2015)

Fuente: Elaboración propia.

5.-Discusión

La figura 2 nos ayuda a identificar que si existe relación entre los términos BPMN y CMMN en la bibliografía. Además, hay términos interconectados con estas metodologías los cuales son: sistemas de información y Decision Model and Notation (DMN) con los cuales se podría realizar futuras investigaciones respecto a diagramación de procesos.

La revisión bibliográfica y el estudio comparativo realizado ha permitido identificar que las dos metodologías son complementarias entre sí. Sin embargo, se puede utilizar únicamente una de las herramientas para diagramación; con la diferencia de que BPMN es ideal para procesos estandarizados y repetitivos y CMMN es más flexible y requiere el conocimiento del ejecutante.

El caso de estudio confirma que un proceso puede ser diagramado con cualquiera de las dos herramientas. Adicional, destaca características que ya han sido identificadas en la revisión bibliográfica y comparativa de este estudio, tales como la flexibilidad de las herramientas, la necesidad o no del conocimiento del ejecutante, y la combinación de BPMN con CMMN para casos complejos.

6.- Conclusiones

Al comparar CMMN y BPMN, se destacan diferencias notables en la estructura, enrutamiento y flujo de control, comunicaciones y eventos, así como en el aspecto de datos y flujo de datos.

La notación BPMN presenta desafíos significativos en su aplicación. Pese a que es rica y versátil, su complejidad aumenta al representar procesos empresariales detallados lo que podría dificultar la comprensión para usuarios no familiarizados y propiciar errores en la modelización.

A pesar de ser una notación estándar, la interpretación variada y la aplicación inconsistente de BPMN entre herramientas y organizaciones pueden generar dificultades en la interoperabilidad. Además, las limitaciones en la representación de decisiones complejas y la falta de expresividad para describir detalladamente la lógica de negocio sugieren que, en ciertos casos se utilicen otras notaciones o enfoques.

CMMN se centra en la flexibilidad y orientación a casos, dividiendo el proceso en casos, tareas, eventos y criterios. Sin embargo, carece de la capacidad para modelar roles y empleados asociados a tareas. Por otro lado, BPMN utiliza puertas de enlace para definir secuencias visibles, permitiendo diferentes secuencias de enrutamiento en un proceso o caso.

CMMN presenta desafíos significativos en comparación con BPMN. La curva de aprendizaje pronunciada y la falta de intuición para los usuarios de negocios, junto con la limitada disponibilidad de herramientas de modelado, dificultan la adopción de CMMN.

Además, la sobreposición de CMMN con BPMN, la falta de interoperabilidad completa entre las dos notaciones plantea cuestionamientos sobre la necesidad de aprender CMMN en lugar de utilizar BPMN, que aborda una gama más amplia de casos. La base de usuarios más pequeña de CMMN y la carencia de estándares sólidos contribuyen a la limitada accesibilidad de recursos y conocimientos compartidos.

Ambas notaciones permiten modelar eventos y comunicaciones. CMMN destaca por su enfoque en eventos de inicio, planificados, basados en tiempo o cambios; también destaca por la generación de un expediente del caso, detallando la transformación de variables. Por otra parte, BPMN visualiza cómo los datos son utilizados, procesados y transmitidos en un proceso empresarial.

Si bien BPMN y CMMN pueden utilizarse de manera independiente, también han sido diseñados de forma complementaria. De hecho, muchas organizaciones requieren una combinación de modelos de proceso para sus flujos de trabajo prescriptivos, modelos de casos para sus actividades reactivas y modelos de decisión para reglas de negocio más complejas y basadas en múltiples criterios.

En general, se puede decir que BPMN y CMMN son complementarios en términos de modelado de procesos de negocio y casos de gestión. BPMN se centra más en la automatización de procesos y en la integración con sistemas de TI; mientras que CMMN se centra más en la gestión de casos y en la flexibilidad en la ejecución de los casos. Sin embargo, ambos estándares comparten muchas características, como la capacidad de modelar eventos, comunicaciones, aspectos de datos y flujo de datos en los procesos o casos.

7.-Referencias

- Bider, I., Johannesson, P., & Perjons, E. (2013). Do Workflow-Based Systems Satisfy the Demands of the Agile Enterprise of the Future? 132, 59-64. https://doi.org/10.1007/978-3-642-36285-9_8
- Bohringer M. (2011) Emergent Case Management for Ad-hoc Processes: A Solution Based on Microblogging and Activity Streams. In M. zur Muehlen and J. Su, editors, Business Process Management Workshops, volume 66 of Lecture Notes in Business Information Processing, pages 384–395. Springer Berlin Heidelberg.
- Braun, R., Schlieter, H., Burwitz, M., & Esswein, W. (2016). BPMN4CP Revised—Extending BPMN for Multi-perspective Modeling of Clinical Pathways. 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 3249-3258. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.407>
- Cardone, G. (2016). La regla de oro de los negocios: Aprende la clave para el éxito. Penguin Random House Grupo Editorial México.
- Cimino, M., & Vaglini, G. (2014). An Interval-Valued Approach to Business Process Simulation Based on Genetic Algorithms and the BPMN. *Information*, 5(2), 319-356. <https://doi.org/10.3390/info5020319>
- Clair, L.C, C. Moore, and R. Vitti. (2009) Dynamic Case Management An Old Idea Catches New Fire. Technical report, Forrester, Cambridge, MA.
- Corradini, F., Morichetta, A., Muzi, C., Re, B., & Tiezzi, F. (2021). Well-structuredness, safeness and soundness: A formal classification of BPMN collaborations. *Journal of Logical and Algebraic Methods in Programming*, 119, 100630.
- Czvetkó, T., Kummer, A., Ruppert, T., & Abonyi, J. (2022). Data-driven business process management-based development of Industry 4.0 solutions. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 36, 117-132. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2021.12.002>
- Deehan, N. (20 de Agosto de 2020) How CMMN never lived up to its potential. CAMUDA . <https://camunda.com/blog/2020/08/how-cmmn-never-lived-up-to-its-potential/>
- de Man, H. (2009), “Case Management: A Review of Management Approaches”, BPTrends.
- de Man H., S. Prasad, and T. van Donge. (2010) Mastering the Unpredictable: How Adaptive Case Management Will Revolutionize the Way That Knowledge Workers Get Things

- Done, chapter Innovation Management, pages 211–255. Meghan-Kiffer Press, Tampa, Florida, USA, 1st edition.
- Devesa, Tamara, & Sánchez de Pazos Escribano, Almudena. (2017). Tratamiento de un caso complejo de alcoholismo y bulimia. *Clínica y Salud*, 28(1), 1-8. <https://dx.doi.org/10.1016/j.clysa.2016.10.002>
- Di Ciccio, C., Marrella, A., & Russo, A. (2015). Knowledge-Intensive Processes: Characteristics, Requirements and Analysis of Contemporary Approaches. *Journal on Data Semantics*, 4(1), 29-57. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s13740-014-0038-4>
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2013). *Fundamentals of Business Process Management*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-33143-5>
- Dustdar, S., Hoffmann, T., & Van Der Aalst, W. (2005). Mining of ad-hoc business processes with TeamLog. *Data & Knowledge Engineering*, 55(2), 129-158.
- Educational Process Optimization Consortium. (2020). "BPMN in Education: Streamlining Administrative Processes." *Journal of Educational Management*, 25(3), 205-220.
- Fardbastani, M. A., Allahdadi, F., & Sharifi, M. (2018). Business process monitoring via decentralized complex event processing. *Enterprise Information Systems*, 12(10), 1257-1284. <https://doi.org/10.1080/17517575.2018.1522453>
- Freudenreich, B., Lüdeke-Freund, F., & Schaltegger, S. (2020). A Stakeholder Theory Perspective on Business Models: Value Creation for Sustainability. *Journal of Business Ethics*, 166(1), 3-18. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04112-z>
- Government Process Improvement Association. (2019). "Enhancing Public Services: BPMN Applications in Government." *Public Administration Review*, 38(1), 78-95.
- Hull, R., Damaggio, E., De Masellis, R., Fournier, F., Gupta, M., Heath, F. T., Hobson, S., Linehan, M., Maradugu, S., Nigam, A., Sukaviriya, P. N., & Vaculin, R. (2011). Business artifacts with guard-stage-milestone lifecycles: Managing artifact interactions with conditions and events. *Proceedings of the 5th ACM International Conference on Distributed Event-Based System*, 51-62. <https://doi.org/10.1145/2002259.2002270>
- Jošt, G., Huber, J., Heričko, M., & Polančič, G. (2016). An empirical investigation of intuitive understandability of process diagrams. *Computer Standards & Interfaces*, 48, 90-111. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.04.006>
- Kerremans, M.(2008) Case Management Is a Challenging BPMS Use Case. Technical Report December, Gartner, Stamford, CT.

- Kohlborn, T., Mueller, O., Poeppelbuss, J., & Roeglinger, M. (2014). Interview with Michael Rosemann on ambidextrous business process management. *Business Process Management Journal*, 20(4), 634-638. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-02-2014-0012>
- Laue, R., & Awad, A. (2011). Visual suggestions for improvements in business process diagrams. *Journal of Visual Languages & Computing*, 22(5), 385-399. <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2011.04.003>
- Marin, M. A., Lotriet, H., & Van Der Poll, J. A. (2014). Measuring method complexity of the case management modeling and notation (CMMN). 28-September-2014, 209-216. Scopus. <https://doi.org/10.1145/2664591.2664608>
- McCauley, D. (2010). *Mastering the Unpredictable: How Adaptive Case Management Will Revolutionize the Way That Knowledge Workers Get Things Done*, chapter Achieving Agility, pages 257–275. MeghanKiffer Press, Tampa, Florida, USA, 1st edition.
- Monique Snoeck (Director). (2021, octubre 6). Brief introduction to CMMN. <https://www.youtube.com/watch?v=hoqJFasQaUk>
- Navarrete, H. M. (2002). *Gerencia de Procesos*. Bogotá: Alfaomega.
- Quispe, H. G. M., Capeha, R. O. T., Morales, P. A. G., & Quintana, C. M. (s. f.). *MODELADO BPMN (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT NOTATION) PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS*. 7.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.7 en línea]. <https://dle.rae.es> [15/02/2024]
- Schlosser, S., Baghi, E., Otto, B., & Oesterle, H. (2014). Toward a Functional Reference Model for Business Rules Management. 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences, 3837-3846. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.476>
- Silva, R. B., Cruz, R. E., & Méndez, I. I. (2013). *MODELADO DE PROCESOS FINANCIEROS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DIGITAL*. XVIII Congreso Internacional de Contaduría Administración e Informática, 1, 1-16.
- Smith, A., & Jones, B. (2018). "Optimizing Production Processes: A Guide to BPMN in Manufacturing." *Journal of Manufacturing Excellence*, 15(2), 45-62.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- Telecom Industry Association. (2017). "BPMN Best Practices for Telecom Processes." *Telecommunications Journal*, 23(4), 112-130.

The Forrester Wave: Dynamic Case Management, Q PDF Free Download. (s. f.). Recuperado 6 de julio de 2023, de <https://docplayer.net/14265860-The-forrester-wave-dynamic-case-management-q1-2014.html>

Tscheschner, W. (2008), "Transformation from EPC to BPMN", Potsdam, Germany: HassoPlattner-Institute.

Völzer, H. (2010). An Overview of BPMN 2.0 and Its Potential Use. En J. Mendling, M. Weidlich, & M. Weske (Eds.), Business Process Modeling Notation (Vol. 67, pp. 14-15). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-16298-5_3

Zensen, A., & Kuster, J. (2018). A Comparison of Flexible BPMN and CMMN in Practice: A Case Study on Component Release Processes. 2018 IEEE 22nd International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC), 105-114. <https://doi.org/10.1109/EDOC.2018.00023>

8.- Anexos



ANEXO A

**SÍMBOLOS DE
ACTIVIDADES**

DESCRIPCIÓN

SÍMBOLO

Sección 1

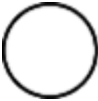

<p>Tarea</p>	<p>Es el nivel más fundamental del proceso, representando la unidad indivisible o atómica.</p>	
<p>Subproceso</p>	<p>Es un conjunto de tareas interrelacionadas que pueden ser visualizadas como una vista resumida o expandida del subproceso.</p>	

TIPO DE EVENTOS

DESCRIPCIÓN

SÍMBOLO

Sección 2

<p>Inicio</p>	<p>Señala el comienzo del proceso</p>	
<p>Intermedio</p>	<p>Describe cualquier suceso que ocurre desde el inicio hasta el final.</p>	

Finalización

Señala la conclusión del proceso.



SÍMBOLOS

DE

DESCRIPCIÓN

SÍMBOLO

PUERTAS

DE

ENLACE

Sección 3

Exclusividad

Analiza el estado para la división en diferentes caminos dentro del flujo.



Basado en eventos

Evalúa el evento en función del entorno, sin tener en cuenta las condiciones impuestas.



Paralela

Representan tareas simultáneas que no dependen ni de condiciones ni de eventos.



Inclusiva

Divide un proceso en uno o más flujos, en función de las condiciones analizadas.



Exclusiva basada en eventos

Señala cómo, tras un evento consecuente, se inicia un nuevo suceso dentro del proceso.



Compleja

Aplicable únicamente en flujos complejos, es especialmente útil cuando se requieren múltiples puertas de enlace.



Paralela basada en eventos

Se refiere a cómo múltiples procesos operan de manera simultánea, pero su ejecución depende de los eventos que ocurren.



TIPO DE OBJETO DE FLUJO

DESCRIPCIÓN

SÍMBOLO

Sección 4

Flujo de secuencia

Permite la conexión entre objetos, según el orden de ocurrencia



Flujo de mensaje






Permite el flujo de mensajes entre los encargados del proceso



Asociación

Relación entre los artefactos y los objetos de flujo



Salida de datos	Expone la información resultante del proceso	
Recopilación de datos	Demuestra la información recopilada interna	
Almacenamiento de datos	Indica la capacidad de almacenar datos del proceso de negocio o de acceso	
SÍMBOLOS DE EVENTOS Y TEMPORIZADORES	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
<i>Sección 7</i>		
Mensaje	Responsable de agilizar los pasos intermedios, activando y finalizando los procesos.	
Temporizador	Determina el período requerido para llevar a cabo una tarea y brinda apoyo en los procesos intermedios.	

Escalación

Utilizado en subprocesos cuando el encargado de un nivel superior participa o se involucra.



Condicional

Marca el comienzo o final del proceso si se ha cumplido con una condición o regla de negocio establecida.



Enlace

Indica un subproceso que forma parte de un proceso más extenso



Error

Hace referencia a un subproceso que está integrado dentro de un proceso más amplio.



Cancelación

Simboliza la anulación de una transacción interna dentro del subproceso, constituyendo un evento de terminación.



Compensación

En caso de que las operaciones fallen parcialmente, se activa el proceso de reembolso de acciones.



Señal

Es un medio de comunicación entre procesos que posibilita el



Múltiple

inicio, la facilitación o la finalización de acciones.

Posibilitan el inicio de procesos mediante múltiples activadores.



Paralelas múltiples

Es beneficioso para procesos que no pueden iniciar, avanzar o completarse hasta que todos los eventos anteriores hayan concluido.



Finalización

Termina el proceso completo de manera instantánea en cualquier momento.










Fuente: Elaboración propia.

ANEXO B

SÍMBOLOS DE TAREAS Y AGRUPACIÓN	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
---------------------------------	-------------	---------

Sección 1

Modelo del plan de Caso	Incluyen los aspectos de comportamiento del caso, dentro de él	
--------------------------------	--	---

Tarea	<p>se encuentran todos los demás elementos.</p> <p>La tarea es la entidad fundamental de trabajo dentro del plan.</p>	
Tarea Discrecional	<p>Tarea discrecional.</p>	
Tipos de Tareas	<p>Existen diferentes tipos de tareas, las cuales pueden ser llevadas a cabo por seres humanos, invocar otro caso o invocar un proceso. La distinción entre las dos tareas humanas radica en que la primera es no bloqueante, es decir, no impide el avance del sistema, mientras que la segunda es bloqueante, lo que significa que detiene temporalmente el progreso del sistema.</p> <p>También existen dos tipos de tarea de llamada o inicio: la primera que llama a otro caso y la segunda que llama a un</p>	   

Fragmento del plan

proceso de negocios, esta es adaptable y compatible con BPMN

Un fragmento es una agrupación coherente de elementos dentro de un plan.



Etapas

Una etapa se puede entender como una "fase" dentro de un caso, la cual generalmente agrupa varias tareas. Actúa como un contenedor de elementos a partir de los cuales se construye el plan general y puede evolucionar aún más. Las etapas pueden considerarse como "episodios" del caso y también se pueden ver como subcasos, similares a los subprocessos en BPMN. Además, las etapas pueden ejecutarse en paralelo, lo que significa que varias etapas pueden estar en progreso simultáneamente.



Tabla o mesa de planificación

Una Etapa o una Tarea Humana pueden tener una Tabla de Planificación que indique si los elementos discretos se visualizan (-) o no (+). Cuando un usuario expande una tabla de planificación, los elementos discretos asociados se vuelven visibles, ya sea dentro del escenario o fuera de la tarea humana. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la planificación de elementos discretos sólo está disponible cuando la tarea humana está en su estado activo. Esto significa que los elementos discretos asociados a una tarea humana solo se pueden modificar o realizar cuando la tarea está en progreso.



Sentries/Criterios



Los criterios nos permiten describir cuándo una tarea, etapa o hito debe estar disponible para su ejecución, lo cual se refiere a los criterios de entrada. Estos criterios establecen las condiciones necesarias para que una tarea, etapa o hito pueda comenzar a ejecutarse.

Por otro lado, los criterios de salida determinan cuándo un caso, etapa o tarea debe finalizar de manera anormal. Estos criterios indican las condiciones que deben cumplirse para que un caso, etapa o tarea termine de forma inesperada o anormal, como, por ejemplo, debido a un error o a una situación imprevista.




SÍMBOLOS DE DESCRIPCIÓN SÍMBOLO
EVENTOS/HITOS

Sección 2

Hito	<p>Un hito representa un objetivo alcanzable definido para permitir la evaluación del progreso del caso. Aunque ningún trabajo está directamente asociado con un hito, la finalización de un conjunto de tareas o la disponibilidad de entregables claves en el expediente del caso suelen conducir al logro de un hito.</p>	
Oyente de eventos	<p>Se utilizan para capturar eventos temporales y de usuario.</p>	

SÍMBOLOS DE DESCRIPCIÓN SÍMBOLO
DECORADORES

Sección 3

Decoradores	
	<p>Con el fin de lograr la máxima expresividad en la notación CMMN, se incorporan diversos decoradores de forma. Estos decoradores resultan útiles para representar visualmente patrones específicos de comportamiento de los elementos de planificación y elementos discrecionales. En el orden que se observan existen decoradores de: Autocompletar, Activación manual, Requerido y de Repetición.</p> <p>Autocompletar: Su función principal es especificar que una tarea o etapa se ejecuta de manera automática, sin requerir la interacción directa de un usuario. Esto puede suceder cuando se han cumplido ciertas condiciones predefinidas o cuando se activa un evento específico.</p> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;">  </div>

Activación Manual: Su función principal es especificar que una tarea o etapa debe ser activada explícitamente por un usuario o actor antes de que se pueda llevar a cabo. Esto implica que el elemento no se inicia automáticamente, sino que depende de la intervención humana para comenzar su ejecución.

Requerido: Su función principal es especificar que la realización o ejecución del elemento es esencial y no puede ser omitida o ignorada. Indica que la presencia y finalización exitosa de ese elemento en particular es necesaria para el progreso adecuado del caso.



Repetición: Su función principal es especificar que el elemento puede repetirse en un ciclo o bucle, lo que implica que se ejecutará repetidamente hasta que se cumpla una condición de salida o se alcance un límite predefinido.

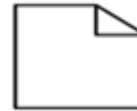


SÍMBOLOS DE DESCRIPCIÓN SÍMBOLO
DEPENDENCIA

Sección 4

Ítem de fichero

Los datos representan información de cualquier naturaleza necesaria para completar el caso.



Conectores

Los conectores muestran las dependencias entre los elementos del plan, indicando cómo se relacionan y cómo uno afecta al otro, pueden tener una dirección única de asociación.



Fuente: Elaboración propia.