



INAP – Herramienta para la administración de un inventario de aplicaciones en uso por la empresa XM

John Mario Cabrera Solarte

Informe de práctica para optar al título de Ingeniero Electrónico

Asesores

Gustavo Adolfo Patiño Álvarez, PostDoctor (PostDoc) en Ingeniería Eléctrica

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Electrónica
Medellín, Antioquia, Colombia
2021

Cita	Cabrera John [1]
Referencia	[1] J. Cabrera Solarte, “INAP – Herramienta para la administración de un inventario de aplicaciones en uso por la empresa XM”, Trabajo de grado profesional, Ingeniería Electrónica, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia, 2021.
Estilo IEEE (2020)	



Biblioteca Carlos Gaviria Díaz

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

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla.

Jefe departamento: Augusto Enrique Salazar Jiménez.

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

Contenido:

Resumen	8
Abstract	9
1. Introducción	10
2. Planteamiento del problema	11
3. Justificación	13
4. Objetivos	15
4.1. Objetivo general	15
4.2. Objetivos específicos	16
5. Solución del problema	16
6. Marco teórico	17
6.1. Entregable 1 (Inventario de aplicaciones en Excel)	18
6.2. Entregable 2 (Base de datos remota)	20
6.2.1. Diagrama entidad - relación	20
6.2.2. Microsoft Azure	21
6.2.3. Microsoft SQL Server Management Studio 18	22
6.3. Entregable 3 (Aplicación CRUD - INAP)	23
6.3.1. ¿Qué es una aplicación CRUD?	23
6.3.2. Definición de roles	24
6.3.3. Arquitectura de software	26
6.4. Entregable 4 (cálculo de obsolescencia técnica - herramienta TIME)	32
6.4.1. Criterios de evaluación técnica 2018	33
6.4.2. Criterios de evaluación técnica 2020	33
6.4.3. Criterios finales	35
7. Metodología	36
7.1. Entregable 1 (inventario de aplicaciones en Excel)	36
7.1.1. Diseño de hojas secundarias del formato Excel	37
7.1.2. Diseño de la hoja principal del formato Excel	38
7.2. Entregable 2 (Base de datos en SQL server)	41
7.2.1. Sentencia Create e Insert	42
7.2.2. Diagrama entidad - relación creada	45

7.2.3. Función Concatenar	46
7.2.4. Sentencia Select	47
7.3. Entregable 3 (Aplicación INAP)	48
7.3.1. Diseño	50
7.3.2. Requerimientos	52
7.3.3. Implementación	56
7.3.4. Verificación	72
7.3.5. Entrega	81
7.4. Entregable 4 (Herramienta TIME)	82
7.4.1. Dominios y subdominios	82
7.4.2. Grupos de gráficos	83
7.4.3. Unidades de negocio	84
7.4.4. Criterios de evaluación	84
7.4.5. Stack tecnológico	85
7.4.6. Puntaje de cada aplicación	86
7.4.7. Creación de gráficos	89
8. Resultados y análisis	90
8.1. Entregable 1 (inventario de aplicaciones en Excel)	90
8.2. Entregable 2 (Base de datos en SQL server)	91
8.3. Entregable 3 (Aplicación INAP)	92
8.4. Entregable 4 (Herramienta TIME)	103
9. Conclusiones	104
10. Referencias bibliográficas	105

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Organigrama de estructura interna de la Gerencia de Tecnología de XM.....	14
Fig. 2. Acceso y administración descentralizada y dispersa de inventarios.....	15
Fig. 3. Fechas de salidas de soporte de algunos componentes	16
Fig. 4. Formato para recolección de información	19
Fig. 5. Diagrama de entidad - relación para base de datos relacional	21
Fig. 6. Portal de Microsoft Azure con un ejemplo similar a la base de datos creada en este proyecto	22
Fig. 7. Conexión al servidor de Microsoft Azure por medio de Microsoft SQL Server Management Studio 18	23
Fig. 8. Diagrama básico de INAP con los roles definidos	25
Fig. 9. Analogía de Front y Backend con un restaurante	27
Fig. 10. Patrón MVC	29
Fig. 11. Integración del patrón MVC con front y back end	30
Fig. 12. Ambiente de trabajo de la plataforma Power Apps	31
Fig. 13. Ambiente de trabajo de la plataforma Power Automate	32
Fig. 14. Tabla con los nombres y abreviaturas de algunas de las aplicaciones en uso por la empresa XM	38
Fig. 15. Herramienta “Validación de datos” en Excel para crear listas	39
Fig. 16. Diagrama de flujos para el comportamiento del condicional anidado de las listas dependientes	41
Fig. 17. Hoja de descripción de aplicaciones	42
Fig. 18. Sentencia “create” para la tabla AplicacionXM	43
Fig. 19. Comandos para crear relaciones entre tablas	45
Fig. 20. Ejemplo de la sentencia “Insert”	45
Fig. 21. Diagrama entidad relación en Management Studio	46
Fig. 22. Resultados de la función Concatenar	47
Fig. 23. Resultados de la consulta (Select) realizada	48
Fig. 24. Metodología en cascada para el desarrollo de la aplicación INAP.....	50
Fig. 25. Colores corporativos de XM para el desarrollo de aplicaciones.....	51

Fig. 26. Colores complementarios de XM para el desarrollo de aplicaciones	51
Fig. 27. Diseño de presentación para aplicación INAP y ambiente de trabajo de la plataforma Power Apps	52
Fig. 28. Vista de árbol de las ventanas de la aplicación INAP	53
Fig. 29. Customer journey del usuario administrador	54
Fig. 30. Ambiente de desarrollo de la plataforma Power Automate y el flujo creado para la consulta de datos	58
Fig. 31. Componente de Power Apps en flujo	59
Fig. 32. Componente para inicializar una variable interna	59
Fig. 33. Componente para realizar una consulta SQL.....	60
Fig. 34. Componente para dar una respuesta desde Power Automate	60
Fig. 35. Galería para datos de la colección “_LiderAP”	63
Fig. 36. Flujo creado para borrar un elemento en la base de datos	64
Fig. 37. Componente para responder una instancia	64
Fig. 38. Propiedades de una galería en Power Apps	65
Fig. 39. Propiedad Text dentro del campo Title8_2.....	66
Fig. 40. Propiedad Text dentro del campo Title8_2.....	67
Fig. 41. Formulario para editar un elemento seleccionado	69
Fig. 42. Diagrama de flujo de las acciones CRUD realizadas por INAP.....	71
Fig. 43. Ventana de INAP que muestra una galería con la lista de los líderes responsables de las aplicaciones del inventario	72
Fig. 44. Ventana de INAP que muestra un <i>pop up</i> para crear o agregar un nuevo campo en la base de datos del inventario.....	73
Fig. 45. Ventana de INAP que muestra la lista de líderes actualizada.....	74
Fig. 46. Vista del software Management Studio 18 que muestra una consulta realizada a la base de datos Dbsinapprb01	74
Fig. 47. Vista de la plataforma Power Automate que describe el historial de ejecución del flujo de trabajo.....	75
Fig. 48. Ventana de INAP que muestra un <i>pop up</i> para editar o modificar un campo existente ...	76
Fig. 49. Ventana de INAP que muestra la lista actualizada de los líderes de las aplicaciones, luego de editar un campo	77

Fig. 50. Vista del software Management Studio 18 que muestra una consulta realizada a la base de datos Dbsinapprb01	78
Fig. 51. Ventana de INAP que muestra la lista actualizada de los líderes de las aplicaciones, luego de eliminar un dato	79
Fig. 52. Vista del software Management Studio 18 que muestra una consulta realizada a la base de datos Dbsinapprb01	80
Fig. 53. Hoja de cálculo “Define Domains” de la herramienta de TIME	81
Fig. 54. Cuadrante de Gartner que clasifica las aplicaciones evaluadas	82
Fig. 55. Unidades de negocio de XM descritas por abreviatura y nombre completo	83
Fig. 56. Criterios de evaluación definidos para este proyecto	84
Fig. 57. Hoja “Technical Stack Scoring” de la herramienta TIME.....	85
Fig. 58a. Hoja “Application Inventory” de la herramienta TIME	86
Fig. 58b. Segunda parte de la hoja “Application Inventory” de la herramienta TIME.....	86
Fig. 59. Gráfico del cuadrante de gartner para las aplicaciones evaluadas	88
Fig. 60. Excel con el inventario de aplicaciones (Entregable 1)	91
Fig. 61. Formulario de la aplicación INAP para crear nuevos datos	92
Fig. 62. Formulario de la aplicación INAP para agregar nuevos elementos de configuración a una aplicación específica	93
Fig. 63. Ventana de INAP que permite ver la lista de las aplicaciones de XM y sus elementos internos asociados.	94
Fig. 64. Ambiente de trabajo de Management Studio.....	95
Fig. 65. Tiempos de ejecución de los flujos en Power Automate	96
Fig. 66. Filtro de INAP con el nombre del aplicativo	97
Fig. 67. Filtro de INAP por el tipo de criticidad de la aplicación	98
Fig. 68. Filtro de INAP para el elemento de configuración	99
Fig. 69. Filtro de INAP para el elemento de configuración	99
Fig. 70. Filtro de INAP por el nombre del líder del aplicativo	100
Fig. 71. Filtro de INAP por el nombre del proveedor	100

RESUMEN

El siguiente informe pretende dar a conocer el trabajo realizado bajo modalidad de práctica profesional para optar al título de ingeniero electrónico de la Universidad de Antioquia, realizada entre Enero y Julio del presente año 2021 en la empresa XM, filial del grupo ISA. El objetivo de este informe es plasmar las diversas actividades que se realizaron durante el tiempo de práctica, relacionando los conocimientos teóricos adquiridos en la academia con el campo laboral.

Dentro del contenido se describe el contexto en el que se marca la práctica, resumen, marco teórico, metodología, objetivos, resultados y conclusiones, además de algunas actividades realizadas por el practicante y la contribución que se hizo en este campo y viceversa. Por otro lado, se enmarca la importancia de administrar de manera continua un inventario de aplicaciones con las que cuentan las medianas y grandes empresas, esto con el fin de poder conocer de manera anticipada, los posibles conflictos, riesgos y/o costos que podría enfrentarse cada organización debido a la desactualización o discontinuidad de las mismas.

Palabras clave — **Inventario de aplicaciones, formación profesional, actualización y administración, base de datos, aplicación CRUD, herramienta TIME.**

ABSTRACT

This report aims to publicize the work executed under the modality of intership to qualify for the degree of electronic engineer from the Universidad de Antioquia; which was done between January and July of 2021 for XM Company, a subsidiary of the ISA group. The aim of this report is to show the distinct activities accomplished during the practice time, relating theoretical knowledge acquired in the academy with the labor field.

The content describes the context in which the practice was focused, summary, theoretical framework, methodology, objectives, results and conclusions. Furthermore, some activities performed by the intern and the the contribution that was made in this field and viceversa. On the other hand, the importance of constantly managing the inventory of applications that large and médium-sized companies have is emphasized; the objetive to do that is to be able to know in advance, the possible conflicts, risks and/or costs that could face each organization internally due to the outdated or discontinuity of the same.

Keywords – Applications inventory, professional training, update and management, database, CRUD application, TIME tool.

1. INTRODUCCIÓN

Desde la empresa XM, filial del grupo ISA, que es una empresa dedicada a la administración de energía en el mercado mayorista de Colombia, y el desarrollo de soluciones y servicios de energía e información, se explora la idea de unificar y mejorar la administración de su inventario interno de aplicaciones de uso actual, de tal manera, que su administración y control sea amigable, de fácil y rápido acceso para el usuario, con información confiable y segura.

A partir de la necesidad de XM de mejorar su calidad en la información detallada de este inventario de aplicaciones, se solicita ingresar a un practicante para realizar actividades específicas en el área de tecnología y específicamente en la Dirección de Diseño y Gestión de Servicios Digitales (DDGSG), haciendo parte del equipo de arquitectura, con el fin de proponer ideas y desarrollar con sus conocimientos una solución factible para el correcto desenvolvimiento de los procesos de esta área.

Tras haber participado activamente en la recolección y validación de los datos e información detallada de las aplicaciones en uso por la empresa XM, por medio de reuniones remotas con la herramienta Microsoft Teams, o vía correo electrónico, y cuya labor se registra manualmente en un formato Excel personalizado, logró una versión actualizada de este inventario de aplicaciones.

Como segunda tarea que realizó, fue migrar los campos del inventario de aplicaciones anterior a una base de datos remota ubicada en un servidor de Microsoft Azure, utilizando como herramienta el software: Management Studio 18 para la creación de tablas, relaciones y suministro de los datos correspondientes al inventario en mención.

Por otro lado, como tercera tarea se diseñó y creó una aplicación de administración remota de la base de datos anterior, y cuyas plataformas usadas para su diseño y creación fueron Microsoft Power Apps y Microsoft Power Automate, las cuales permiten modificar de manera interactiva, rápida y fácil los datos e información requerida.

Por cuarta y última tarea, se toma la información del inventario de aplicaciones como insumo para plantear y explicar la forma de cómo se podría realizar un análisis de obsolescencia técnica con ayuda de la herramienta TIME que pertenece a la empresa Gartner.

Dentro de este informe se logran exponer varias ilustraciones, las cuales permiten tener una mejor comprensión del proceso y resultados de la puesta en práctica de algunos de los vastos conocimientos adquiridos en la academia.

Con la realización de este proyecto se logra dar solución a varios problemas que se tenían dentro de la empresa XM, como lo es la desactualización de la información y datos relacionados a las aplicaciones en uso y las distintas versiones existentes para este inventario.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

XM es una empresa filial del grupo ISA, la cual se encarga de operar el Sistema Interconectado Nacional de Colombia (SIN) y administrar el Mercado de Energía Mayorista (MEM) y las Transacciones Internacionales de Electricidad de corto plazo con Ecuador (TIE). [1][2]

El área en la cual el practicante desempeñó sus labores es la dependencia de Gestión de Tecnología, en la Dirección de Diseño y Gestión de Servicios Digitales (DDGSD), haciendo parte del equipo de Arquitectura (figura 1). Dicha área es la responsable de la alineación de los servicios ofrecidos por XM con la arquitectura tecnológica, además de acompañar la evolución del sistema interno de tecnología con la incorporación de nuevas prácticas de trabajo [3] [17].

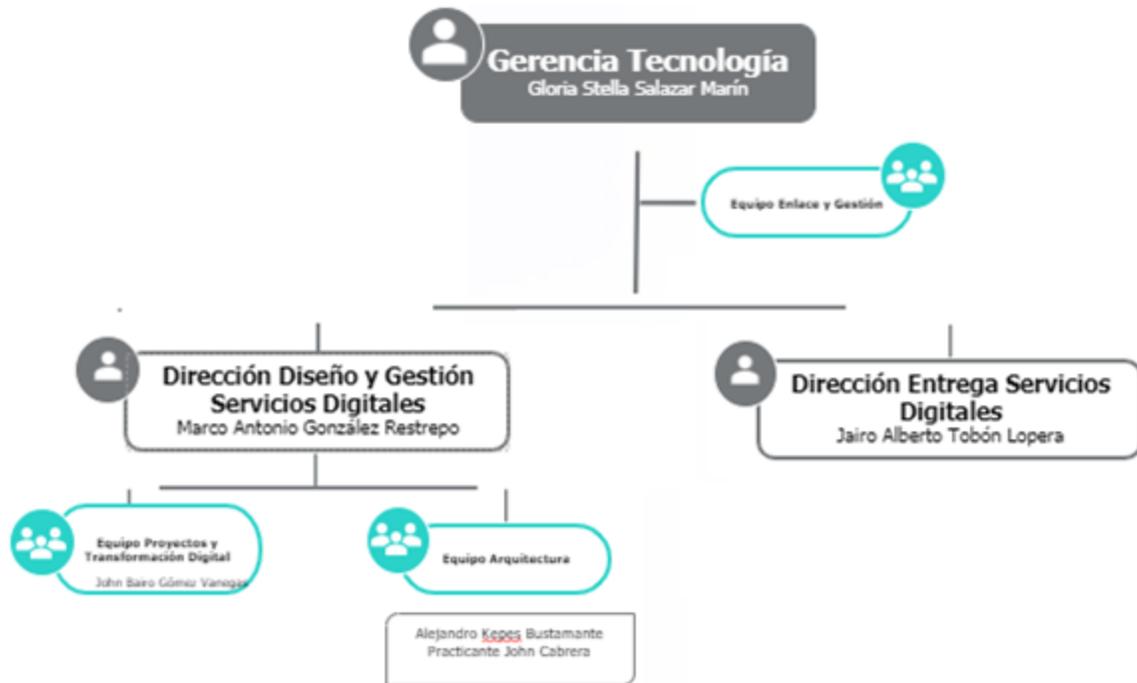


Figura 1. Organigrama de estructura interna de la Gerencia de Tecnología de XM. [3]

Dentro de empresas con gran información y uso tecnológico, se ve la necesidad de adquirir o crear nuevas aplicaciones a medida que se requiere suplir o actualizar requerimientos u objetivos de negocio para las mismas. Con base en la premisa que “las aplicaciones pueden estar sujetas a cambios continuos tan pronto como se implementan” [18], por cuestiones de licenciamientos, actualizaciones de versiones, adquisición de nuevas plataformas, lenguajes y tecnologías emergentes, entre otros, paulatinamente se reduce el uso de algunas de estas aplicaciones comunes dentro de la organización, al considerar que tales cambios ocasionan impactos en la calidad y capacidad para respaldar los servicios ofrecidos por la empresa, y por tanto, van quedando obsoletas. [18][19][20]

Aquí se puede preguntar: ¿cómo saber exactamente qué aplicaciones están obsoletas y ya no generan valor para la empresa?, ¿qué pasa con las aplicaciones que aún generan valor?, entre otros cuestionamientos.

Para lograr responder las preguntas anteriores, es menester realizar primeramente un **análisis de obsolescencia [21]** sobre una lista detallada y determinada de aplicaciones, para con ello, identificar de manera confiable cuáles de estas ya no genera valor a la organización y deben ser retiradas.

3. JUSTIFICACIÓN

Dentro de XM se cuenta con cerca de 400 aplicaciones en funcionamiento, para las dependencias internas de soporte, administración, control y cobertura de procesos internos y de mercado, de las cuales, algunas son desarrollos propios y otras adquiridas bajo demanda a proveedores (empresas que desarrollan y dan soporte a aplicaciones), a medida que se fue encontrando la necesidad de su uso y/o adquisición. Pero, al pasar el tiempo y con la constante llegada de nuevas aplicaciones a la empresa, sumado al número de empleados y la falta de priorización para con la administración de estos nuevos ingresos, el inventario principal que llevaba un registro y control fue entrando en declive, a tal punto de encontrarse varias versiones del mismo, (Ver figura 2)

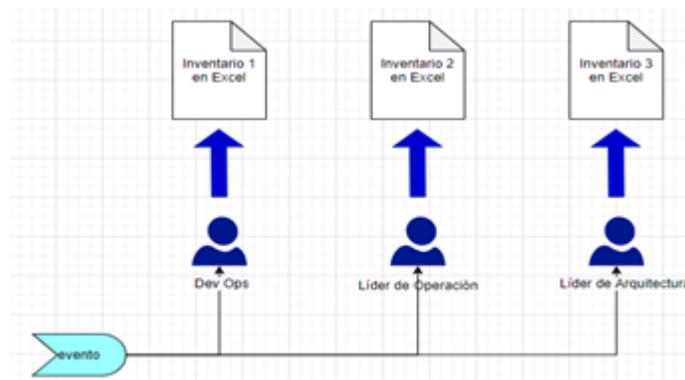


Figura 2. Acceso y administración descentralizada y dispersa de inventarios

Desde la figura 2, se describe el problema inicial encontrado para desarrollar el análisis de obsolescencia, debido a las diferentes versiones del inventario de aplicaciones en uso dentro de la empresa XM, y la desactualización de estas herramientas y sus componentes internos, debido a

que su administración no se realizó de manera periódica, de lo contrario, se modificó y actualizó a medida que surgía un evento que involucra la necesidad de esta información dentro de algún proyecto.

La importancia de tener un inventario unificado y centralizado con datos actualizados, radica en que puede ser la base de un análisis técnico de obsolescencia completo y confiable. Por ejemplo, cada aplicación referenciada en el inventario debe estar relacionada a un lenguaje de programación¹ y la versión que soporta o con la que fue creada, en ocasiones también consulta información por medio de un sistema gestor de base de datos² específica, o tiene algún plug-in³ añadido, o un servicio “cloud”⁴ integrado, por mencionar algunos; y que con el paso del tiempo pueden dejar de tener soporte, o salen del mercado a nivel mundial, o incluso localmente con un cambio de contratos y licenciamientos por parte de la empresa ocasionando varios fallos en su rendimiento y en caso extremo dejando de servir y causando pérdidas y costos mientras se gestiona su reemplazo. En la figura 3 se muestran algunos componentes y lenguajes identificados, los cuales están próximos a perder su soporte o que ya no lo tienen para el presente año 2021.

¹ **Lenguaje de programación:** es un lenguaje que permite al programador, por medio de una serie de instrucciones, órdenes y comandos interactuar y comunicarse con la máquina. [22]

² **Gestor de base de datos:** es un sistema que permite administrar todo acceso y control de una base de datos [23], los más populares son Microsoft SQL Server y Oracle Database

³ **Plug-in:** es un componente que se añade a una aplicación específica para darle nuevas funciones.

⁴ **Servicio cloud:** son servicios enfocados al almacenamiento de datos, comunicación entre ordenadores y desarrollo de aplicaciones, todo desde internet [24]

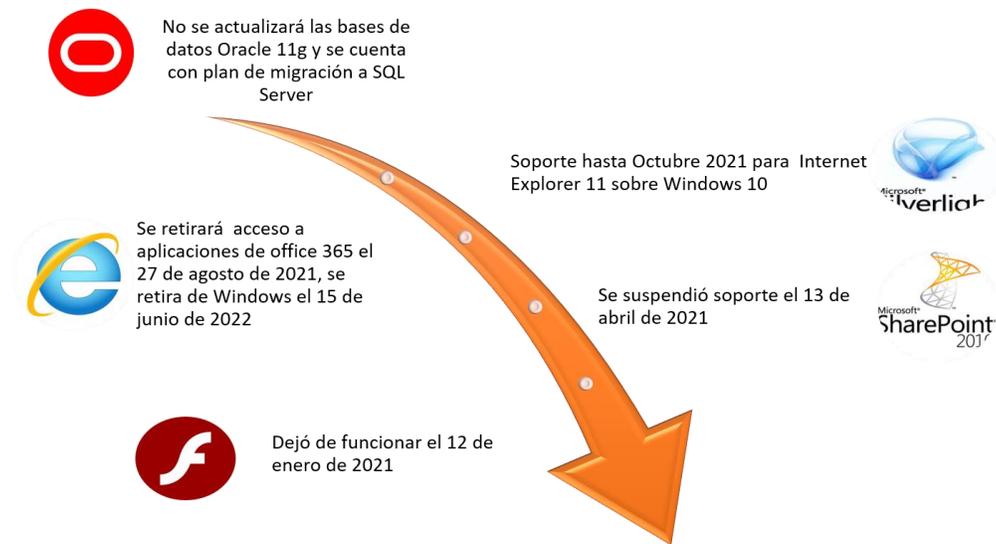


Figura 3. Fechas de salidas de soporte de algunos componentes [4] [5] [6] [7] [8]

En la figura 3, se presentan las fechas de terminación de soporte de algunas tecnologías y/o cambios internos de contratos como el caso de Oracle 11g, con el fin de tener en cuenta a las aplicaciones que dependan de estos elementos dentro de la empresa XM, y con ello relacionar la importancia de mantener un inventario de aplicaciones actualizado y realizar análisis de obsolescencia [21] periódicos.

4. OBJETIVOS

A. Objetivo general:

Diseñar e implementar una aplicación CRUD⁵, mediante determinado IDE, para gestionar la información de cerca de 400 aplicaciones utilizadas en la empresa XM, para con ello diagnosticar la obsolescencia técnica y alertar sobre acciones correctivas requeridas en las aplicaciones.

⁵ **CRUD:** (create, read, update, delete) se usa en informática para referirse a las funciones básicas de operaciones sobre una base de datos

B. Objetivos específicos:

- Estudiar el funcionamiento y uso de la herramienta TIME al interior de la empresa XM, a fin de identificar los criterios de evaluación y mediante diversos análisis el nivel de riesgo/beneficio asociado a las versiones, lenguajes y licenciamiento del software utilizado en cada aplicación.
- Identificar y cruzar información de los diferentes portafolios o listas de las aplicaciones en uso dentro de las dependencias de XM, con tal de consolidar y unificar en un único catálogo base, validando dicha información con aquella recolectada por los diferentes líderes técnicos, proveedores y direcciones responsables.
- Diseñar e implementar una base de datos relacional en SQL server 2019, que permita alojar información detallada del catálogo de aplicaciones de XM, de modo que sea de fácil consulta y acceso.
- Diseñar e implementar una aplicación CRUD requerida para la administración general de la base de datos implementada en el objetivo anterior, mediante una plataforma IDE a ser definida en el presente proyecto y evaluar su desempeño final y funcional ante el líder del proyecto.

5. SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

Se propone cruzar las diferentes versiones del inventario de aplicaciones en uso por XM (figura 2 – sección 3), y recolectar información relevante a las mismas de manera manual dentro de un libro de Excel, por medio de reuniones con la herramienta Teams⁶ e intercambio de correos con los líderes encargados de estas aplicaciones dentro de XM, con el objetivo de refinar y actualizar este inventario nuevo que pueda servir de insumo para un análisis de obsolescencia técnica posterior.

⁶ **Microsoft Teams:** plataforma de comunicación virtual que integra chat, video llamada, reuniones de video, almacenamiento de archivos e integración de aplicaciones.

Como segundo entregable se crea y realiza la migración del libro de Excel con el inventario de aplicaciones mencionado anteriormente, a una base de datos en Microsoft Azure, la cual permite mantener disponible esta información en internet para las personas que tengan acceso por medio de un usuario y contraseña.

El tercer entregable es el desarrollo de una aplicación CRUD (sección 6.3.1), la cual para este proyecto se llama INAP (Inventario de Aplicaciones), que se encarga de leer, modificar, agregar y eliminar información de la anterior base de datos, permitiendo así la actualización rápida y sencilla del inventario de aplicaciones consolidado.

Por último, se propone estudiar la metodología del marco TIME⁷ ofrecido por la empresa Gartner, y definir los criterios de evaluación tecnológica para el inventario de aplicaciones que se adelantó en los anteriores entregables.

6. MARCO TEÓRICO

En esta sección del informe se abordará de forma detallada cada uno de los entregables descritos en la sección anterior (sección 5), de tal manera que se presente al lector los alcances realizados para este semestre de prácticas de forma clara y entendible.

6.1. Entregable 1 (Inventario de aplicaciones en Excel): se tomó la información base de las diferentes versiones del inventario de aplicaciones (figura 2 – sección 3), y con ello se define un nuevo formato con los atributos necesarios para validar, actualizar e incluso identificar con los diferentes líderes o responsables dentro de XM para dichos aplicativos. (Ver figura 4).

⁷ **TIME:** Acrónimo de Tolerar, Invertir, Migrar y Eliminar, haciendo alusión a las 4 categorías en las que se puede encontrar una aplicación. [18]

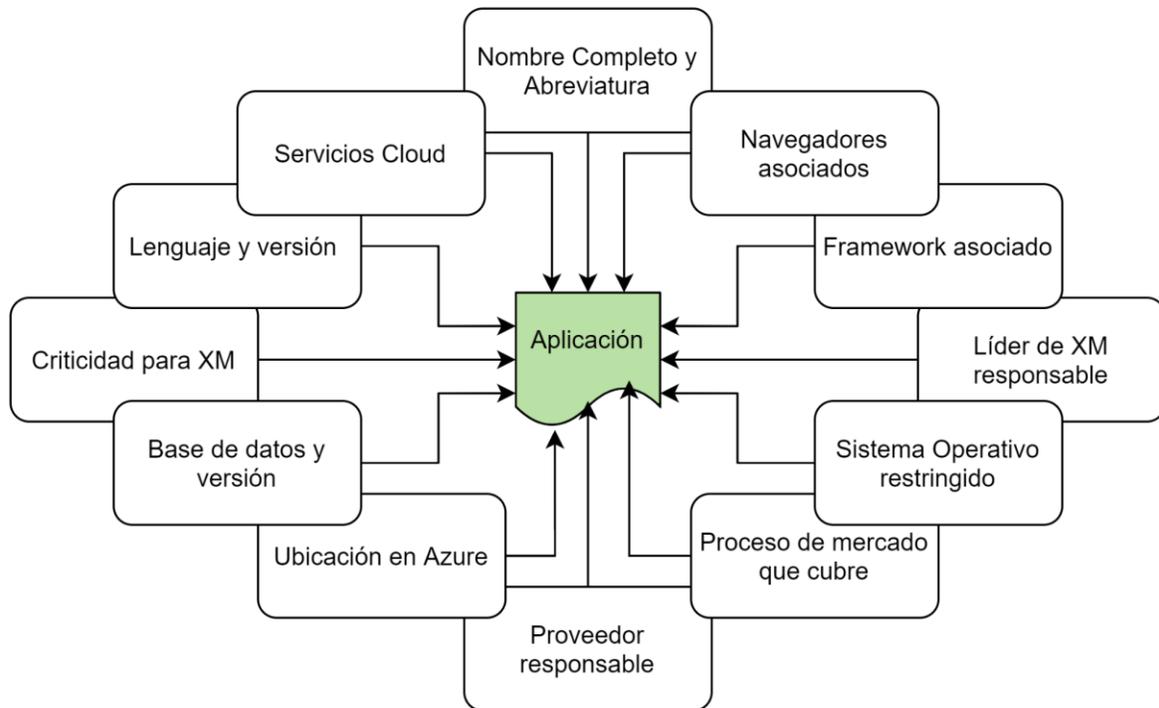


Figura 4. Formato para recolección de información

De la figura 4, se puede observar los componentes que se relacionan para cada aplicación dentro del inventario que posteriormente se validó con los líderes responsables, y de manera manual se completó el libro de Excel con estos campos.

- **Nombre completo y abreviatura:** es el nombre oficial del aplicativo por el que se le conoce y la abreviatura asignada en la empresa.
- **Navegadores asociados:** hace alusión a las restricciones de algunos aplicativos para con un navegador en específico, por ejemplo, Internet Explorer.
- **Framework asociado:** como su nombre indica, en este campo se identificó todos los frameworks usados en los diferentes lenguajes del aplicativo.
- **Líder de XM responsable:** es la persona encargada dentro de la empresa XM de que la aplicación o herramienta se mantenga en funcionamiento.
- **Sistema operativo restringido:** en este campo se reconocen las aplicaciones que funcionan sólo en algún sistema operativo en específico, como lo es Windows 10.

- **Proceso de mercado que cubre:** hace alusión al servicio final de la empresa al que esta aplicación brinda respaldo. Por ejemplo, ayudar a coordinar la operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN).
- **Proveedor responsable:** son las empresas con las que XM tiene contratos para dar mantenimiento, soporte y actualización a algunas aplicaciones de la empresa, por ejemplo Ceiba Software.
- **Ubicación en Azure:** en este campo se llenó un atributo más cualitativo, para saber si la aplicación ya se encontraba en la nube, o si por el contrario el aplicativo sigue on-premise.⁸
- **Base de datos y versión:** aquí se identificó el nombre y la versión de la base de datos donde se aloja la información del aplicativo, por ejemplo, Oracle 11g.
- **Lenguaje y versión:** En este campo se llenó la información referente a los lenguajes de programación usados para el desarrollo e implementación del aplicativo, por ejemplo, Python 3.8.
- **Servicio cloud:** Aquí se identificaron los servicios que ofrecen algunas plataformas como Microsoft Azure y se pueden integran a las aplicaciones, como por ejemplo, Azure functions. [28]

En esta sección se definió una categoría llamada “Elementos de configuración”, haciendo alusión a los “puntos de enfoque” [26] o campos principalmente a considerar de este entregable, y los cuales abarca:

- Lenguaje y versión
- Base de datos y versión
- Plug-in y framework
- Servicio Cloud
- Restricción con algún navegador
- Sistema operativo

⁸ **On-premise:** se refiere al tipo de instalación local de la aplicación dentro del servidor e infraestructura de la empresa. [27]

6.2. Entregable 2 (Base de datos): posterior a la etapa de recolección y unificación del inventario de aplicaciones, se creó una base de datos relacional SQL⁹, con la información del entregable anterior.

6.2.1. Diagrama entidad relación: En base al formato creado para la recolección de información (figura 4 – sección 6.1), y las relaciones que existen en él, referente a los elementos asociados a cada aplicación, se crea un diagrama de entidad-relación (figura 5) que sirve para el diseño de la base de datos que se creó.

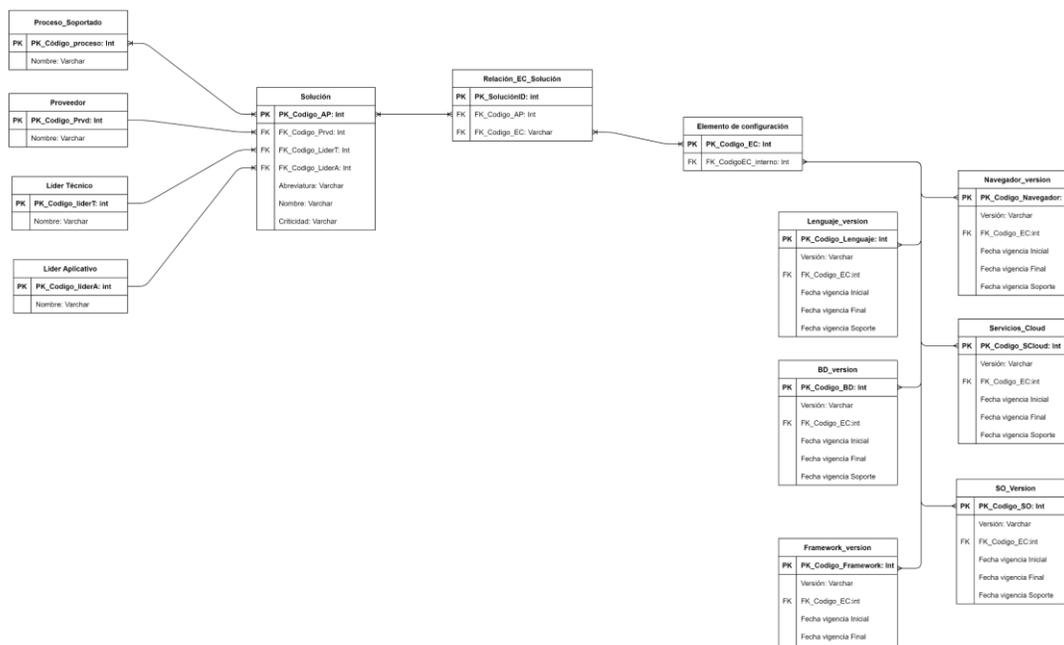


Figura 5. Diagrama de entidad - relación para base de datos relacional

El diagrama de la figura 5 fue desarrollado en la página web draw.io¹⁰, y describe los elementos de la figura 4 de la sección 6.1, pero ahora como tablas con sus

⁹ **SQL:** es un lenguaje de dominio utilizado en programación para administrar información de sistemas de gestión de bases de datos relacionales. [11]

¹⁰ **draw.io:** es una herramienta web libre para realizar esquemas y diagramas de varios tipos, como pueden ser los diagramas UML, planos eléctricos, flujogramas, mapas conceptuales, entre otros. Se encuentra disponible en la ruta: <https://app.diagrams.net/>.

propios atributos internos que se relacionan a otra tabla llamada “solución”, por medio de *llaves foráneas*¹¹ (FK) y *primarias*¹² (PK). [14][15]

En la figura 5 también se puede mirar el tipo de relación existente entre las tablas o elementos asociados a cada aplicación, y se evidencia por el tipo de línea que une los cuadros en la imagen, por ejemplo, para las tablas “solución” y “proveedor”, la unión es de “muchos a uno”, haciendo alusión a que una aplicación pueden tener un solo proveedor, pero un proveedor puede tener a su cargo varias aplicaciones. [15]

6.2.2. Microsoft Azure [16]: Desde una cuenta corporativa de XM, con ayuda de uno de los responsables de este proyecto, se crea una base de datos dentro de un servidor de Microsoft Azure, la cual es una plataforma de Microsoft que ofrece varios servicios en nube. Aquí entonces se ubica, dentro de un recurso específico de XM, la base de datos para este proyecto con un cargo mensual de \$5 dólares por la tarifa básica, la cual permite hasta 2 GB de información [30]. Esta base de datos se llamó “Dbsinappr01”, haciendo referencia a: “base de datos del inventario de aplicaciones y la prueba 01”. (figura 6).

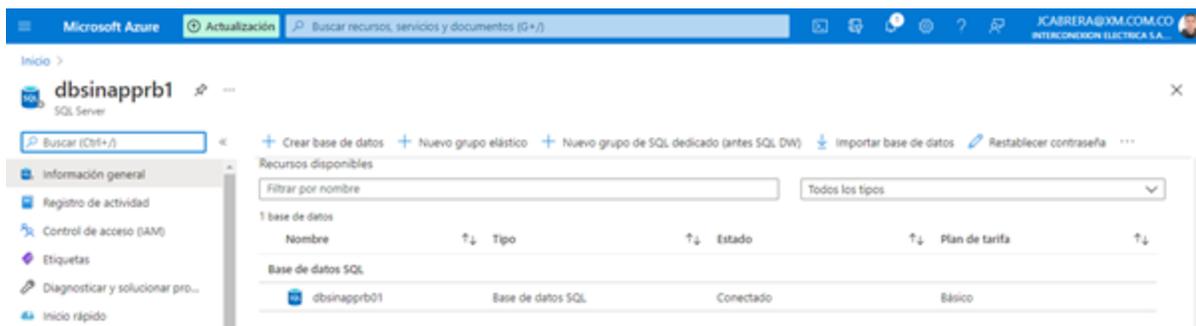


Figura 6. Portal de Microsoft Azure con un ejemplo similar a la base de datos creada en este proyecto

¹¹ **Llaves foráneas:** hace referencia a una columna de otra tabla que tiene atributo de llave primaria. [14][15]

¹² **Llaves primarias:** es una columna de una tabla que representa el identificador único de cada fila, sirve para que otras tablas hagan una referencia a este campo por medio de una llave foránea. [14][15]

En la figura 6 se muestra la interfaz de la plataforma Microsoft Azure usada con una licencia de prueba, con el fin de ilustrar en este proyecto un ejemplo de la base de datos creada y disponible en nube para el uso de este proyecto.

6.2.3. Microsoft SQL Server Management Studio 18: es una interfaz de usuario desarrollada por Microsoft que permite configurar, monitorear, actualizar, y administrar una instancia de SQL Server y las bases de datos. [29]

También permite conectarse por medio de un usuario y contraseña a la base de datos del servidor en Microsoft Azure creada anteriormente (figura 7), por tanto, desde este ambiente es posible crear, editar, relacionar y llenar las diferentes tablas descritas en la figura 5 (sección 6.2.1.) con la información del primer entregable (Excel con el inventario de aplicaciones).

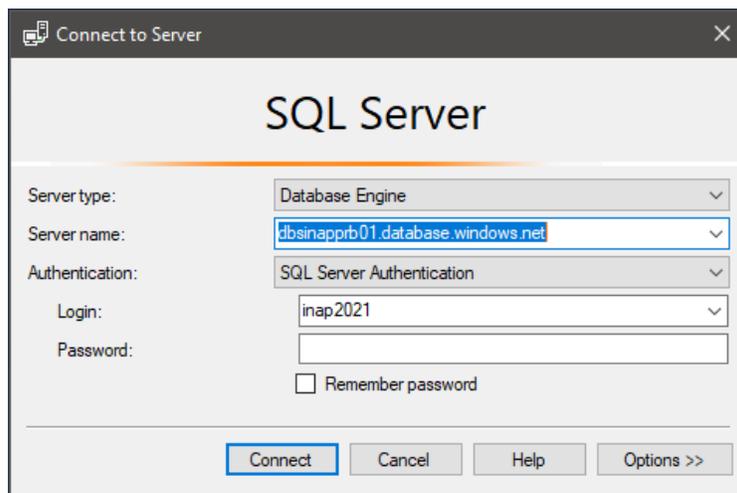


Figura 7. Conexión al servidor de Microsoft Azure por medio de Microsoft SQL Server Management Studio 18

La figura 7 muestra los atributos para realizar la conexión a la base de datos creada, entre los que se encuentran el nombre del servidor, un usuario y la contraseña necesarios. Una vez autenticados, es posible realizar directamente las modificaciones deseadas desde este ambiente de trabajo.

Nota: observe que el primer entregable, el Excel con la información del inventario de aplicaciones ahora se convierte en la base de datos Dbsinappr01 creada en esta sección. Por tanto, y para fines del proyecto, cuando se mencione a Dbsinappr01 se refiere al inventario de las aplicaciones de XM, y que ahora se encuentran en la nube.

6.3. Tercer entregable (Aplicación CRUD - INAP): Para mantener actualizado el inventario de aplicaciones Dbsinapprb01 (segundo entregable), sin la necesidad de ingresar por medio de código y sentencias SQL¹³ a través de Microsoft Management Studio u otro ambiente similar, obviando la tarea de aprender este lenguaje y descargar e instalar el software, se plantea como un tercer entregable la aplicación INAP, la cual permite de manera ordenada, fácil y gráfica administrar y listar la información dentro de las tablas de esta base de datos.

6.3.1. ¿Qué es una aplicación CRUD?: desde [11] se define CRUD como al acrónimo que describe las funcionalidades básicas a realizar para con una base de datos: crear (create), leer (read), actualizar (update) y borrar (delete). En este proyecto se usa la denominación “aplicación CRUD” para referirse a la aplicación gráfica que permite realizar estas 4 funcionalidades descritas sobre la base de datos creada “Dbsinappr01”, con el objetivo de hacer mucho más fácil y rápida la administración de este inventario de aplicaciones. A continuación se describen brevemente estas funciones:

6.3.1.1. Crear: la primera funcionalidad de INAP es permitir al usuario crear nuevos registros dentro de las diferentes tablas de la base de datos Dbsinappr01 (ver figura 5 – sección 6.2.1), por ejemplo, si se quiere agregar una nueva aplicación con sus elementos asociados (figura 4 – sección 6.1.) a este inventario de aplicaciones.

¹³ **Sentencias SQL:** son órdenes específicas que se utilizan para manejar los datos y campos dentro de una base de datos SQL

- 6.3.1.2. Leer:** la segunda funcionalidad, y considerada la más importante de INAP, es permitir al usuario observar los diferentes registros dentro de las tablas de Dbsinappr01 de manera ordenada y entendible. Por ejemplo, una lista con los diferentes proveedores de software asociados a XM.
- 6.3.1.3. Actualizar:** la tercera funcionalidad de INAP es dar la facultad al usuario de modificar y actualizar los registros dentro de las tablas de Dbsinappr01. Por ejemplo, cambiar el líder, o persona responsable dentro de XM de una aplicación específica.
- 6.3.1.4. Eliminar:** la última funcionalidad de INAP es permitir que el usuario elimine fácilmente algunos registros dentro de las tablas de Dbsinappr01. Por ejemplo, borrar un plug-in asociado a una aplicación específica dentro del inventario.
- 6.3.2. Definición de roles:** con las funciones descritas anteriormente y para evitar que cualquier persona con acceso a INAP elimine o cambie datos sin control aparente, se definen una serie de roles con restricciones detalladas. (figura 8).

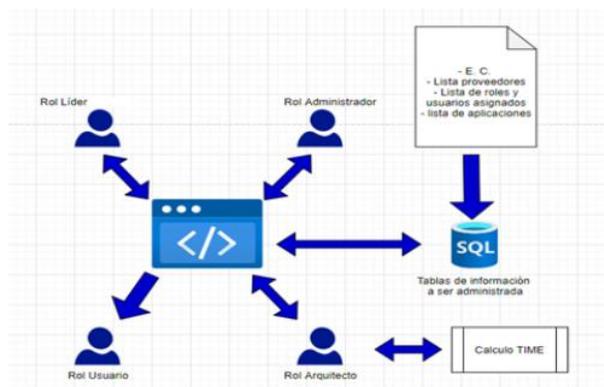


Figura 8. Diagrama básico de INAP con los roles definidos

Desde la figura 8 se observa un comportamiento básico de la aplicación INAP al interactuar con 4 tipos de usuarios, definidos como roles, y que logra acceder a administrar la información dentro de las tablas de Dbsinappr01.

Nota: E.C. hace referencia a los elementos de configuración descritos en la sección 6.1.

6.3.2.1. Rol usuario: es uno de los usuarios con menos permisos dentro de la aplicación INAP, tiene la capacidad de ingresar y verificar la información disponible sin lograr realizar cambio alguno.

6.3.2.2. Rol arquitecto: este es otro de los tipos de usuarios con permisos restringidos a INAP, ya que su principal función es revisar la información que se encuentra aquí disponible y con ella realizar el cálculo de obsolescencia a través de la herramienta TIME (sección 7.4). Se diferencia del anterior tipo de usuario al tener la facultad de agregar los resultados del cálculo de obsolescencia dentro de INAP.

6.3.2.3. Rol líder: este tipo de usuario tiene más permisos que los anteriores, pero no tantos como el administrador, su función en INAP es el de administrar un paquete específico de aplicaciones y sus elementos correspondientes.

6.3.2.4. Rol administrador: usuario de XM con permisos sin restricciones sobre INAP, con total libertad puede administrar los diferentes datos existentes en Dbsinappr01, entre los que se encuentran:

- Tabla con proveedores de software asociados a XM.
- Tabla con líderes dentro de XM responsables de las aplicaciones.
- Tabla con los diferentes procesos de XM.
- Tabla con los diferentes elementos de configuración de las aplicaciones.
- Tabla con la lista total de las aplicaciones y sus abreviaturas.
- Tabla de las relaciones entre aplicaciones y demás elementos asociados.

Nota: por temas de tiempo y alcance sólo se alcanzó a desarrollar el rol administrador y rol usuario para INAP.

6.3.3. Arquitectura de software: La arquitectura de software involucra una visión de estructura global o de alto nivel de los sistemas, su organización en subconjuntos y la relación entre ellos, permitiendo su desarrollo, reutilización, y posterior evolución. [12] Por tanto, se entiende como arquitectura de software a una especificación detallada en alto nivel sobre la implementación, requerimientos, servicios y funcionalidades de un sistema, además de las interacciones entre sus componentes y elementos esenciales que permiten su correcto diseño y análisis funcional.

6.3.3.1. Analogía restaurante: En el desarrollo de la aplicación INAP existen 3 conceptos clave a considerar antes de su implementación, que son: Frontend¹⁴, Backend¹⁵ y la conexión entre ellos. Estos son términos que engloban intereses particulares referentes a las funcionalidades y/o servicios ofrecidos. Una de las mejores analogías que ayudan a comprender mejor los conceptos descritos es la de un restaurante [13] (figura 9).



Figura 9. Analogía de Front y Backend con un restaurante [13]

La figura 9 muestra la analogía de un restaurante donde el frontend se asemeja a la zona social o comedores disponibles para los usuarios o comensales. Aquí un mesero interactúa con los clientes y recibe sus órdenes. Por otro lado, la cocina representa a la parte del backend, la cual recibe las peticiones de comida y

¹⁴ **Frontend:** interfaz o la parte de presentación e interacción con el usuario que usa la aplicación

¹⁵ **Backend:** involucra toda la lógica detrás de las funcionalidades que ofrece la aplicación.

prepara los platos realizando consultas seguidas a la despensa o alacena, siendo aquí donde se encuentran los elementos de insumo (bases de datos). Y por último, el mesero o meseros que interactúan con el cliente y llevan las órdenes a la cocina, y en el sentido contrario, que también llevan los platos ya preparados a la mesa del cliente, aquí estos meseros cumplen la función de la conexión entre el Front y Back end.

6.3.3.1.1. Front end: es la parte de la aplicación encargada de la interacción con el usuario, por tanto, en este proyecto para INAP el diseño debe ser agradable y atractivo a la vista, con información clara y precisa y de un fácil desplazamiento entre las funciones que ofrece.

6.3.3.1.2. Back end: es la parte de la aplicación encargada de toda la lógica detrás de las funciones de INAP. Por tanto, debe ser capaz de consultar los datos disponibles en Dbsinappr01 y presentarlos al front end a medida que se soliciten.

6.3.3.1.3. Conexión entre front y back end: en la analogía de la figura 9 representan a los meseros que toman los pedidos de los clientes y los llevan a la cocina. Para este proyecto representa las solicitudes y respuestas que se realizan entre el front y back end, por ejemplo, desde la interfaz el usuario puede modificar un dato de una lista, y al oprimir el botón “guardar” el front end realiza una solicitud al back end para generar tal cambio directamente en Dbsinappr01.

6.3.3.2. Patrón MVC¹⁶: como se espera que INAP sea de amplia interacción con usuarios y además segmentado y restringido para personas específicas dentro de la empresa

¹⁶ **MVC:** acrónimo de Modelo, Vista y Controlador. Es un patrón de diseño de arquitectura que separa la lógica de una aplicación en estas tres categorías. [12]

XM, se opta por seguir este patrón de diseño¹⁷, el cual divide una aplicación interactiva en tres componentes: modelo, vista y controlador.[12] (Ver figura 10)

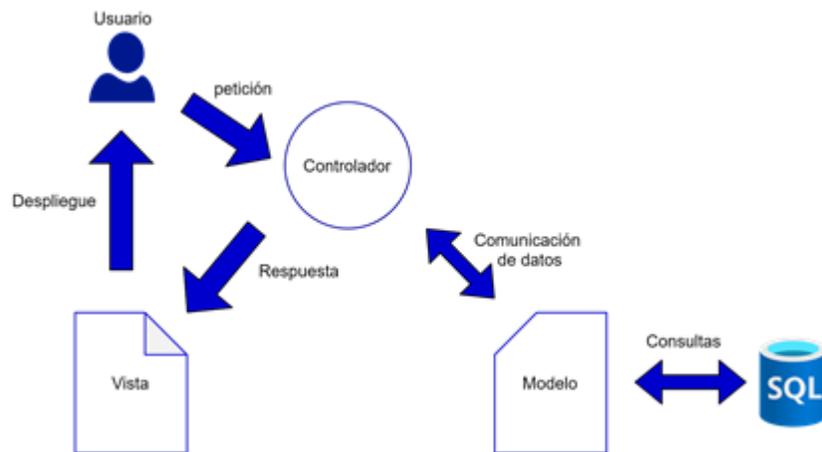


Figura 10. Patrón MVC

La figura 10 describe el comportamiento de INAP desde que el usuario realiza peticiones de despliegue de información, hasta que se presentan los datos en la interfaz principal. Por ejemplo:

- El usuario quiere ver la lista de aplicaciones.
- Controlador solicita los datos al modelo.
- Modelo dispone los datos requeridos nuevamente al controlador.
- Controlador lleva la respuesta de los datos a la vista.
- Vista dispone los datos de manera agradable al usuario.

6.3.3.2.1. Modelo: es el componente de la aplicación que se encarga de realizar las consultas SQL que administran los datos, ubicados para este proyecto, en las diferentes tablas de Dbsinappr01. [32]

6.3.3.2.2. Vista: es la parte de la aplicación que contiene todos los elementos visibles al usuario, es decir, es la interfaz por la cual se interactúa con la persona que usa

¹⁷ **Patrón de diseño:** es un esquema que permite refinar, a mayor nivel de detalle, el comportamiento de los componentes de un software, o las relaciones entre ellos. [12]

INAP. Puede contener alguna cierta lógica relacionada directamente con esta interfaz, y que ayuden a presentar la información de manera más ordenada. [32]

6.3.3.2.3. **Controlador:** es el intermediario entre una vista y el modelo; se encarga de tomar las peticiones que le da la vista y transformarlas en algo que el modelo pueda procesar. En caso contrario, también lleva los datos que le ofrece el modelo como respuesta a la petición y los transforma en algo que la vista pueda interpretar. [32]

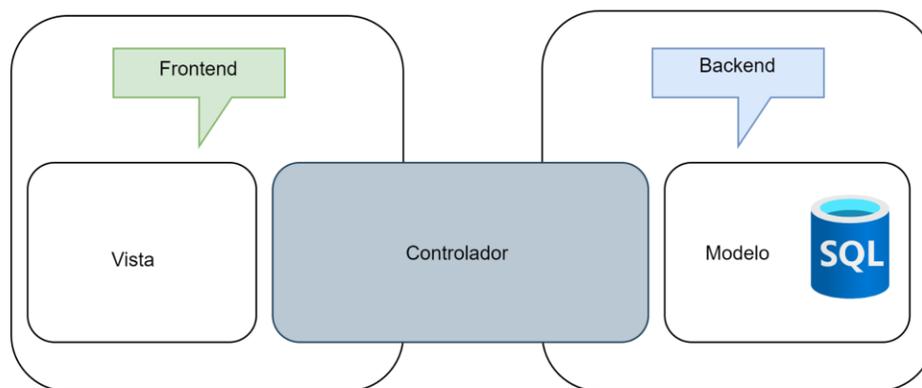


Figura 11. Integración del patrón MVC con front y back end

Desde la figura 11 se expone la interacción del patrón MVC con los conceptos de front y backend, y es que el controlador realiza una función de intérprete entre las peticiones que realizan una vista y los resultados presentados por el modelo, logrando así que la comunicación sea efectiva.

6.3.3.3. **Plataforma para el desarrollo del Front end:** Para la elección del lenguaje se siguieron los lineamientos de arquitectura de XM referente a las plataformas y lenguajes permitidos para los desarrollos internos de la empresa, además de las licencias adquiridas para tal software y plataformas de implementación. Con lo anterior presente se elige a Power Apps como el ambiente idóneo para la creación de INAP.



Figura 12. Ambiente de trabajo de la plataforma Power Apps

En la figura 12 se muestra la interfaz principal de la plataforma de Microsoft Power Apps la cual permite que usuarios bajo licencia de Microsoft office 365 puedan desarrollar aplicaciones en línea de manera interactiva. [19]

6.3.3.4. Plataforma para el Back end y la comunicación con el front end: una parte del back end, como se muestra en la figura 11 de la sección 6.3.3.2.3. es la base de datos a la cual INAP estará modificando activamente sus registros, para este proyecto el lenguaje usado y la ubicación de Dbsinappr01 se especifican en la sección 6.2.2

Para la integración entre power apps y la base de datos en Microsoft Azure, se usa la plataforma también de Microsoft: Power Automate, la cual permite crear flujos de trabajo mediante conectores prediseñados y específicos para estas funciones. [33] (Figura 13)

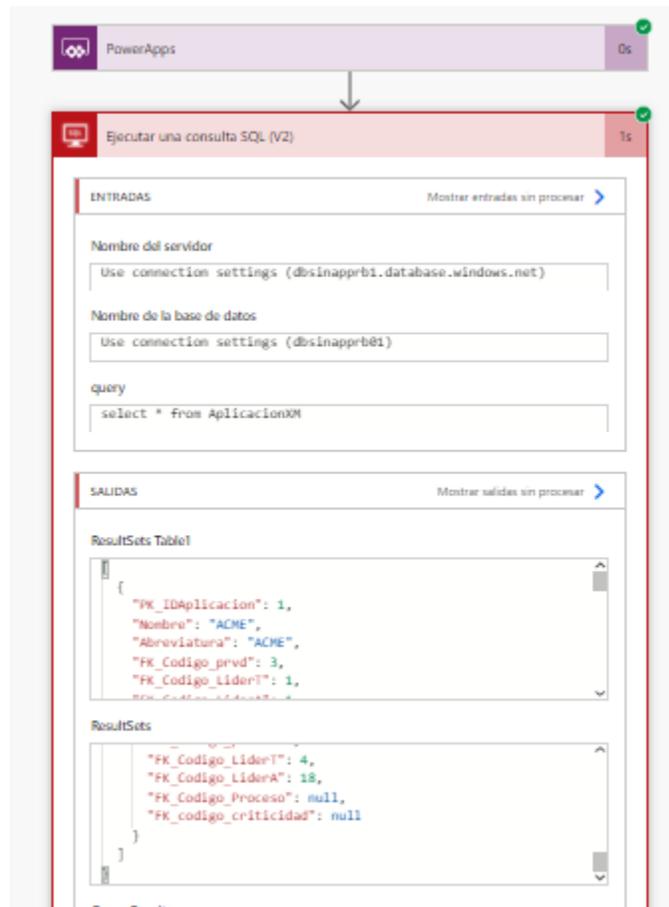


Figura 13. Ambiente de trabajo de la plataforma Power Automate

Desde la figura 13 se muestra un ejemplo de los flujos que pueden ser creados desde Power Automate, iniciando con un conector que involucra a Power app, realizando por tanto la conexión e integración entre estas dos plataformas. El segundo componente describe la conexión y petición detallada que se le hace a la base de datos Dbsinappr01, en este caso usando la sentencia SQL:

```
Select * from AplicacionXM
```

Aludiendo a que se quiere leer todos (*) los datos de la tabla llamada “AplicacionXM”, desde la base de datos a la cual se mantiene una conexión, en este caso Dbsinappr01.

6.4. Entregable 4 (cálculo de obsolescencia con herramienta TIME¹⁸): como último entregable de este proyecto y posterior a la creación de la aplicación INAP para la administración del inventario de aplicaciones (descrito en la sección 6.3), se presenta un Excel modificado manualmente de la herramienta time [35] (Excel ofrecido por la empresa Gartner). Con el objetivo de segmentar el inventario de aplicaciones dentro de los 4 cuadrantes de TIME, siendo este el resultado de un análisis de obsolescencia que permiten verificar el nivel y tipo de intervención requerido para las aplicaciones evaluadas, cuyo clasificación se encuentra de la siguiente manera:

- **Tolerar** aplicaciones que satisfagan de manera rentable los servicios de la empresa y que tengan buena fecha de vigencia relacionada a la tecnología, o fecha no próxima del fin de soporte¹⁹, para sus elementos internos.
- **Invertir** en aplicaciones nuevas o en aquellas que se encuentren muy alineadas con los servicios de la empresa y con fechas longevas de fin de soporte o fin del ciclo de vida²⁰ para sus componentes de tecnología. Este es el mejor cuadrante para una aplicación, es aquí donde se encuentran las nuevas o recién adquiridas.
- **Migrar** o actualizar las aplicaciones que aún aporten a los procesos o servicios de la empresa pero que tengan componentes de tecnología con fechas críticas de ciclo de vida. Aquí pueden entrar las aplicaciones que aún dependen de Silverlight 4.0 o internet Explorer. (figura 3 – sección 3)
- **Eliminar** aquellas aplicaciones que ya no aporten valor para la empresa en relación a la cobertura de los procesos y que además tengan componentes tecnológicos con fechas críticas de fin de vida.

¹⁸ **Herramienta TIME:** Libro de Excel ofrecido por la empresa Gartner, que permite intuitivamente asignar de manera manual los atributos de un inventario de hasta 1000 aplicaciones, bajo unos criterios con sus respectivos porcentajes definidos, con el objetivo de asignar automáticamente las aplicaciones dentro del cuadrante TIME. [35]

¹⁹ **End of support (EOS):** se refiere a la fecha en la que los programadores de un software determinado dejarán de dar soluciones, actualizaciones y asistencia técnica. [34]

²⁰ **End of Life (EOL):** indica que una versión de un programa determinado no va a continuar en el mercado, para dar lugar a otra versión nueva o un reemplazo totalmente diferente [34]

Un **análisis de obsolescencia** tiene como objetivo identificar y priorizar las aplicaciones de una empresa que tienen problemas o riesgos en torno a aspectos comerciales (¿qué tanto apoya la aplicación a los servicios y/o procesos ofrecidos por la empresa?), tecnológicos (en relación a sus elementos internos y la tecnología emergente) y de costos (en relación a los gastos de mantenimiento y soporte) [18] [19] [20]. Para este proyecto, y por decisión del líder de Arquitectura encargado, sólo se consideran los criterios tecnológicos.

6.4.1. Criterios según Gartner en el 2018 [20]: a continuación se describen y explican algunos de los criterios tecnológicos sugeridos por la empresa Gartner para el año 2018:

- **Alienación arquitectura:** indica si la aplicación está alineada con los estándares definidos por el área de arquitectura desde la empresa.
- **Alienación de base tecnológica:** indica qué tan bien la tecnología de la aplicación es soportada dentro de los equipos de soporte de la organización, de infraestructura y los proveedores.
- **Extensibilidad y escalabilidad:** indica qué tanto la aplicación facilita los cambios, adición de nuevas funcionalidades de negocio (procesos o servicios de la empresa), crecimiento en número de usuarios y datos, integración desde y hacia otras aplicaciones, adaptabilidad a cambios de infraestructura y/o evolución hacia nuevos lenguajes de desarrollo.
- **Ejecución técnica:** evalúa si la aplicación se ejecuta de manera eficiente y su desempeño es estándar involucrando tiempos de ejecución óptimos, tasa de errores promedio, uso eficiente de recursos de red, integración e infraestructura operacional.

6.4.2. Criterios según Gartner en el 2020 [19]: siguiendo la descripción de los criterios tecnológicos sugeridos por la empresa Gartner, en este caso para el año 2020 se tienen los siguientes:

-
- **Dependencia de expertos:** aquí se evalúa qué tantas dependencias tiene la aplicación con respecto al mercado, tendencias, y soporte. Algunos de los aspectos a considerar en este ítem son:
 - Tendencia de habilidades tecnológicas (constancia, o la demanda está cayendo en toda la industria).
Etapa profesional de las personas con estas habilidades (próxima a la jubilación).
 - Mercado de vendedores de habilidades escasas.

 - **Mantenimiento:** en este ítem se considera todos los gastos requeridos para mantener en operatividad, funcionamiento, o incluso mejoras de la aplicación. Igualmente algunos de los aspectos a tener en cuenta son:
 - Tiempo requerido para que el nuevo desarrollador aprenda el código.
 - Gastos de mejoras en relación a su valor comercial.
 - Frecuencia de cambios requeridos.
 - Tiempo promedio para cumplir con la solicitud de cambio.
 - Frecuencia en la cual se deben corregir los errores y el costo para hacerlo.
 - Herramientas de análisis de código para la complejidad y otros requisitos no funcionales.
 - Gastos de mejoras relativas al valor del negocio.
 - Productividad de los equipos de desarrollo.
 - Número de interfaces a otras aplicaciones.
 - Disponibilidad de herramientas de pruebas automatizadas, scripts de pruebas y resultados esperados.

 - **Viabilidad y soporte del proveedor:** para resaltar de este ítem son todo lo relacionado al tiempo, esfuerzo y gasto necesario para dar soporte o mantener licencias de las aplicaciones. Algunos de los aspectos a considerar son:
 - Planes del proveedor para la tecnología (inversión y nuevas ventas versus soporte de bajo nivel de la base de clientes existente o en disminución)
 - Costos de soporte anuales en relación con el valor comercial

- Soporte anual de costos por usuario
- Lanzamiento aún soportado por el proveedor

- **Alineamiento de arquitectura:** este ítem es muy importante dentro de las empresas dado que relaciona las herramientas aceptadas internamente, y mantiene un constante análisis del mercado, tendencias y nivel de madurez de estas tecnologías a nivel mundial.

- **Estabilidad de producción:** este ítem es importante para conocer qué aplicaciones pueden ser consideradas para escalamientos, o de fácil mejora y adaptabilidad.

- **Seguridad:** con este ítem se consideran los incidentes de seguridad, vulnerabilidades, accesos privilegiados. Es un ítem bastante considerado para aplicaciones con datos personales, transacciones, entre otros.

6.4.3. Criterios finales: con base en las definiciones expuestas en los anteriores dos numerales (6.4.1 y 6.4.2) y bajo reuniones con los líderes encargados del proyecto, se definieron los siguientes criterios a evaluar con sus respectivos porcentajes de peso:

- **Número de reportes por incidentes (20%):** aquí se evalúa aspectos de estabilidad, la parte de mantenimiento y las dependencias que pueden llegar a tener, todo con el objetivo de identificar aquellas aplicaciones dentro de INAP que necesiten ser intervenidas con mayor urgencia.
- **Relación esfuerzo de solución y cantidad de requerimientos (25%):** con este criterio se busca conocer los tiempos requeridos, o gastados, por el equipo de soporte para dar solución a los requerimientos solicitados por usuarios de cada aplicación de INAP, y con ello evaluar la estabilidad, viabilidad y soporte del proveedor, ejecución técnica y escalabilidad.
- **Cantidad de impactos por resolución (25%):** con este ítem se propone identificar las aplicaciones que son legadas y muy dependientes a las

resoluciones y a proveedores, además de cuantificar las veces que una aplicación se ve expuesta y/o afectada a las resoluciones que impone la CREG²¹,

- **Vigencia de tecnología por elemento de configuración (30%):** con este criterio se busca mantener un alineamiento de arquitectura y en base tecnológica, con los elementos de configuración identificados y expuestos dentro de INAP, como lo son lenguajes de programación, frameworks, bases de datos, entre otros, y con ello identificar aquellas aplicaciones que pueden ser actualizadas.

Considerando los anteriores criterios y cruzándose con los descritos previamente, se puede concluir que lo buscado en esta etapa es que se pueda garantizar de manera cuantitativa y con hechos reflejados en los requerimientos por aplicación presentados existentes.

Se deja como trabajo futuro realizar este propuesto de manera exhaustiva, intentado involucrar la parte cualitativa y subjetiva del análisis de obsolescencia, y más adelante uniéndolo con los otros criterios (Negocio y costos), además de otras dependencias de la empresa, por ejemplo el área comercial, para lograr así un esfuerzo colectivo, ecuánime, confiable y de larga duración.

7. METODOLOGÍA

En esta sección se presenta la forma cómo se desarrolló explícitamente cada uno de los entregables, las fórmulas, lógica usada, y secuencias seguidas para su implementación.

- 7.1. Entregable 1: (inventario de aplicaciones en Excel)** este entregable se desarrolla en un libro de Excel, cuyos campos son asignados manualmente e identificados por medio de reuniones, correos y chats con los respectivos responsables de las aplicaciones dentro de XM.

²¹ **CREG:** Comisión Regulación de Energía y Gas

7.1.1. Diseño de las hojas secundarias del formato Excel: Para facilitar la recolección de información y el diseño de la base de datos posterior, se crean unas tablas con la información identificada luego del cruce de los inventarios iniciales, todo esto, con el fin de convertirlas en listas desplegables para la hoja de cálculo principal. (Figura 14)

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a table containing application names and their abbreviations. The table is located in the range A1:D15. The columns are labeled 'Nombre Aplicación' (A), 'Sigla' (C), and 'B' and 'D' are empty. The data is as follows:

	A	B	C	D
1	Nombre Aplicación		Sigla	
2	ACME		ACME	
3	Acuerdos de pago		ACUPAGO	
4	Administración de Garantías		ADMGAR	
5	Administración de Porcentajes (SAC)		ADMPOR	
6	Administrador de Proyectos			
7	Administrador del MID		ADMMID	
8	Arranque Parada Unidades Térmicas (APUT)		APUT	
9	Automatización Qer vs CROM		RPAQERvsCROM	
10	Automatización actualización plan financiero		RPA_ACTPLAFIN	
11	Automatización Cierre de Costos		RPACCOS	
12	Automatización de Carga de variables SAM		RPASAM	
13	Automatización de Validación de Permisos		RPAFS	
14	Automatización Gestión Agentes		RPA_AGE	
15	Automatización Gestor de Cuentas		RPAGEC	

Figura 14. Tabla con los nombres y abreviaturas de algunas de las aplicaciones en uso por la empresa XM

Desde la figura 14, se muestra la creación de la primera tabla con los nombres y abreviaturas identificados para las aplicaciones de XM, a las que se recolectó la información correspondiente y asociada.

Nota: Al ser una versión de Excel Online²² desde Office 365²³, no se tiene habilitada la opción de cambiar el nombre de la tabla. Por tanto, se dejó la etiqueta asociada por defecto. (Tabla1, Tabla2,...).

²² **Excel online:** hoja de cálculo desarrollada por Microsoft que permite trabajar desde un navegador web directamente en internet y permite ingresar a varios colaboradores en tiempo real.[1]

²³ **Office 365:** es una línea de servicios por suscripción ofrecidos por Microsoft para trabajar con varios colaboradores en versiones online de Word, Power Point, Excel y OneNote. [2]

7.1.2. Diseño de la hoja principal del formato Excel: Esta hoja fue llamada “descripción de aplicaciones” al ubicar en ella las relaciones entre las aplicaciones y todos sus elementos asociados. El diseño de esta tabla relacional fue en torno a listas desplegables que consultan la información de las tablas descritas en el anterior ítem. (mirar figura 15)

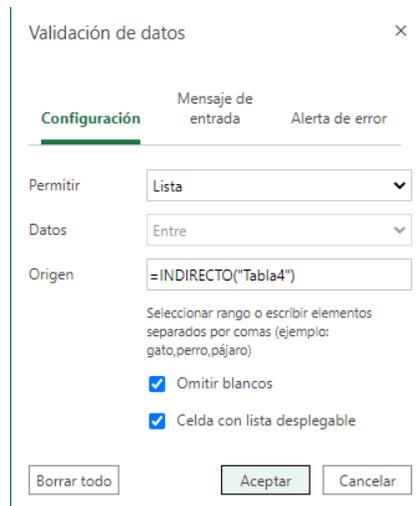


Figura 15. Herramienta “Validación de datos” en Excel [37] para crear listas

Desde la herramienta llamada: “validación de datos” y con la fórmula de “Indirecto”²⁴ [36], se logra obtener las listas desplegables para cada una de las tablas (Figura 4 - sección 6.1) creadas dentro de este libro de trabajo.

Existe también una lista dependiente para los llamados “Elementos de configuración” (mirar sección 6.1) en la columna “C” o “Tipo de EC”, por ejemplo, si se elige “Lenguaje y versión” en una celda de la columna “C” en la hoja “descripción de aplicaciones” (figura 17), en la columna “D” de la misma fila, deberían aparecer los elementos asociados a la tabla de “Lenguaje y versión” dentro de la lista desplegable. Pero si se elige en la columna “C” a “base de datos y versión”, en la columna “D” de la misma fila, deben aparecer los elementos asociados a la tabla

²⁴ **Función Indirecto:** es una función disponible en Excel y usada para organizar y encontrar información entre diferentes hojas [36]

“base de datos y versión”. La figura 16 ilustra el comportamiento más completo entre las interacciones de estas celdas.

Para crear la lista dependiente del campo “Nombre y versión” (Columna D), relacionado con el campo “TipoEC” (Columna C), fue necesario ingresar un condicional dentro de la fórmula “Indirecto”, así:

```
=INDIRECTO(SI.CONJUNTO(  
    $C1="Lenguaje y versión"; "Tabla1";  
    $C1="plug in y framework";"Tabla18";  
    $C1="Base de datos ";"Tabla7";  
    $C1="navegadores";"Tabla12";  
    $C1="S.O";"Tabla17";  
    $C1="servicio Azure";"Tabla19";  
    VERDADERO;""))
```

El anterior código, describe un condicional anidado²⁵, el cual representa la tabla a buscar en relación con el valor encontrado en la celda “C1”. Ejemplo, si en este campo (celda “C1”) se encuentra el dato: “Base de datos”, la lista ubicada en la celda “D1” tomará sus valores seleccionables desde la “Tabla7”. (Mirar figura 16)

²⁵ **condicional anidado:** son aquellos que nos permite evaluar varias condiciones, cuya respuesta es “verdadero” o “falso”, y a partir de ello tomar una decisión final. [38]

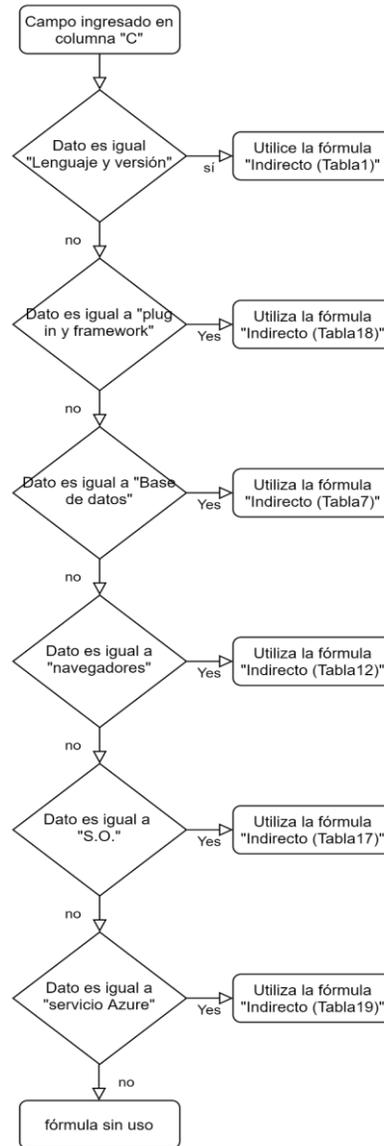


Figura 16. Diagrama de flujos para el comportamiento del condicional anidado de las listas dependientes.

En la figura 16 se observa el comportamiento completo de las fórmulas usadas para la columna "D", siempre en relación al campo seleccionado en la columna "C" de la misma fila. Cabe recordar que por ser una versión de Excel online no fue posible cambiar los nombres de las tablas asignadas por defecto, y que la fórmula "Indirecto" ya fue usado al comienzo de esta sección.

Con las listas desplegables preparadas y los campos completos, se tiene preparado en su totalidad el formato que fue usado para recolectar la información necesaria de este proyecto, y así, se citaron reuniones con cada líder responsable o que conoce los aplicativos, y se completaron dichos campos uno a uno.

	A	B	C	D	
	Aplicaciones XM	Sigla	Tipo EC	Nombre y versión	Líder
2	Administración de Garantías	ADMGAR	Lenguaje y versión	microsoft . NET 3.5	Jho
3	Administración de Garantías	ADMGAR	Lenguaje y versión	Sharepoint 2010	Jho
4	Administración de Garantías	ADMGAR	Base de datos	SQL Server 2014	Jho
5	Administración de Porcentajes (SAC)	ADMPOR	Plug in y framework	.NET Framework 3.5	Jho
6	Administración de Porcentajes (SAC)	ADMPOR	Lenguaje y versión	Sharepoint 2010	Jho
7	Administración de Porcentajes (SAC)	ADMPOR	Base de datos	13/04/2021	
8	Administración de Porcentajes (SAC)	ADMPOR	Base de datos	Sharepoint 2016	
9	Administrador de Proyectos		Plug in y framework	14/07/2026	
10	Administrador de Proyectos		Lenguaje y versión	Sharepoint online	
11	Administrador del MID	ADMMID	Plug in y framework	SIGUAR	
12	Administrador del MID	ADMMID	Plug in y framework		
13	Administrador del MID	ADMMID	Plug in y framework	silverlighth 4.0	
14	Administrador del MID	ADMMID	Lenguaje y versión	SQL server integration services	
15	Administrador del MID	ADMMID	Plug in y framework	UiPath 2017	
16	Administrador del MID	ADMMID	Base de datos		
17	Arranque Parada Unidades Térmicas (APUT)	APUT	Lenguaje y versión	Microsoft Visual Basic 6.0	An
18	Arranque Parada Unidades Térmicas (APUT)	APUT	Plug in y framework	.NET Framework 2.0	An

Figura 17. Hoja de descripción de aplicaciones.

Desde la figura 17 se observa el formato Excel final, donde se ubican los datos correspondientes a cada aplicación, dentro de la hoja principal llamada “descripción de aplicaciones”, y cuyas tablas que alimentan las listas desplegables usadas aquí, se encuentran dispersas en las distintas hojas que se miran en la parte inferior de la imagen. También se puede observar el comportamiento descrito en la figura 16, y es que al escoger en la celda C6 “Lenguaje y versión” para la celda “D6” los elementos correspondientes son desplegados.

Nota: este inventario de aplicaciones con la información recolectada, corregida y actualizada se convierte en la fuente oficial dentro de la empresa XM para futuros proyectos donde se requieran dichos datos.

7.2. Entregable 2: (Base de datos en SQL server) Con la información del inventario de aplicaciones ya unificada, verificada y organizada dentro de un Excel (sección 7.1), se plantea la transición de los datos recolectados a una base de datos en SQL Server,

alojada en la nube dentro de un servidor de Microsoft Azure, por medio del IDE Microsoft SQL Server Management Studio 18 (sección 6.2.3), para así lograr una mayor velocidad de consulta, seguridad de almacenamiento y posible escalamiento futuro.

En la sección 6.2.2 se describió la creación de la base de datos Dbsinappr01 en Microsoft Azure (figura 6 – sección 6.2.2.) y la conexión a esta desde el software Microsoft SQL Server Management Studio 18 (figura 7- sección 6.2.3.).

A continuación, se plantea la forma cómo se crearon las tablas dentro de Dbsinappr01 y la forma cómo se llenaron cada una de ellas con la información recolectada en el entregable 1:

7.2.1. **Sentencia²⁶ “Create” [42]:** Una vez realizada la conexión a la base de datos Dbsinappr01 (figura 7 – sección 6.2.3.), se crean las tablas descritas en las entidades de la figura 5 en la sección 6.2.1. Por medio de la sentencia “Create” es posible, además de crear la tabla dentro de la base de datos, asignar los elementos internos (columnas) de la tabla en mención con sus respectivos atributos, como lo son el nombre, tipo de dato²⁷ esperado y su tamaño o longitud. (figura 18)

```
create table AplicacionXM(
    PK_IDAplicacion int identity primary key,
    Nombre varchar(80),
    Abreviatura varchar(20),
    Criticidad varchar(20),
    FK_Codigo_prvd int,
    FK_Codigo_LiderT int,
    FK_Codigo_LiderA int
)
```

Figura 18. Sentencia “create” para la tabla AplicacionXM

²⁶ **Sentencia:** son los comandos de SQL que se pueden utilizar en este lenguaje para realizar acciones. [39]

²⁷ **Tipos de datos:** En SQL Server, cada columna, variable local, expresión y parámetro tiene un tipo de datos relacionado. Este es un atributo que especifica la forma del objeto a contener, puede ser enteros, datos de caracteres, datos de moneda, datos de fecha y hora, cadenas binarias, etc. [40]

Desde la figura 18 se observa la nomenclatura que se debe usar para el uso de la sentencia “create” al definir el tipo de elemento a ser usado, en este caso una tabla (Table) y el nombre de la misma. El paréntesis seguido del nombre “AplicacionXM” denota los objetos internos de la tabla o las propiedades de cada columna. Cada atributo es separado por una coma ‘,’ y la longitud o tamaño del atributo o columna de la tabla es seguido bajo los lineamientos de bases de datos internos de XM [15]

Los tipos de datos para esta tabla son números enteros (int²⁸) y cadena de caracteres (varchar²⁹) de longitud 80 y 20, dependiendo del elemento correspondiente [15]

Aquí se asigna también a uno de los objetos de la tabla la propiedad de “**llave primaria**” [42], para lograr relacionarla con otras tablas dentro de la base de datos.

Nota: El comando “identity” permite asignar automáticamente un ID³⁰ único para cada elemento ingresado en la tabla, por tanto, para la primera fila creada dentro de la tabla se asignará el identificador “1”, para la segunda será el “2”, y así sucesivamente. Cuando la información ingresada es muy grande esto permite no tener que recordar el último ID asignado. [42]

El procedimiento indicado en la figura 18 se repite para todas las tablas relacionadas a las entidades de la figura 7 de la sección 6.2.3., identificando los atributos o columnas internas, el tipo de dato, las longitudes correspondientes y las claves privadas (PK) para los identificadores correspondientes.

7.2.1.1. **Claves foráneas [42]:** Luego de ser creadas las tablas necesarias con sus atributos internos y las llaves privadas (PK), se crean las relaciones entre las mismas tablas dentro de la base de datos Dbsinappr01, y para ello es necesario usar las claves

²⁸ **Int:** tipo de datos entero o específicamente de números exactos

²⁹ **Varchar:** son el tipo de datos para una cadena de caracteres

³⁰ **ID:** Identificador único. Son asignados a cada fila dentro de las tablas de la base de datos.

foráneas (FK), que apuntan a dichas llaves privadas (PK) como se muestra en la oración de la figura 19.

```
/* Relaciones */  
  
;ALTER TABLE AplicacionXM  
ADD CONSTRAINT FK_Aplicacion_Proveedor  
FOREIGN KEY (FK_Codigo_prvd) REFERENCES Proveedor(PK_IDProveedor)  
|
```

Figura 19. Comandos para crear relaciones entre tablas

La figura 19 describe la forma de cómo se crearon las relaciones entre entidades o tablas, para ello, la sentencia “alter table” del primer renglón especifica que la tabla, en este caso, “AplicacionXM” va a ser modificada. La segunda frase describe el nombre de la nueva columna a ser agregada (ADD) y la última parte denota que la columna creada en el paso anterior se le asigna la propiedad de **clave foránea** y se relaciona con la **clave privada** llamada “PK_IDProveedor” perteneciente a la tabla “Proveedor”. Así, con el procedimiento anterior se especifica que el campo ingresado dentro de la columna “FK_Codigo_prvd” perteneciente a la tabla “AplicacionXM”, hace referencia a una fila dentro la tabla Proveedor y cuyo campo en la columna “PK_IDProveedor” tiene el mismo valor de “FK_Codigo_prvd”.

Nota: se repite el mismo procedimiento para las relaciones existentes para cada una de las tablas dentro de la base de datos Dbsinappr01.

7.2.1.2. **Sentencia “Insert” [42]:** luego de haber creado satisfactoriamente las tablas y sus relaciones anteriores, con esta sentencia se comienza a alimentar las filas correspondientes las tablas de la base de datos. (figura 20)

```
/* Tabla de Navegadores */  
;Insert Into Navegador (Nombre) values ('Google Chrome V87'),  
('Microsoft Edge'),  
('Internet Explorer'),  
('Mozilla Firefox'),  
('Opera')
```

Figura 20. Ejemplo de la sentencia “Insert”

Desde la figura 20, se logra mirar cómo funciona la sentencia descrita, donde se especifica la columna (Nombre) dentro (Into) de la tabla (Navegador) elegida, como el lugar a ingresar el o los nuevos datos requeridos (values). Los valores se escriben en comillas simples (‘’) dentro de paréntesis y separados por comas (.). Esta nomenclatura es importante a tener en cuenta para el siguiente ítem. [42]

Nota: recordar el funcionamiento del comando “identity”, así el primer elemento ingresado en esta tabla: “Google Chrome V87” se le asignará automáticamente el identificador de “1”.

7.2.2. Diagrama entidad - relación: desde el software Management Studio es posible crear un nuevo diagrama de entidad - relación con las tablas creadas anteriormente dentro de la base de datos actual. (Mirar figura 21). La diferencia entre los dos esquemas (figura 21 y figura 5 de la sección 6.2.1.) radica en las tablas para los elementos de configuración, y es que, por cuestiones de diseño, se decide en lugar de tener 6 tablas para cada uno de estos elementos dejar una sola con varios atributos. Así, al momento de necesitar crear un nuevo campo para otro tipo de elementos de configuración ya no será necesario crear una nueva tabla, por el contrario, sólo modificar una ya existente y agregar una nueva columna a la misma.

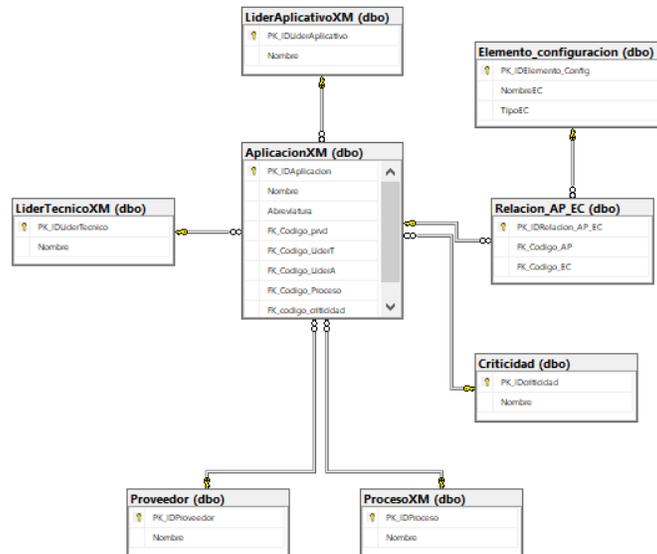


Figura 21. Diagrama entidad relación en Management Studio

7.2.3. **Función “concatenar” [43]:** Desde el Libro de Excel online disponible en este trabajo (definido como entregable 1), se usa la fórmula “Concatenar” para crear directamente la oración que describe los datos de la sentencia Insert, así:

```
=CONCATENAR (
    "insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP, FK_Codigo_EC)
    values (";
    Tabla10[Columna4];
    ",";
    Tabla10[Columna32];
    "); "
)
```

Lo que hace la anterior función es unir las celdas de las columnas 4 y 32 de la tabla 10, fila por fila, junto al texto que se encuentra dentro de las comillas dobles. Logrando el resultado de la figura 22.

```
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (11,42);
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (11,82);
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (11,69);
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (12,29);
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (12,84);
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (12,113);
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (12,65);
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (13,46);
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (14,46);
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (15,46);
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (16,46);
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (17,46);
insert into Relacion_AP_EC (FK_Codigo_AP,FK_Codigo_EC) values (18,46);
```

Figura 22. Resultados de la función concatenar

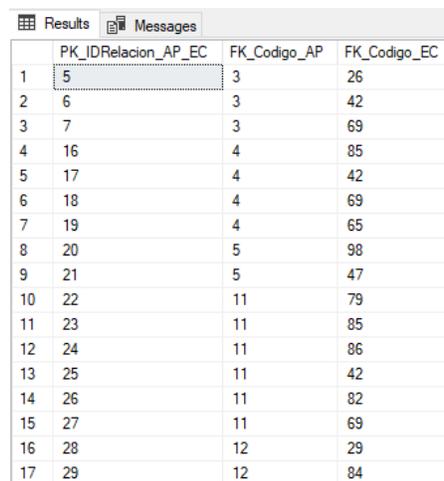
Comparando los renglones de la figura 22 con la estructura de la figura 20 de la sección 7.2.1.2, se puede mirar su similitud y con ello se ahorra tiempo al agregar dato por dato las filas de las tablas creadas. Y así, tan solo es necesario copiar dichas filas al Management studio en el que se ha venido trabajando y dar click en “ejecutar”. Se logra “insertar” todos los datos de las tablas del inventario de aplicaciones, en el Excel del entregable 1, a la base de datos actual con sus respectivas relaciones.

Nota: De la figura 22 se puede observar que los valores a ingresar son claves foráneas, por tanto, es necesario ya haber definido los valores asociados de las claves primarias correspondientes a cada tabla.

7.2.4. **Sentencia “Select” [42]:** por último, por medio de esta sentencia se comprueban los datos y filas ingresadas para cada tabla de la base de datos, así:

```
“Select * from Relacion_AP_EC”
```

La sentencia “select” se usa para invocar los datos dentro de una tabla en específico, para este caso, desde la tabla “Relacion_AP_EC”. El carácter “*” simboliza que la petición requiere todos los datos disponibles dentro de la tabla mencionada. Figura 23.



	PK_IDRelacion_AP_EC	FK_Codigo_AP	FK_Codigo_EC
1	5	3	26
2	6	3	42
3	7	3	69
4	16	4	85
5	17	4	42
6	18	4	69
7	19	4	65
8	20	5	98
9	21	5	47
10	22	11	79
11	23	11	85
12	24	11	86
13	25	11	42
14	26	11	82
15	27	11	69
16	28	12	29
17	29	12	84

Figura 23. Resultado de la consulta (Select) realizada.

La figura 23 muestra el resultado de la petición realizada con la sentencia “select” a la tabla de relaciones entre aplicaciones y elementos de configuración, como se puede observar el identificador único de la columna “PK_IDRelacion_AP_EC” funciona correctamente cada vez que se le agrega un nuevo campo y los enteros de las columnas FK_Codigo_AP y FK_Codigo_EC, denotan las llaves foráneas que apuntan a las filas correspondientes de otras dos tablas.

Nota: recordar que las llaves foráneas se enlazan con los identificadores de las otras tablas (llaves privadas), por tanto, y como en la tabla “Relacion_AP_EC” sus columnas son llaves foráneas es lógico que sus elementos sean números enteros (figura 23), ya que estos representan los identificadores de los elementos en las otras tablas.

7.3. Entregable 3: (Aplicación INAP) a continuación se describe paso a paso la creación de la aplicación CRUD para la administración de la base de datos desarrollada como entregable 2 en este proyecto, la cual es diseñada con el objetivo de lograr evitar la necesidad que el usuario conozca sobre “sentencias SQL” y el manejo de Management Studio u otro IDE para gestión de bases de datos

Para el desarrollo de la aplicación INAP se usa una metodología en **cascada**³¹, o también llamada dentro de la ingeniería de software como metodología secuencial [44], y es denominado así por las fases que se desarrollan dentro de la misma y que aparecen en forma de “cascada” de manera que en el inicio de cada etapa se debe esperar la finalización de la anterior. Es una metodología útil para este proyecto que no es desarrollado por un equipo amplio de trabajo y al conocer bien los requisitos y funciones de la aplicación CRUD. (Figura 24)

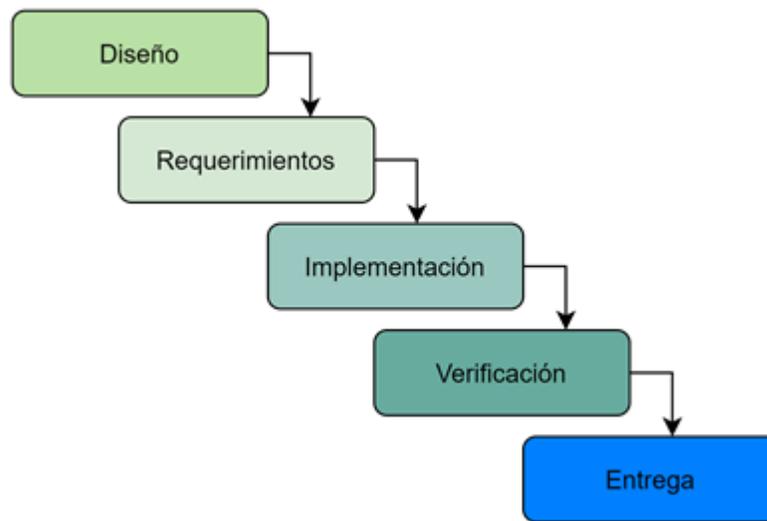


Figura 24. Metodología en cascada para el desarrollo de la aplicación INAP.

Desde la figura 24 es posible mirar de manera más explícita la secuencia a seguir para la creación de la aplicación INAP, iniciando desde el diseño de la plantilla o presentación, donde se escogen los colores y la organización de los datos, siguiendo por los requerimientos o funcionalidades y requisitos necesario para el correcto funcionamiento final. Posteriormente a la implementación y codificación de los requerimientos y la comunicación entre los mismos, seguido por la verificación de la

³¹ **Metodología en cascada:** es un sistema de gestión de proyectos en el desarrollo de productos de Software. Sigue un ciclo secuencial de etapas que se ejecutan una tras otra. [44]

funcionalidad del aplicativo y la entrega al usuario final, que para este proyecto fue el líder de arquitectura de la empresa XM.

7.3.1. Diseño de presentación para la aplicación: dentro de la empresa XM, para cada aplicación desarrollada internamente se manejan unos colores corporativos. los cuales se describen en las figuras 25 y 26.

Desde la sección 6.3.3 se define a Power Apps como la plataforma de desarrollo del Front end para la aplicación INAP, y como se puede observar de la figura 27 permite el diseño de manera intuitiva y de fácil uso.



Figura 25. Colores corporativos de XM para el desarrollo de aplicaciones [45]



Figura 26. Colores complementarios de aplicaciones en XM [45]

Con base en las descripciones de los colores descritos en las figuras 25 y 26 se presenta el diseño de la pantalla principal (figura 27) para la aplicación “INAP”, así mismo se diseñan las diferentes pantallas que se presentan al usuario para su interacción.

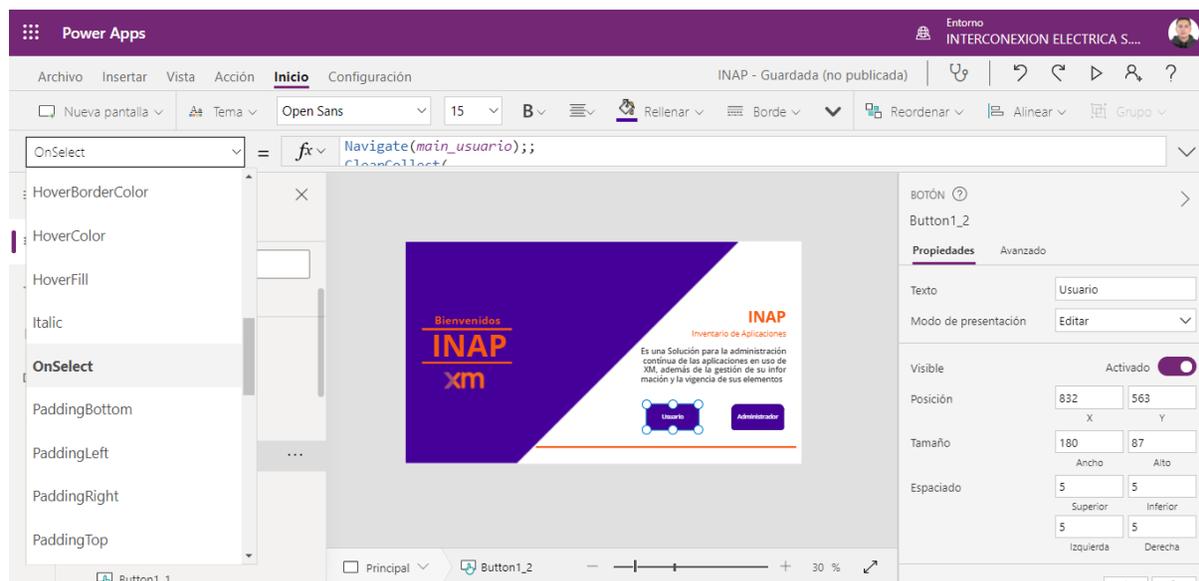


Figura 27. Diseño de presentación para aplicación INAP y ambiente de trabajo de Power Apps.

En la figura 27 se observan varios cuadros de texto en diferentes tamaños y colores, además de dos botones³² para los dos tipos de roles a ingresar. Los elementos descritos anteriormente se encuentran disponibles dentro de la sección “Insertar” del ambiente de trabajo de la plataforma Power Apps [46], junto con otros componentes como: formas, galerías, imágenes, íconos, tablas, formularios, entre otros que también se usaron en el transcurso de este proyecto.

Desde la parte izquierda del ambiente de trabajo de Power apps (figura 27), se encuentra la sección “vista de árbol”, donde se pueden crear varias ventanas³³ que serán usadas para las diferentes vistas de la aplicación INAP. (Mirar figura 28)

³² **botón:** Se usa para describir un recuadro mediante el cual un usuario puede interactuar al oprimirlo y gestionar una acción asignada.

³³ **Ventana:** Se usa para denotar la vista o pantalla completa que el usuario puede mirar.

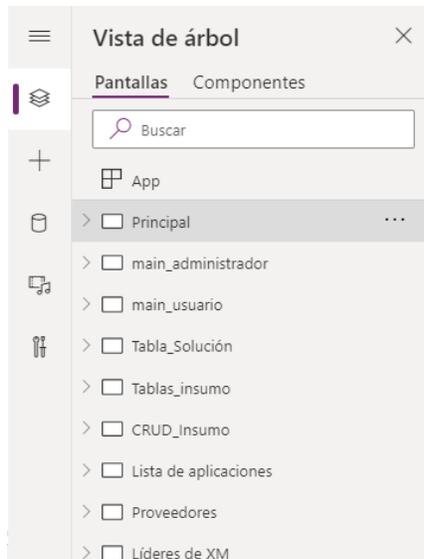


Figura 28. Vista de árbol³⁴ de las ventanas de la aplicación INAP

Nota: En el alcance de este proyecto se desarrollan dos vistas, que corresponden a los roles: Usuario normal y usuario administrador. Las ventanas restantes que aparecen en la figura 28, representan ventanas relacionadas a funcionalidades de cada rol.

7.3.2. Requerimientos: en esta etapa se analizan las necesidades del usuario final que va a interactuar directamente con la aplicación INAP, con el objetivo de determinar los objetivos a cumplir, y las funcionalidades necesarias para que la aplicación se encuentre en funcionamiento óptimo. Para el diseño de INAP se identifican requerimientos de tipo funcional y de información [12]. Para lograr identificar los requerimientos de manera clara se realizan una serie de customer journeys descritos a continuación.

7.3.2.1. Customer journey [52]: es la descripción del “viaje³⁵” que debe realizar el usuario con la finalidad de encontrar los obstáculos o requisitos que la aplicación necesita para su correcto funcionamiento. (figura 29)

³⁴ **Vista de árbol:** Representa una vista jerárquica de la información, en este proyecto permite verificar los componentes agregados dentro de cada ventana.



Figura 29. Customer journey del usuario administrador

Desde la figura 29 se describe un ejemplo del customer journey realizado en esta etapa para un usuario con rol administrador, donde se desglosa las diferentes acciones de este, junto con las respuestas esperadas y reales por parte de INAP. Como ejemplo se describe a continuación en forma narrativa el viaje que se explica en la figura 29.

- Usuario administrador ingresa a la aplicación INAP por medio de la intranet corporativa de la empresa XM y dentro de la sección de gestión de tecnología, dependiendo del tipo de permisos habilitados para él, se despliega una ventana con funciones específicas.
 - idealmente se quiso que la aplicación INAP funcione de esta manera, pero por limitaciones de tiempo no se gestionó la ubicación descrita, ni tampoco el control de permisos, es por esto que en la figura 29 se expone una carita triste, tipificando que es una acción a mejorar en un futuro para la aplicación.
- Desde la ventana principal de INAP, se exponen varios botones que representan las diferentes acciones a realizar, las cuales son:
 - Acciones CRUD sobre la lista de las cerca de 400 aplicaciones en uso por la empresa XM

³⁵ **viaje:** entiéndase para el desarrollo de este informe como el conjunto de acciones secuenciales a realizar por parte del usuario, al momento de interactuar con la aplicación INAP, hasta lograr un objetivo.

-
- Acciones CRUD sobre los elementos de configuración
 - Acciones CRUD sobre la lista de proveedores, líderes de XM responsables de los aplicativos, procesos que se cubren, criticidad, entre otros.
 - Acciones CRUD sobre la lista del inventario de aplicaciones y sus elementos de configuración asociados. **nota:** recordar que existe una tabla llamada Relacion_AP_EC, la cual describe los elementos de configuración asociados a cada una de las aplicaciones del inventario de XM. (mirar figura 21 de la sección 7.2.2)
 - El usuario seleccionó “Acciones CRUD sobre la lista de aplicaciones”, por tanto, INAP debe consultar a la base de datos Dbsinapprb01, y desplegar la información correspondiente a esta lista de aplicaciones en la ventana que el usuario se encuentra mirando en aquel momento. Las acciones a realizar aquí son:
 - **Crear (C):** representado por el ícono de una cruz “+” (figura 35 – sección 7.3.3.1.1.5), la cual dispone al usuario la opción de asignar una nueva aplicación dentro de la lista consultada.
 - **Leer (R):** esta acción se encuentra implícita cuando el usuario elige la opción de “Acciones CRUD sobre la lista de aplicaciones”, y es que en ese momento se consultan los datos actuales para aquella lista y se disponen para la vista del usuario.
 - **Modificar (U):** representado por el ícono de un lápiz (figura 35 - sección 7.3.3.1.1.5), la cual permite modificar el nombre de una aplicación específica dentro de la base de datos dbsinapprb01.
 - **Eliminar (D):** representado por el ícono de un basurero (figura 35 - sección 7.3.3.1.1.5), y al oprimirlo permite al usuario eliminar, dentro de la base de datos dbsinapprb01, el nombre de la aplicación elegida.
 - El usuario seleccionó la acción de “Modificar” una aplicación específica, por tanto, INAP permite realizar los cambios necesarios. Al momento de guardar los cambios hechos, INAP debe consultar nuevamente a la base de

datos y desplegar aquella lista actualizada donde se pueden observar las modificaciones.

Nota: se realizan viajes para todas las acciones disponibles por INAP con la finalidad de encontrar los requerimientos tanto funcionales como de información necesarios para seguir con la fase de implementación.

7.3.2.2. Requerimientos funcionales: se entiende como la lista de los comportamientos explícitos que debe tener la aplicación a diseñar [53] (INAP). Los requerimientos identificados con ayuda de los customer journey son:

- Acciones CRUD sobre la lista de las cerca de 400 aplicaciones en uso por la empresa XM.
- Acciones CRUD sobre los elementos de configuración
- Acciones CRUD sobre las lista de proveedores, líderes de XM responsables de los aplicativos, procesos que se cubren, criticidad, entre otros (mirar sección 6.1).
- Acciones CRUD sobre la lista del inventario de aplicaciones y sus elementos de configuración asociados.

7.3.2.3. Requerimientos de información: se entiende como la lista de la información o datos requeridos para que la aplicación INAP funcione correctamente. Los requerimientos de información identificados con ayuda de los customer journey y los requerimientos de información son:

- ¿Cuál es la información de relación de aplicaciones con los elementos de configuración?
 - R/ Son todos los elementos internos atribuidos a cada aplicación, que fueron definidos en la sección 6.1, e identificados y recolectados para la primera entregable (sección 7.1).
- ¿Cuál es la seguridad del sistema y su forma de acceso?

- R/ Idealmente se quiso que INAP tuviera un sistema de autenticación por roles a través del correo administrativo, pero se dejó como trabajo futuro. Hasta el momento los permisos para acceder a la aplicación son otorgados por el administrador desde la plataforma Power apps para cuentas corporativas de XM.
- ¿Qué acciones están disponibles a realizar por INAP y sobre qué información?
 - R/ Desde la sección 6.3.2 se describe que las acciones disponibles para un usuario desde la aplicación INAP son las de crear, modificar, leer y eliminar los datos disponibles en dbsinaprb01.
- ¿Dónde se encuentra almacenada la información que administra INAP?
 - R/ Las acciones CRUD que se realizan desde INAP son para la administración del inventario de aplicaciones en uso por la empresa XM, y en la sección 6.2 se explica que dicha información se almacena en una base de datos llamada Dbsinapprb01, ubicada en un servidor de Microsoft Azure.
- ¿Se necesitan más fuentes de información además de Dbsonapprb01?
 - R/ Para la ejecución de las acciones CRUD de INAP no se necesitan más fuentes de información, pero para la idea prístina del proyecto, la cual es el cálculo de obsolescencia con la herramienta TIME, sí es necesario más fuentes cómo se explicará en la sección 7.4.
- ¿Cuáles son las limitaciones de las acciones CRUD de INAP?
 - R/ No es posible realizar varios cambios al tiempo, y no se probó el esfuerzo soportado por INAP ante muchos usuarios.

7.3.3. Implementación: una vez identificados los requerimientos necesarios de la aplicación INAP, se sigue a la etapa de la implementación donde se describe de forma explícita la creación de dichas funcionalidades descritas en la sección 7.3.2

7.3.3.1. Consultas de datos (acciones CRUD): Para recuperar los datos almacenados en un servidor de Microsoft Azure (Sección 7.2), se crearon diferentes tipos de

flujos³⁶ desde la plataforma Power Automate [47], la cual fue definida como el ambiente de trabajo del Back end para la aplicación INAP. (Sección 6.3.3.)

Nota: Power apps también permite realizar consultas, por medio de un servicio Premium [48], directamente a una base de datos en Microsoft Azure, pero por temas de licenciamiento, costos [30] y velocidad del aplicativo se opta por realizar las consultas por medio de Power Automate.

7.3.3.1.1. Leer datos: una de las funcionalidades principales de una aplicación CRUD (sección 6.3.1) es lograr mirar o leer los datos almacenados en Dbsinappr01 de manera correcta, para ello, el flujo que describe la consulta o query³⁷ para solicitar la información se describe en la figura 30.

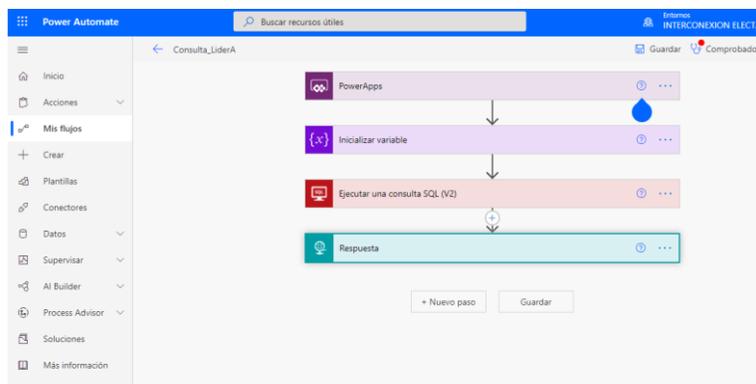


Figura 30. Ambiente de desarrollo de Power Automate, y el flujo creado para consulta de datos.

Desde la figura 30, se puede observar los 4 componentes o pasos a seguir por flujo para así realizar la consulta específica:

³⁶ **flujo:** En este proyecto un flujo es denotado para describir los pasos de un procedimiento en específico con la finalidad de dar resolución a un problema.

³⁷ **Query:** Es una pregunta o consulta individual que se realiza en la web para obtener información precisa de una base de datos o sistema de información. [41]

- Petición y ejecución ³⁸ desde Power Apps
- Inicialización de una variable interna
- Realizar consulta SQL
- Enviar respuesta a Power Apps

7.3.3.1.1.1. Petición y ejecución desde Power Apps: Este primer componente describe la interacción del flujo en construcción con Power Apps, y no es necesario especificar propiedades adicionales. (Figura 31)

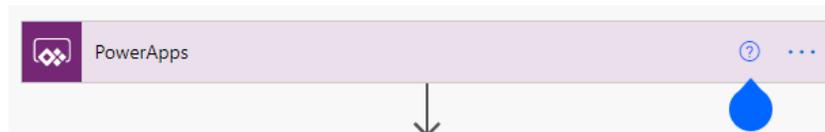


Figura 31. Componente de power apps en flujo.

El componente que muestra la figura 31 permite usar un botón o un vínculo en Power Apps para invocar las acciones secuenciales del flujo 1.

7.3.3.1.1.2. Inicialización de variable interna: este segundo componente es el de crear una variable interna de tipo cadena de datos o string. Esta variable almacenará el argumento proveniente desde Power Apps al momento de invocar el flujo. (mirar figura 32)



Figura 32. Componente para iniciar una variable interna.

³⁸ **Ejecución:** En informática es la acción de iniciar la carga de un programa.

La figura 32 muestra los campos para crear una variable local, en este caso su nombre es “query” y es tipo cadena de datos o String, y su valor o la frase que almacenará, es el argumento o el parámetro que se ingresa desde Power Apps al ejecutar el flujo.

- 7.3.3.1.1.3. Ejecutar consulta SQL:** este tercer componente del flujo es el más importante, dado que se conecta directamente al servidor de Microsoft Azure donde se aloja la base de datos requerida y realiza consultas o peticiones (query) a sus tablas internas. (Mirar figura 33)



Figura 33. Componente para realizar una consulta SQL.

Desde la figura 33 se puede observar que el flujo se conecta al servidor y más específicamente a la base de datos dbsinapprb01 descrita en la sección 7.2. El query o la consulta que se realiza a la base de datos es la misma variable creada en el paso anterior de este flujo.

- 7.3.3.1.1.4. Respuesta a Power Apps:** este último componente es la respuesta o retorno que irá directamente a Power Apps, desde donde fue invocado y cuyo cuerpo será la respuesta de la consulta SQL del paso anterior, en este caso serán todos los elementos solicitados y existentes en la tabla de la base de datos. (figura 34)



Figura 34. Componente para dar una respuesta desde power Automate

El esquema Json³⁹ del cuerpo de la respuesta (figura 34), describe la matriz⁴⁰ de objetos⁴¹ provenientes desde el servidor consultado. Para este caso, son los elementos de las tablas en la base de datos dbsinapprb01. Aquí se describen los nombres y el tipo de datos que llegan desde la base de datos y son enviados a power apps en forma de estructura.

El código de estado 200 tipifica que la consulta se realizó satisfactoriamente y se transmite en el cuerpo del mensaje. Otros código de estado a tener presente son el 400 lo que implica que el servidor no pudo interpretar la solicitud dada, y el código 404 el cual especifica que el servidor no pudo encontrar el contenido solicitado. [49]

Nota: Power Automate, genera el esquema Json automáticamente a partir de una muestra de los resultados esperados, la cual se obtiene al

³⁹ **Esquema Json:** Es un formato para transportar y almacenar datos. Usado muy a menudo cuando los datos son enviados desde un servidor a una página web. [50]

⁴⁰ **Matriz:** Es un conjunto de varios datos ordenados en columnas y filas.

⁴¹ **Objeto:** Es un ente orientado a objetos que consta de datos almacenados y de tareas realizables durante el tiempo de ejecución. [51]

ejecutar el flujo y revisar el retorno del tercer componente de este flujo:
“Ejecutar una consulta SQL”

- 7.3.3.1.1.5. Invocar flujo desde Power Apps:** Luego de escoger el botón que desencadenará el flujo, se busca desde la herramienta de navegación de Power Apps la pestaña “Acción”, la cual permite elegir la opción de “Power Automate”, y así invocar cualquier flujo disponible en la misma cuenta de Microsoft que se está trabajando. En este caso se llamará el flujo de consulta de tablas creado en el ítem anterior. El resultado de esta acción es:

```
Consulta_LiderA.Run()
```

Así la propiedad “Run()” de este flujo invoca e inicia los componentes internos. Dentro de los paréntesis se debe ubicar la consulta SQL deseada. Para este caso se requiere todos los elementos de las columnas: “Nombre” y de la clave primaria “PK_IDLderAplicativo”, dentro de la tabla “LiderAplicativoXM”. Así, el comando quedaría:

```
Consulta_LiderA.Run("select Nombre, PK_IDLderAplicativo from  
LiderAplicativoXM")
```

Como el flujo retorna un esquema Json, se debe recordar que para acceder a la tabla es necesario especificarle el método [51] interno: Table1, que está dentro o pertenece a “ResultSets”, así:

```
Consulta_LiderA.Run("select Nombre, PK_IDLderAplicativo from  
LiderAplicativoXM").ResultSets.Table1
```

Ahora que ya se recuperaron los datos, es necesario guardarlos localmente dentro de Power Apps; para ello, se usan las “colecciones”⁴²:

```
ClearCollect(  
    _Lider_Ap;  
    Consulta_LiderA.Run("select Nombre, PK_IDLiderAplicativo from  
        LiderAplicativoXM").ResultSets.Table1  
);;
```

La funcionalidad del comando “ClearCollect” indica que si una colección llamada “_LiderAP” no existe, se debe crear y agregar los datos que llegan del flujo “Consultar_TablaAP”. En caso de que ya exista debe sobrescribir los datos actuales.

Nota: para obtener las diferentes tablas de la base de datos, fue necesario crear un flujo para cada tabla, debido a las diferencias de los esquemas Json sugeridos.

Para poder visualizar de manera ordenada los elementos de la tabla consultada, que ahora se encuentran dentro de las colecciones, se crean las denominadas “Galerías”⁴³ dentro de power apps. (Mirar Figura 35)

⁴² **Colección:** son un tipo especial de origen de datos que almacenan grandes números de datos en forma de matriz. Se encuentran en la propia aplicación y no tienen el respaldo de una conexión a un servicio en la nube. [52]

⁴³ **Galería:** Un componente de power apps muy útil que puede mostrar varios registros desde un origen de datos de forma vertical u horizontal y cada registro puede contener varios tipos de datos. [55]



Líderes de aplicaciones		
	Andrés Tobón	
	Cristian Díaz	
	Andrés López	
	Jhon Porras	
	Jorge Estrada	
	Juan Camilo Arbeláez	
	Erwin Quintero	
	Kevin Pérez	
	Leonel Barrios	

Figura 35. Galería para datos de la colección “_LiderAP”

La galería que se indica dentro de la figura 35 asocia cada elemento de la colección descrita a campos internos llamados “ítem”, permitiendo así que se pueda ver en forma de lista vertical. [54]

7.3.3.1.2. Borrar datos: Otra de las funciones importantes de la aplicación CRUD, es la potestad de eliminar filas de las tablas en la base de datos. Para ello se crea un nuevo flujo desde Power Automate para realizar esta acción (Mirar figura 36)

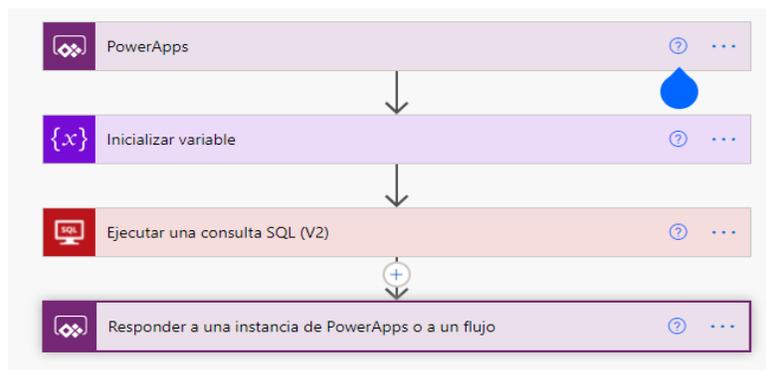


Figura 36. Flujo creado para borrar un elemento en la base de datos

La única diferencia con los flujos creados anteriormente (Figura 30 – sección 7.3.3.1.1 y figura 36) radica en el último elemento, y es que ya no es necesario enviar a Power Apps un esquema Json, para ello se reemplaza por un elemento de respuesta más simple.

- 7.3.3.1.2.1. **Respuesta a una instancia de Power Apps:** Para este componente se asigna un retorno de tipo entero para devolver a Power Apps, que fue el lugar donde fue invocado el flujo. (figura 37)

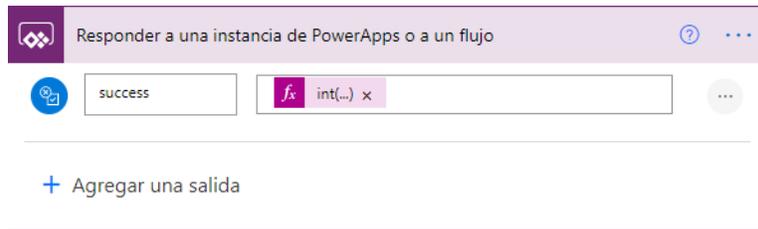


Figura 37. Componente para responder una instancia

De la figura 37 se observa que el nuevo atributo de la respuesta tendrá el nombre de “success” y se le asigna un valor tipo entero, en este caso el valor de “200”, para simular el código de estado exitoso a la consulta realizada.

- 7.3.3.1.2.2. **invocar flujo desde Power Apps:** Desde la galería antes creada (figura 21- sección 7.2.2.), se inserta un ícono tipo “basurero” para hacer alusión a que se eliminará el campo seleccionado. A la propiedad “OnSelect” del ícono en mención se especifica la acción a realizar cuando el usuario oprima sobre él:

```
Borrar_dato.Run("delete from LiderAplicativoXM where Nombre = '' & Title8_2.Text & ''")
```

En este caso el flujo se llama “Borrar_ dato” y también se le asigna dentro de los paréntesis la consulta SQL a realizar por parte del flujo. El carácter “&” es un comando que sirve para concatenar caracteres, algo similar a lo que se realizó con Excel del entregable 1, con la función de concatenar (sección 7.2.3).

Dentro de la galería, existe un campo llamado “Title8_2” (figura 38), y este a su vez tiene una propiedad llamada “Text” (figura 39), donde se encuentra el Nombre del líder asociado a este ítem seleccionado.

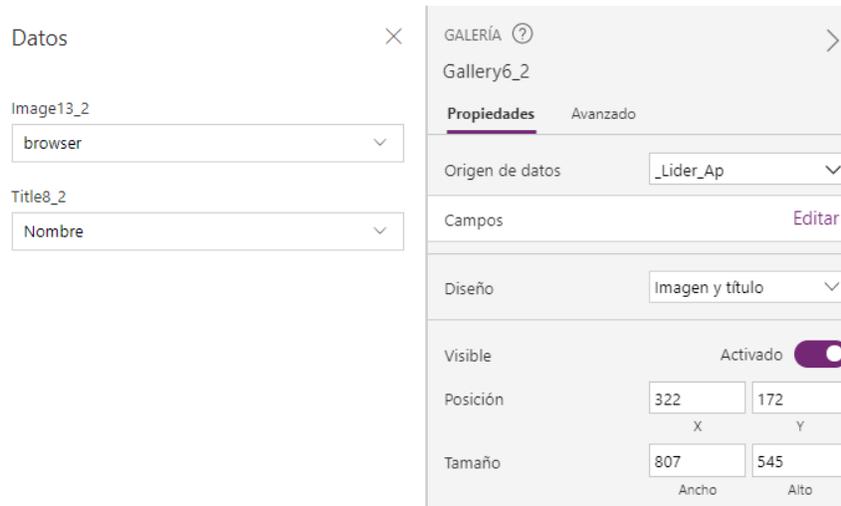


Figura 38. Propiedades de una galería en Power Apps



Figura 39. Propiedad Text dentro del campo Title8_2

Posterior a eliminar el dato específico, y con el fin de lograr visualizar los cambios realizados, es menester volver a consultar la base de datos por medio del primer flujo creado (sección 7.3.3.1.1) y sobrescribir la colección actual, en este caso llamada “_Lider_AP”.

Nota: Como el flujo “Borrar_dato” no necesita de un esquema Json único, es posible reusarlo cada que se requiera y para todas las tablas dentro de la aplicación. También se puede usar para crear un nuevo dato o editarlo.

7.3.3.1.3. Crear datos: La tercera funcionalidad de la aplicación CRUD es lograr crear un nuevo dato o fila dentro de las tablas consultadas, para ello, dentro de la aplicación se crean formularios con los elementos necesarios para “insertar” un nuevo campo en la tabla correspondiente.

7.3.3.1.3.1. Formulario de datos: Para crear un nuevo dato hay que solicitar al usuario la nueva información, para ello se crea un formulario en una ventana emergente o también conocida como *Pop Up*⁴⁴. Al oprimir el ícono de agregar “+”, se visualiza el formulario a ser llenado. en este caso para un nuevo nombre de líder de aplicativo. Por tanto, en el atributo “Onselect” del ícono se asigna:

```
Set(_form_vis_A;2)
```

La funcionalidad de la acción anterior es asignar el valor de 2 a una variable, de tipo entero, llamada “_form_vis_A”, y con esto se activa un condicional en la propiedad “Visible” de la Pop Up del formulario. (figura 40). Este condicional es:

```
If(_form_vis_A=1 || _form_vis_A=2;true;false)
```

Nota: el valor de “1” se usa para la funcionalidad de “Editar”.

Así, el condicional simple anterior verifica si el valor de la variable: “_form_vis_A” es igual “1” o (||) igual a “2”, y retorna un valor booleano “true” al cumplirse la condición, o “false” en caso contrario. Logrando que el formulario se haga invisible cuando esta variable toma un valor diferente a los dos mencionados.

⁴⁴ *Pop Up*: es una ventana que aparece de forma repentina para mostrar contenido complementario [56]

Siguiendo la lógica anterior, el ícono de “salir”, ubicado en el extremo derecho (figura 40) y representado por una “X”, en su propiedad “Onselect” se le asigna:

```
Set(_form_vis_A;0)
```

Y así logra “esconder” o hacer nuevamente invisible el formulario de la pop up, al asignarle un valor de 0 a la variable `_form_vis_A`.



Figura 40. Pop Up para editar o crear un nuevo dato

La figura 40 muestra el formulario descrito para crear una nueva fila dentro de la tabla consultada, para este ejemplo, como la lista mostrada pertenece a los líderes de los aplicativos, sólo es necesario agregar el nuevo nombre en el recuadro que aparece en la figura 40 y dar click en el botón “Guardar”.

En la propiedad “Onselect” del botón “Guardar” se asigna las siguientes funciones:

- La primera acción es asignar el valor de 0 a la variable `_form_vis_A` para esconder nuevamente el formulario de la *pop up*
- La segunda acción es invocar el flujo correspondiente y asignar como parámetro a la llamada, la sentencia “insert” siguiente:

```
"Insert Into LiderAplicativoXM(Nombre) values (" &  
Campo_LA.Text & ")"
```

Donde “Campo_LA.Text” es el nombre ingresado por el usuario dentro del formulario, y así agregar una nueva fila con los datos ingresados por el usuario.

- La tercera acción es llamar nuevamente al flujo “Consulta_Lider_A” que contiene los datos actualizados, con el fin de lograr observar la nueva fila agregada recientemente en la lista consultada.

7.3.3.1.4. Editar datos: La última acción de la aplicación INAP es lograr editar algún elemento específico dentro de la base de datos Dbsinapprb01, pero sin modificar el resto de datos existentes. Por ejemplo, cambiar el nombre de un líder de aplicativo, pero sin modificar su ID. Para lograr esto, se usa el mismo formulario creado en la anterior sección y se escribe el nombre a cambiar. (Mirar figura 41).

7.3.3.1.4.1. Ícono de edición: Para este propósito se elige el ícono de un lápiz (figura 35 – sección 7.3.3.1.1.5) que alude a modificar un dato seleccionado. para la propiedad “Onselect” del ícono, además de asignarle el valor de 1 a la variable `_form_vis_A`, y con ello hacer visible el formulario de la *pop up* (figura 40 – sección 7.3.3.1.3.1). Este ícono realiza una segunda acción, la cual es:

```
Set(_Edit_LA;ThisItem)
```

Con lo anterior se crea una estructura llamada `_Edit_LA` con los elementos que contiene “este ítem”, en este caso, el Nombre del líder y el ID dentro de la tabla consultada.

Nota: mirar la sección 7.2.2 para recordar los nombres de las tablas y sus columnas dentro de la base de datos `Dbsinapprb01`.

The screenshot shows a web interface for editing a leader. At the top, there is a dark blue header bar with the text "Editando líder actual" and a close button (X). Below the header, the label "Nombre del Líder:" is followed by a text input field containing the name "Andrés Tobón". At the bottom right of the form area, there is a dark blue button labeled "Guardar".

Figura 41. Formulario para editar un elemento seleccionado.

Desde la figura 41 se puede observar que el ítem a modificar, en este caso, es un nombre de un líder. Luego de realizar algún cambio el usuario debe oprimir el botón “guardar”.

Además de las funciones descritas para el botón “guardar” en la sección 7.3.3.1.3.1, se le debe agregar un condicional para verificar si está en modo “edición” (`_form_vis_A = 1`) o modo “creación” (`form_vis_A = 2`), y así seleccionar la consulta correspondiente a realizar. Para el caso de la edición, la sentencia “update” es la siguiente

```
“update LiderAplicativoXM set Nombre =” & Campo_LA.Text & ”
where      PK_IDLiderAplicativo      =      ”      &
Value(_Edit_LA.PK_IDLiderAplicativo))
```

La funcionalidad de la anterior acción es de actualizar el “Nombre” de la tabla “LiderAplicativoXM” que coincida con el valor de

“_Edit_LA.PK_IDLiderAplicativo” (ID del ítem seleccionado), con el dato que el usuario ingresó en el campo del formulario (Capo_LA.Text).

Nota: se replican las anteriores fórmulas y lógica para cada una de las listas que se disponen en INAP, cumpliendo así los requerimientos funcionales descritos en la sección 7.3.2.2

7.3.3.1.5. Resumen diseño de acciones CRUD: para lograr un mejor entendimiento de la lógica usada para las acciones CRUD, se presenta un diagrama de flujos que tipifica en alto nivel la secuencia de las mismas. (Figura 42).

Desde la figura 42, se puede observar una relación con el customer journey explicado en la sección 7.3.2.1 y es que el usuario luego de ingresar a la aplicación debe seleccionar la lista específica a la cual desea realizar una acción CRUD. La primera acción que se realiza implícitamente es leer la información de la lista elegida por el usuario y presentarla dentro de una galería para su visualización. Por último, luego de elegir la acción CRUD a realizar, INAP debe gestionar una “query” con los datos ingresados por el usuario para realizar la operación sobre Dbsinapprb01, luego leer nuevamente la información para actualizar la lista que se despliega dentro de la galería que el usuario puede ver.

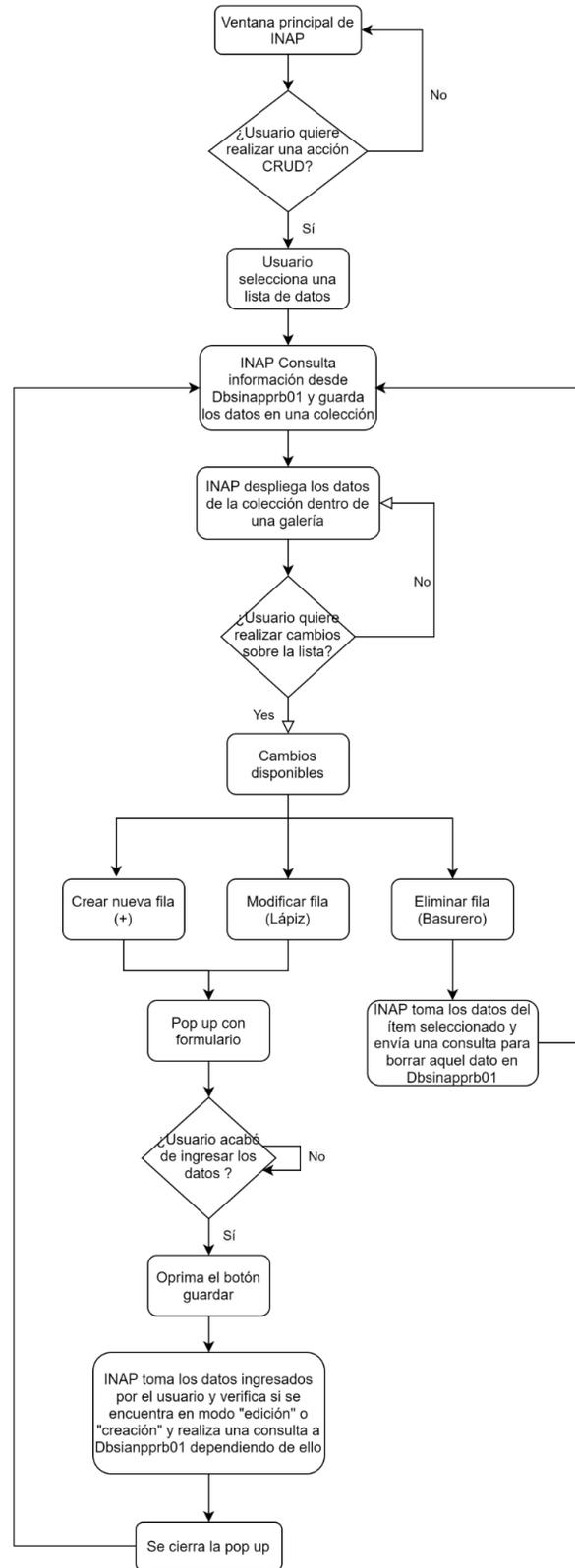


Figura 42. Diagrama de flujo de las acciones CRUD realizadas por INAP.

7.3.4. Verificación: para esta fase del desarrollo de INAP se tiene ya implementado de forma funcional todos los requerimientos descritos en la sección 7.3.2. Ahora, para verificar el uso de las acciones CRUD descritas en la sección 7.3.3. Se realizan manualmente una serie de entradas, y se comprueba el tiempo que se demora en realizar dicha acción.

Para ilustrar con un ejemplo, se ingresa a la aplicación INAP y nos ubicamos en la lista de los líderes de aplicaciones. (Figura 43)



Figura 43. Ventana de INAP que muestra una galería con la lista de los líderes de las aplicaciones.

Desde la figura 43 se observa la interacción descrita en la sección 7.3.3., al momento que el usuario selecciona la lista de “Líderes de aplicaciones”, INAP consulta dicha lista desde la base de datos Dbsinapprb01 y la despliega dentro de una galería en la ventana que el usuario se encuentra observando. En esta figura también se disponen los 3 íconos que representan las acciones disponibles a realizar.

- 7.3.4.1. **Crear:** como primera función a validar es la de crear un nuevo campo dentro de la lista desplegada, para ello, se selecciona el ícono “+” desde la ventana que muestra la figura 43 y automáticamente aparece la *pop up* que se ilustra en la figura 44.



Figura 44. Ventana de INAP que muestra una *pop up* para crear o agregar un nuevo campo.

Desde la figura 44 se muestra la ventana emergente o *pop up* con el formulario, en este caso, un solo campo para ingresar el nombre del nuevo líder a ser agregado dentro de la lista de “líderes de aplicaciones”, para este ejemplo se ingresa el nombre “John Mario Cabrera” y se selecciona el botón “Guardar”. Inmediatamente la *pop up* se cierra y el campo ingresado aparece en la lista en mención (Figura 45).



Figura 45. Ventana de INAP que muestra la lista de líderes actualizada, luego de agregar una nueva fila.

En la figura 45 se puede evidenciar de manera clara el dato ingresado anteriormente y que se ubica de manera automática y ordenada por orden alfabético dentro de la galería mostrada.

Para verificar que el anterior dato fue correctamente ingresado en la base de datos Dbsinapprb01, es necesario ingresar al software Management studio 18, y por medio del usuario y contraseña, conectarse directamente al servidor de Microsoft Azure donde se encuentra la base de datos mencionada (ver figura 7 – sección 6.2.3.). Una vez conectado, es posible consultar los datos actuales dentro de la tabla “LiderAplicativoXM” dentro de la base de datos Dbsinapprb01. (Figura 46)

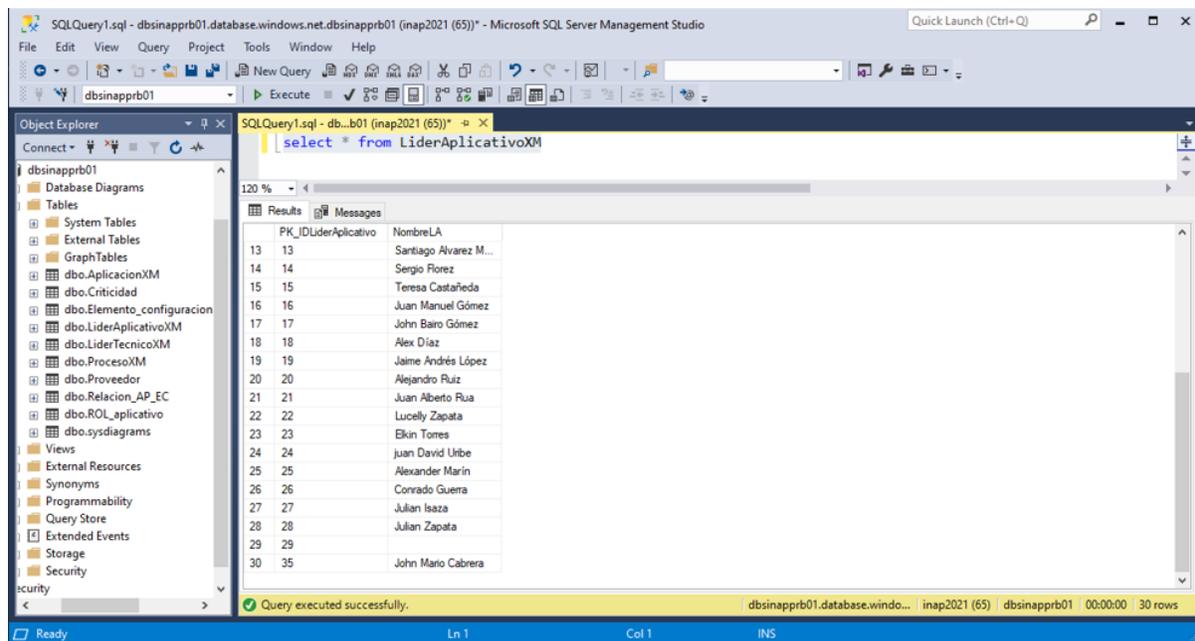
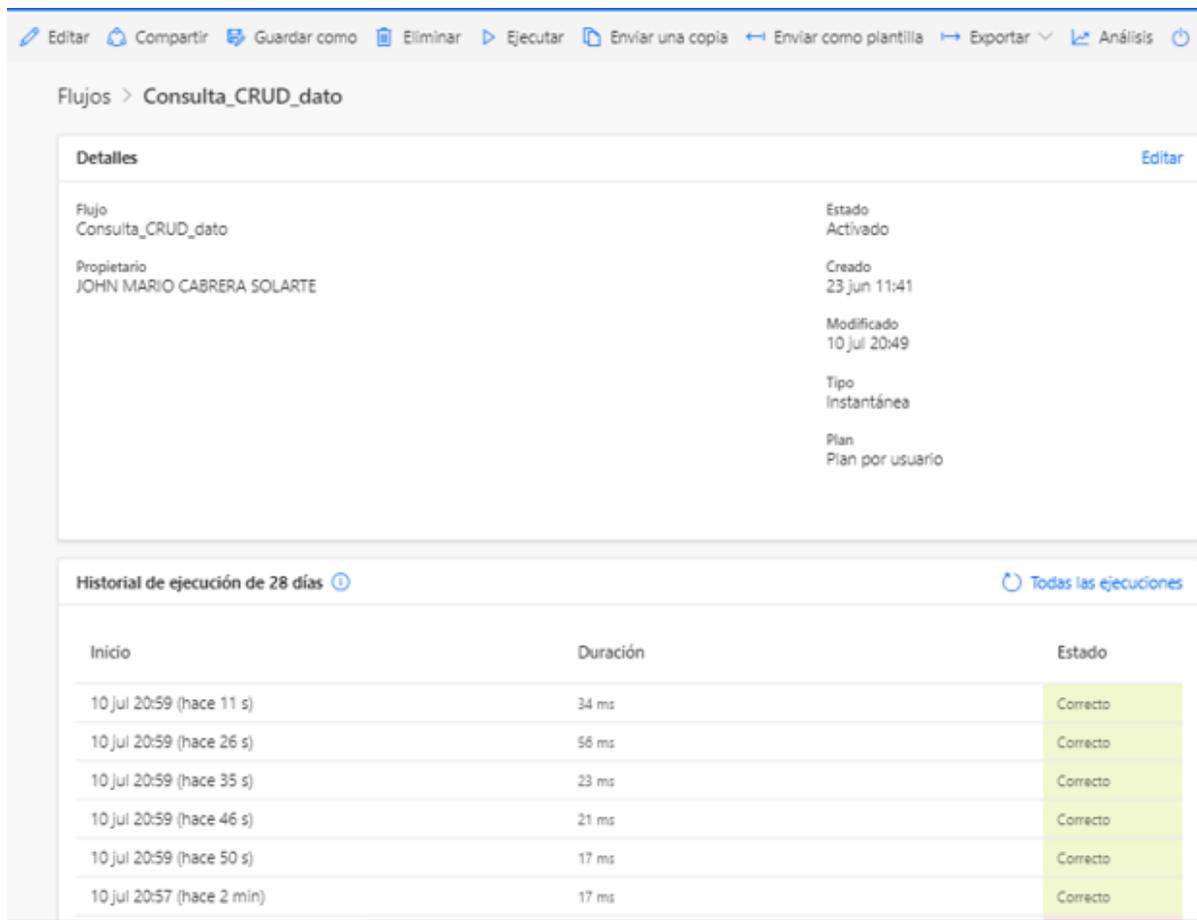


Figura 46. Vista del software Management Studio 18 que muestra una consulta realizada a la base de datos Dbsinapprb01

Desde la figura 46 se puede observar el dato ingresado en esta prueba: “John Mario Cabrera”, asignado con el identificador “35” dentro de la tabla “LiderAplicativoXM”.

Por último, desde la plataforma Power Automate es posible ver el tiempo que se demoró en ejecutar el flujo que, en este caso, ingresa el dato deseado en la lista de los líderes de aplicativos dentro de la base de datos Dbsinapprb01. (Figura 47)



The screenshot displays the Power Automate interface for a flow named 'Consulta_CRUD_datos'. The top navigation bar includes options like 'Editar', 'Compartir', 'Guardar como', 'Eliminar', 'Ejecutar', 'Enviar una copia', 'Enviar como plantilla', 'Exportar', and 'Análisis'. The main content area is divided into two sections: 'Detalles' and 'Historial de ejecución de 28 días'.

Detalles:

Flujo	Consulta_CRUD_datos	Estado	Activado
Propietario	JOHN MARIO CABRERA SOLARTE	Creado	23 jun 11:41
		Modificado	10 jul 20:49
		Tipo	Instantánea
		Plan	Plan por usuario

Historial de ejecución de 28 días:

Inicio	Duración	Estado
10 jul 20:59 (hace 11 s)	34 ms	Correcto
10 jul 20:59 (hace 26 s)	56 ms	Correcto
10 jul 20:59 (hace 35 s)	23 ms	Correcto
10 jul 20:59 (hace 46 s)	21 ms	Correcto
10 jul 20:59 (hace 50 s)	17 ms	Correcto
10 jul 20:57 (hace 2 min)	17 ms	Correcto

Figura 47. Vista de la plataforma Power Automate que describe el historial de ejecución del flujo de trabajo.

Desde la figura 47 es posible mirar los tiempos del historial de ejecuciones de este flujo en específico, ordenados por fecha más reciente. Para el caso de prueba que se está describiendo nos interesa el primer valor descrito, el cual tiene una duración de 34 ms, que fue el tiempo que tardó la aplicación INAP en agregar dicho campo a la base de datos Dbsinapprb01.

7.3.4.2. **Editar:** como segunda acción CRUD a probar se toma el valor que fue creado anteriormente (sección 7.3.4.1) y se realiza una modificación al nombre correspondiente. Para ello, desde la ventana que se muestra en la figura 45 – sección 7.3.4.1, se da click sobre el ícono en forma de lápiz ubicado en el extremo

derecho del nombre “John Mario Cabrera”, el cual vamos a modificar y aparece la *pop up* de la figura 48.



Figura 48. Ventana de INAP que muestra una *pop up* para editar o modificar un campo existente.

Desde la figura 48 se puede observar la *pop up*, que aparece inmediatamente se selecciona el ícono en forma de lápiz, con el título “Editando líder actual” y en el campo “Nombre del líder” aparece el nombre que seleccionamos. Aquí corregimos los cambios deseados para el ítem seleccionado, en este caso, cambiamos el nombre “John Mario Cabrera” por “John Mario Solarte” y se oprime el botón “guardar”. Luego de realizar los pasos anteriores, la *pop up* se cierra y se actualiza la lista con los nombres de los líderes de los aplicativos. (Figura 49)

Nota: el ícono en forma de “X” ubicado en el extremo superior derecho, permite cerrar correctamente la *pop up* sin realizar ningún cambio sobre la base de datos.



Figura 49. Ventana de INAP que muestra la lista actualizada de los líderes de las aplicaciones, luego de editar un campo

Desde la figura 49 se puede observar la lista actualizada de los líderes de los aplicativos, y más específicamente el nombre con los cambios realizados anteriormente: "John Mario Solarte".

Al igual que en con la prueba en la acción de crear (sección 7.3.4.1) se revisa desde el software management studio 18, previamente conectado al servidor de Microsoft Azure donde se aloja la base de datos Dbsinapprb01, los datos de la tabla "LiderAplicativoXM" para corroborar los cambios realizados desde INAP. (Figura 50)

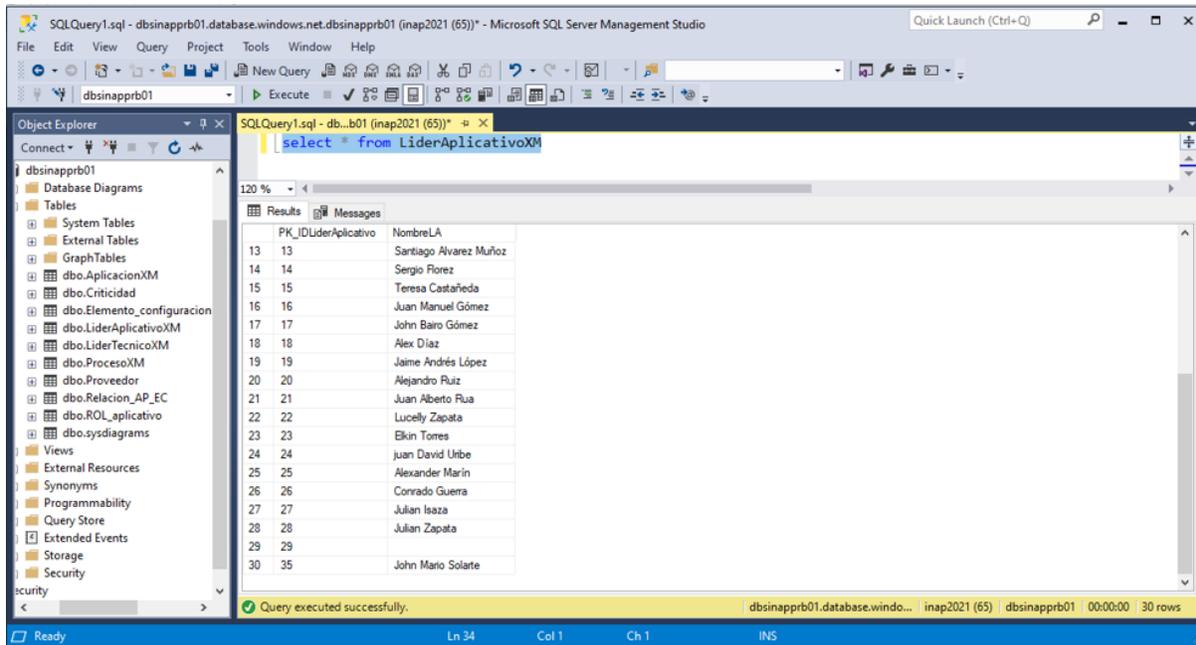


Figura 50. Vista del software Management Studio 18 que muestra una consulta realizada a la base de datos Dbsinapprb01

Desde la figura 50 es posible observar el nombre modificado efectivamente y con el identificador 35, el mismo de la figura 46 – sección 7.3.4.1, y es que INAP utiliza este número entero para realizar los cambios dentro de la base de datos. (Sección 7.3.3.1.4)

Por último, también se verifica el tiempo de ejecución para el flujo desde power automate, el cual arroja un valor de 17 ms.

7.3.4.3. Borrar: cómo última acción de prueba, se desea eliminar el campo con el que se ha venido trabajando en las anteriores acciones (7.3.4.1 y 7.3.4.2), para ello, desde la ventana que se muestra en la figura 49 – sección 7.3.4.2, se da click sobre el ícono de basurero al extremo derecho del nombre: “John Mario Solarte”. Luego de realizada esta acción se muestra la figura 51.



Figura 51. Ventana de INAP que muestra la lista actualizada de los líderes de las aplicaciones, luego de eliminar un dato

Desde la figura 51 se puede observar nuevamente la lista de líderes de aplicaciones de XM actualizada, y más específicamente ya sin el nombre “John Mario Solarte”, el cual acabamos de eliminar.

Al igual que con las anteriores acciones, se revisa desde el management studio 18 los datos de la tabla “LiderAplicativoXM”, para comprobar la acción realizada sobre la base de datos Dbsinapprb01. (Figura 52)

Desde la figura 52 se puede observar que el campo con el identificador 35 ya no se encuentra y fue eliminado por completo de la base de datos.

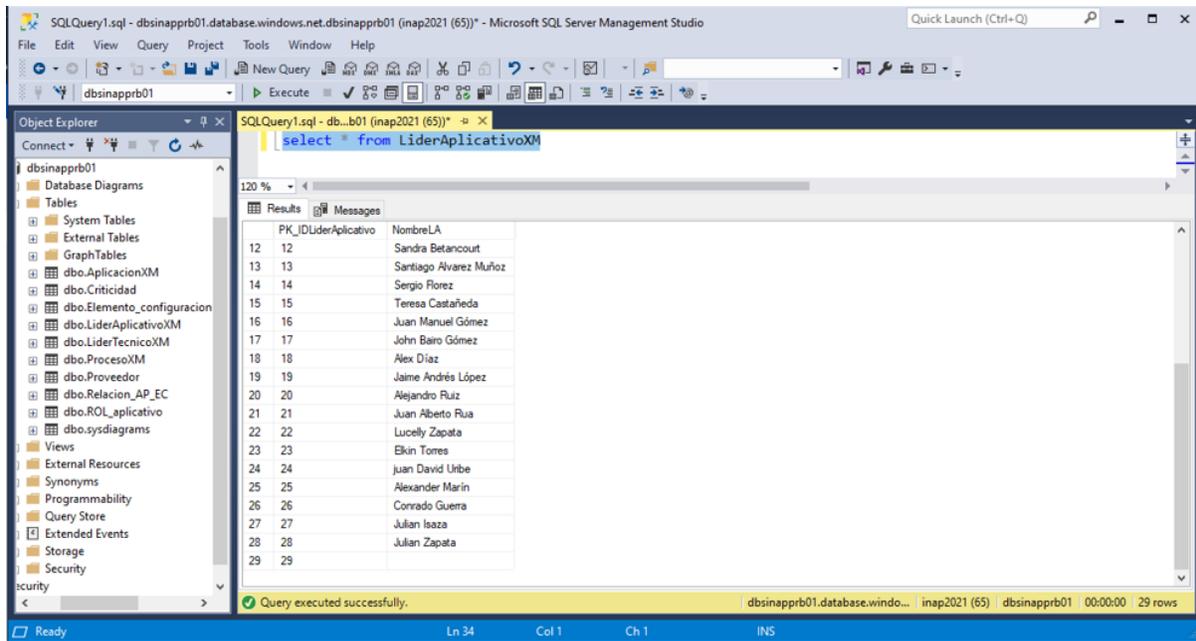


Figura 52. Vista del software Management Studio 18 que muestra una consulta realizada a la base de datos Dbsinapprb01

Por último, desde la plataforma Power Automate se observa el tiempo de ejecución del flujo de trabajo, con una duración de 53 ms.

Nota: Se realizaron los mismos procedimientos para comprobar el funcionamiento en las demás tablas existentes dentro de la base de datos Dbsinapprb01 (sección 7.2.2), antes de seguir con la siguiente etapa.

7.3.5. Entrega: en esta última fase del desarrollo de la aplicación INAP, se presentó el funcionamiento de la aplicación INAP ante el líder de arquitectura de la empresa XM y responsable del proyecto actual, y posterior a ello dentro de una reunión de “Grupo primario ampliado” ante los miembros del equipo de TI de la empresa XM.

Nota: También fue presentada ante el asesor interno de esta práctica académica de parte de la Universidad de Antioquia, como parte de los avances en la culminación del proyecto.

Nota: La aplicación INAP queda para futuras intervenciones, modificaciones, adecuaciones y mantenimiento de ser requerida por los miembros de la empresa XM.

7.4. Entregable 4: (Herramienta TIME) para este último entregable se presenta la manera como se adecuó la herramienta TIME [35] para los criterios definidos en la sección 6.4. con la información del inventario de aplicaciones, tomada desde el entregable 3 o la aplicación INAP (sección 7.3). La herramienta TIME es un libro en formato de Excel que dispone la empresa Gartner [18] para propósitos de análisis de obsolescencia en las aplicaciones de las empresas. El documento en formato de Excel fue entregado para la ejecución de esta práctica por uno de los miembros responsables del proyecto.

7.4.1. Dominios y subdominios: desde las instrucciones de la herramienta TIME, se recomienda segmentar la lista de las 400 aplicaciones en dominios de tal manera que respalden el análisis. Para este proyecto se define los dominios a los procesos de negocio de XM que cada aplicación cubre. Desde el área de gestión humana de la empresa XM se informan los diferentes macro procesos y subprocesos cubiertos por la empresa, y estos se ingresan en la hoja llamada “Define Domains” del libro de Excel de la herramienta TIME. (Figura 53)

B	C	D	E	F	G
		Sub-Domains (up to 25)			
		Sub1	Sub2	Sub3	Sub4
	Coordinar Operación SIN	Planear Operación	Ejecutar Supervisión y Coordinación de Operación	Evaluar Operación	Administrar Sistemas de Tiempo Real
		System of Innovation	System of Record	System of Record	System of Record
	Administrar Mercado de Energía	Gestionar Coberturas del Mercado	Liquidar SIC	Liquidar SIN	Gestionar Recursos Financieros del Mercado
		System of Differentiation	System of Record	System of Record	System of Differentiation
	Gestionar Información Operación y Mercado	Aministrar Información Operación y Mercado	Proveer Soluciones de Información		
		System of Record	System of Innovation	System of Differentiation	System of Record
	Gestionar Recursos Empresariales	Gestionar Finanzas Empresariales	Gestionar Adquisición de Bienes y Servicios	Gestionar Riesgos y Seguros Empresariales	
		System of Record	System of Record	System of Record	System of Record

Figura 53. Hoja de cálculo “Define Domains” de la herramienta de TIME

Desde la figura 53 se observan los campos para ingresar manualmente los dominios y subdominios que segmentan las cerca de 400 aplicaciones en grupos.

7.4.2. Definir grupos de gráficos: una de las limitaciones de la herramienta TIME es que sólo permite graficar cuadrantes de Gartner por grupos de 40 aplicaciones máximo (figura 54). Por ello, la siguiente instrucción recomendada por la herramienta es dividir la lista de aplicaciones total por grupos de máximo 40.

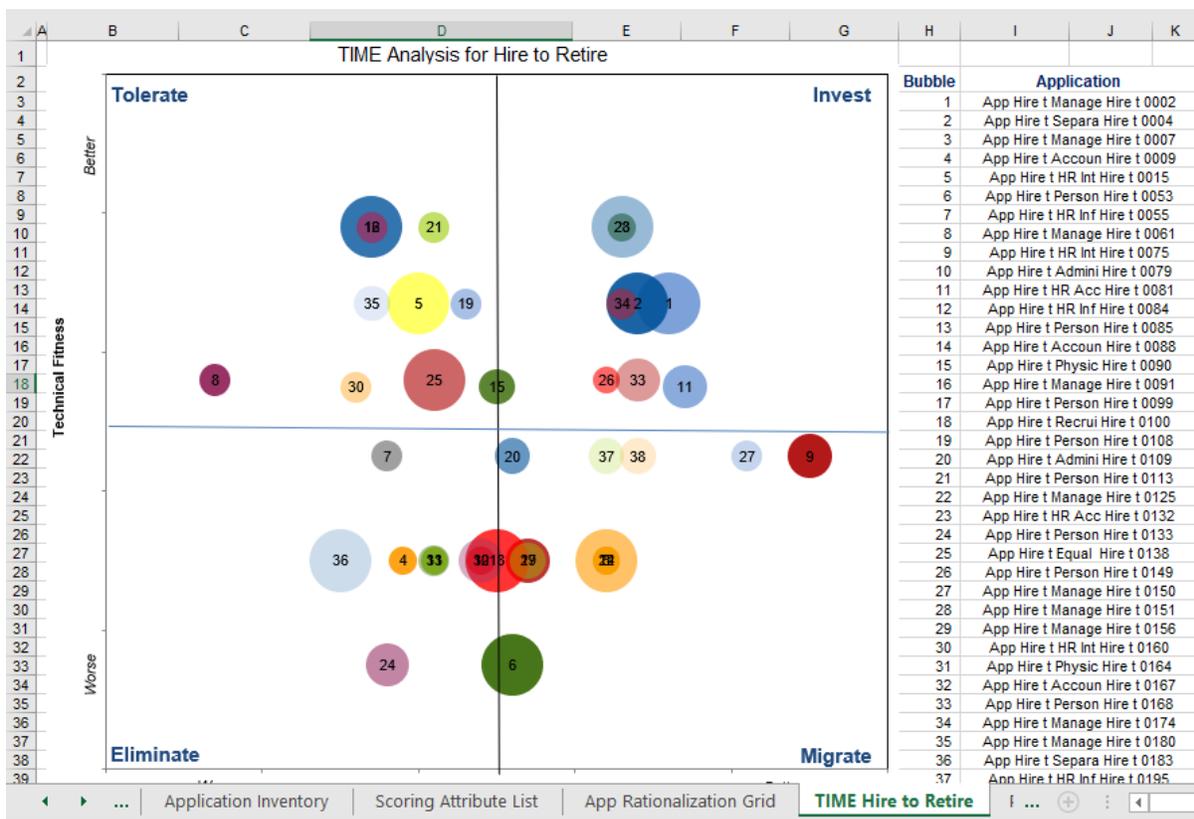


Figura 54. Cuadrante de Gartner que clasifica las aplicaciones evaluadas.

Del ejemplo de la figura 54 es posible observar el límite de aplicaciones evaluadas por gráfico o cuadrante de Gartner, debido a que el inventario de aplicaciones de XM cuenta con cerca de 400 aplicaciones, por simplicidad se dividen en 10 grupos de 40 aplicaciones.

7.4.3. Unidades de negocio: esta opción que ofrece la herramienta TIME es opcional y útil para las empresas que poseen varias categorías organizativas importantes como por ejemplo sedes en diferentes países o regiones, y que a menudo usan diferentes software o aplicaciones para cubrir el mismo proceso empresarial. Este no es el caso para la empresa XM, aunque la empresa sí se divide por “Direcciones” que cubren varios procesos empresariales, por tanto, en la hoja “Define Business Units” se escriben las diferentes direcciones de la empresa, con el objetivo de observar el resultado de esta acción opcional. (Figura 55)

	A	B	C
9		Business Units	Full Name of Business Unit
10		Select Business Unit	
11	1	DEI	Dirección Estrategia e Innovación
12	2	DEE	Dirección Entorno Empresarial
13	3	DR	Dirección Regulación
14	4	DFE	Dirección Finanzas Empresariales
15	5	DAI	Dirección Auditoría Interna
16	6	DTO	Dirección Talento Organizacional
17	7	DPO	Dirección Planeación Operación
18	8	DPRO	Dirección Programación Operación
19	9	DCO	Dirección Coordinación Operación
20	10	DAO	Dirección Aseguramiento Operación
21	11	DEAM	Dirección Enlace y Aseguramiento Mercado
22	12	DOM	Dirección Operaciones Mercado
23	13	DADM	Dirección Análítica y Desarrollo Mercado
24	14	DDGSD	Dirección Diseño y Gestión de Servicios Digitales
25	15	DESD	Dirección Entrega de Servicios Digitales
26	16	Otros	Aplicaciones que no se conoce a que dirección pertenecen
27			
28			
29			
30			
31			

Figura 55. Unidades de negocio de XM descritas por abreviatura y nombre completo

7.4.4. Definir criterios de evaluación: la herramienta TIME permite agregar nuevos criterios de evaluación además de los propuestos (sección 6.4.3) en la hoja “Scoring Attribute List”. Como se definió en la sección 6.4.3. que los 4 criterios finales serían diferentes a los que propone la empresa Gartner, fue necesario cambiar los campos de la hoja. (figura 56).

	A	B	C	D	E	F
6						
7						
8	BIZFIT1	Número de incidentes	5 (Best) sin incidentes			
9			4 (Better) más de 5 incidentes			
10			3 (Average) más de 10 incidentes			
11			2 (Below Average) más de 20 incidentes			
12			1 (Worst) más de 50 incidentes			
13						
14	BIZFIT2	Duración y Esfuerzo	5 (Best) menos de 10 horas invertidas			
15			4 (Better) menos de 24 horas invertidas			
16			3 (Average) menos de 48 horas invertidas			
17			2 (Below Average) menos de 96 horas invertidas			
18			1 (Worst) más de 100 horas invertidas para solución del incidente			
19						
20	BIZFIT3	Impacto por resoluciones	5 (Best) no se ve impactado por resoluciones			
21			4 (Better) se ve muy poco impactado			
22			3 (Average) tiene un impacto promedio			
23			2 (Below Average) impacto considerable			
24			1 (Worst) demasiado involucrado en la resolución			
25						
26	BIZFIT4	Fin de soporte para elemento de configuración	5 (Best) Fecha fin de soporte muy lejana			
27			4 (Better) Fecha fin de soporte aún lejana (10 años)			
28			3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años			
29			2 (Below Average) fecha fin de soporte a 2 años			
30			1 (Worst) Ya no tiene soporte			
31						
32						
33	STKPSK1	Reliance on Skills and Subject Matter Experts	5 (Best) Good pool of skilled staff with full backu			

Figura 56. Criterios de evaluación definidos para este proyecto.

Desde la figura 56 es posible observar los 4 criterios de evaluación, con sus 5 niveles cuantitativos que definen el compromiso de cada una de las aplicaciones ante estos criterios.

Nota: la descripción de los niveles que definen los criterios de evaluación mostrados en la figura 56, son ejemplos y quedan a consideración y modificación de parte del líder de arquitectura para el posterior análisis.

7.4.5. Puntaje del stack⁴⁵ tecnológico: según las instrucciones de la herramienta TIME, la mayoría de las empresas tienden a estandarizar y dar por lineamientos, una serie de combinaciones de tecnologías y herramientas a usar para la creación de aplicaciones por lapsos de tiempo. Por ejemplo, la plataforma social Facebook está compuesto por una combinación de frameworks de codificación y lenguajes, entre los que se

⁴⁵ **Stack tecnológico:** también llamado stack de soluciones, es una lista de todas las tecnologías o herramientas usadas para la construcción y ejecución de una aplicación [57]

incluyen JavaScript, HTML, CSS, PHP y ReactJS. Por tanto, este sería el stack tecnológico de Facebook [57].

La herramienta TIME permite crear combinaciones de estos elementos de configuración y darles una puntuación a cada uno de ellos, así cuando se identifique a qué stack pertenece cada aplicación, ésta se asignará con el puntaje del stack. (Figura 57)

		Technology Stack Name						
		Mainframe	Midrange	Linux	ERP	Cloud	3GL	
Stack Components	Application Suite	What is the main application suite, software or package of SaaS that the application is exploiting. Examples are SAP ECC, Oracle EBS, MS Dynamics CRM, Siebel CRM, Salesforce, Workday	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Database	What is the main database platform in the application stack. Examples are Microsoft SQL Server, IBM DB, PostgreSQL, MySQL, Oracle DB, Hadoop	SQL Server	Oracle Ilg	MariaDB	Postgres	Azure DB	n/a
	Framework / Middleware	What is the main application runtime platform (or PaaS) used in the stack. Examples are Spring, Keyex, JBoss, Tomcat, Weblogic, WebSphere Application Server, ASP.NET, J2EE, Tuxedo	ASP.NET	Reactjs	Flask	Cucumber	Docker	n/a
	Operating System	What is the main (server) Operating System supporting the application in the stack. Examples are Windows, Linux, AIX, Solaris, IRIX	Net hat enterprise	Windows 10	Linux	Ubuntu	Linux	n/a
	Hardware	What is the main Hardware Platform or IaaS supporting the application in the stack. Examples are Amazon EC2, Windows Azure, HP, Sun, Z-Series, i-Series	Azure	AWS	HP	I-series	Azure	n/a
Technical Fitness	Reliance on Skills and Subject Matter Experts	How easy does the stack make it to hire or train people (or very small group) for maintenance and enhancement of the technology stack and its application.	3 (Average) Staff adequate, retraining requires recertification	4 (Better) Staff sufficient. External supply for retraining	4 (Better) Staff sufficient. External supply for retraining	2 (Below Average) Staff inadequate, some retraining skills	3 (Average) Staff adequate, retraining requires recertification	3 (Average) Staff adequate, retraining requires recertification
	Maintainability	Time, effort or risk to enhance or make functional or technical changes to the technology stack or its application. Includes effort to integrate new applications, and the difficulty of making updates.	1 (Worst) Difficult to maintain, high cost and risk	2 (Below Average) Unpredictable maintainability and risk	4 (Better) Maintainability good, low risk and cost	2 (Below Average) Unpredictable maintainability and risk	2 (Below Average) Unpredictable maintainability and risk	3 (Average) Average maintainability
	Vendor Viability and Support	How easy does the stack make it to get support for the technology stack and the maintainability of the technology.	4 (Better) Strong support but unclear future commitment	1 (Worst) Products are unsupported or vendor in trouble	3 (Average) Good support now, concerns on future	2 (Below Average) Products support will end	2 (Below Average) Products support will end	3 (Average) Good support now, concerns on future
	Architectural Alignment	Is the technology stack aligned for the current architecture and direction of the organization.	3 (Average) Partially aligned, acceptable deviations	1 (Worst) Non-compliant and unacceptable	3 (Average) Partially aligned, acceptable deviations	2 (Below Average) Non-compliant, but acceptable	1 (Worst) Non-compliant and unacceptable	3 (Average) Partially aligned, acceptable deviations
	Production Stability	How reliable and stable the technology stack performs. It includes aspects like availability, fault tolerance and recoverability.	2 (Below Average) Persistent issues requiring remediation	1 (Worst) Major reliability problems with severe impacts	4 (Better) Inherent issues of stability	1 (Worst) Major reliability problems with severe impacts	2 (Below Average) Persistent issues requiring remediation	3 (Average) Acceptable stability and reliability
	Security	How well does the technology stack protect information, data and function from unauthorized data extraction.	1 (Worst) Lack of security making protection impossible	3 (Average) Basic security for unauthorized access	5 (Best) Secure with authorization, tracing and auditing support	1 (Worst) Lack of security making protection impossible	2 (Below Average) Known security vulnerabilities	3 (Average) Elastic security for unauthorized access
	Cloud Suitability	How easy will it be to move to cloud	3 (Average) Average refactoring for cloud	1 (Worst) Impossible to move to cloud.	5 (Best) Cloud Native	1 (Worst) Impossible to move to cloud.	3 (Average) Average refactoring for cloud	

Figura 57. Hoja “Technical Stack Scoring” de la herramienta TIME

De la figura 57 es posible mirar los criterios propuestos por Gartner para definir un stack tecnológico y dar puntajes acordes y relacionados a la tecnología que maneja. Entre esos criterios se destacan los frameworks usados, hardware, bases de datos, sistemas operativos, y la suite de la aplicación. La segunda parte propone una forma de evaluar o dar puntuación a cada stack tecnológico, entre los que se destacan el alineamiento con los parámetros de arquitectura de la empresa, estabilidad de la producción, seguridad, si es idóneo para estar en la nube, mantenibilidad, entre otros. Este puntaje asignado se ve reflejado al asignar a cada aplicación uno de los stack de tecnologías definidos aquí.

7.4.6. **Puntaje de cada aplicación:** desde la hoja “Application Inventory” la herramienta Time permite ubicar el total de las aplicaciones a evaluar con sus respectivos atributos

(dominio, subdominio, grupo de gráfico, proveedor, unidad de negocio), también permite relacionar campos que nosotros deseamos agregar, en este caso, líder responsable dentro de la empresa XM, o tipo de criticidad. Por último y más importante en esta hoja se evalúan se asigna un nivel de 1 a 5 por cada criterio de evaluación (sección 7.4.4.) que se verá reflejado en la ubicación de la aplicación dentro del cuadrante de Gartner. (Figura 58a y 58b).

App Scored?	Charting Group	Domain	Sub-Domain	Application - Module List ENSURE UNIQUE NAMES	Pace Layer	Application Vendor	Division / Business Unit	Número de incidentes	Duración y Esfuerzo	Impacto por resoluciones	Fin de soporte para elemento de configuración
Done	Paquete 1	Administrar Mercado	Gestiones Coberturas del	Administración de Garantías	System of Innovation	Ingeneo	DOM	5 (Best) sin incidentes	5 (Best) menos de 10 horas invertidas	5 (Best) no se ve impactado por resoluciones	5 (Best) Fecha fin de soporte muy lejana
Done	Hire to Retire	Administrar Mercado	Gestiones Coberturas del	Administración de Porcentajes (SAC)	System of Innovation	Ingeneo	DOM	5 (Best) sin incidentes	4 (Best) menos de 24 horas invertidas	5 (Best) no se ve impactado por resoluciones	5 (Best) Fecha fin de soporte muy lejana
Done	Process to Pay	Coordinar Operación	Planear Operación	Administrador de Proyectos	System of Innovation	0	DCO	3 (Average) más de 10 incidentes	3 (Average) menos de 48 horas invertidas	3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años
Done	Hire to Retire	Gestionar Recursos	Administrar Información Op	Administrador del MID	System of Innovation	MVM	DADM	3 (Average) más de 10 incidentes	3 (Average) menos de 48 horas invertidas	3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años
Done	Acquire to Retire	Coordinar Operación	Planear Operación	Atravase Parada Unidades Térmicas (APUT)	System of Differentiation	MVM	DCO	3 (Average) más de 10 incidentes	3 (Average) menos de 48 horas invertidas	3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años
Done	Budget to Report	Otros	Aún no se conoce el precio	Automatización Qer vs CRM	System of Innovation	MVM	DESD	3 (Average) más de 10 incidentes	3 (Average) menos de 48 horas invertidas	3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años
Done	Hire to Retire	Otros	Aún no se conoce el precio	Automatización actualización plan financiero	System of Innovation	MVM	DESD	3 (Average) más de 10 incidentes	3 (Average) menos de 48 horas invertidas	3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años
Done	Process to Pay	Otros	Aún no se conoce el precio	Automatización Cierre de Costos	System of Innovation	MVM	DESD	3 (Average) más de 10 incidentes	3 (Average) menos de 48 horas invertidas	3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años
Done	Hire to Retire	Otros	Aún no se conoce el precio	Automatización de Carga de variables SAM	System of Record	MVM	DESD	3 (Average) más de 10 incidentes	3 (Average) menos de 48 horas invertidas	3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años
Done	Acquire to Retire	Otros	Aún no se conoce el precio	Automatización de Validación de Permisos	System of Innovation	MVM	DESD	3 (Average) más de 10 incidentes	3 (Average) menos de 48 horas invertidas	3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años
Done	Employee Data	Otros	Aún no se conoce el precio	Automatización de Validación de Permisos	System of Innovation	MVM	DESD	3 (Average) más de 10 incidentes	3 (Average) menos de 48 horas invertidas	3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años

Figura 58a. Hoja “Application Inventory” de la herramienta TIME

Impacto por resoluciones	Fin de soporte para elemento de configuración	Cost Fitness	Technical Stack	Criticality	Business Fitness	Technical Fitness	Cost Fitness	Líder Aplicativo encargado	Criticidad
5 (Best) no se ve impactado por resoluciones	5 (Best) Fecha fin de soporte muy lejana	3 (Average) average, stable	MediocreSoft	{Average} Supports normal business capability	5.00	3.0	3.0	Jhon Porras	Baja
5 (Best) no se ve impactado por resoluciones	5 (Best) Fecha fin de soporte muy lejana	5 (Best) Low, predictable	MediocreSoft	5 (Best) Supports critical business capability	4.80	3.0	5.0	Jhon Porras	Baja
3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años	3 (Average) average, stable	MediocreSoft	{Average} Supports normal business capability	3.00	3.0	3.0	Alex Díaz	Baja
3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años	3 (Average) average, stable	MediocreSoft	{Average} Supports normal business capability	3.00	3.0	3.0	Sandra Betancourt	Baja
3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años	3 (Average) average, stable	MediocreSoft	{Average} Supports normal business capability	3.00	3.0	3.0	Andrés Tobón	Alta
3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años	3 (Average) average, stable	MediocreSoft	{Average} Supports normal business capability	3.00	3.0	3.0	Kevin Pérez	Baja
3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años	3 (Average) average, stable	MediocreSoft	{Average} Supports normal business capability	3.00	3.0	3.0	Kevin Pérez	Baja
3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años	3 (Average) average, stable	MediocreSoft	{Average} Supports normal business capability	3.00	3.0	3.0	Kevin Pérez	Baja
3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años	3 (Average) average, stable	MediocreSoft	{Average} Supports normal business capability	3.00	3.0	3.0	Kevin Pérez	Baja
3 (Average) tiene un impacto promedio	3 (Average) Fecha fin de soporte a 5 años	3 (Average) average, stable	MediocreSoft	{Average} Supports normal business capability	3.00	3.0	3.0	Kevin Pérez	Baja

Figura 58b. Segunda parte de la hoja “Application Inventory” de la herramienta TIME

Desde la figura 58a y 58b es posible observar las celdas de la hoja del inventario de aplicaciones a ser evaluadas por la herramienta TIME. Aquí se exponen los campos expuestos en la sección 7.4.1, 7.4.2, 7.4.3, 7.4.4 y 7.4.5 de los cuales son

asignados manualmente a cada una de las aplicaciones en la lista del inventario que fue tomado desde INAP.

En las columnas I, J, k y L se asigna manualmente el puntaje correspondiente a los criterios definidos en este proyecto (sección 6.4.3). También se puede observar los porcentajes asignados a cada uno de los criterios en la fila 2 de las columnas mencionadas.

Nota: para evaluar el criterio de fin de soporte para elementos de configuración asociados a cada aplicación, se buscó en Google las fechas asociadas a cada elemento identificado desde la aplicación INAP, y con ello ya es posible puntuar un nivel asociado.

Nota: Para los criterios de “número de incidentes”, “Duración y Esfuerzo” e “Impacto por resoluciones”, la empresa XM dispone de una herramienta llamada “73000”, por medio de la cual se reportan incidentes, fallos y eventos de las aplicaciones en operación en la empresa, por parte de los clientes. Los históricos de estos registros de incidentes y requerimientos son expuestos en una herramienta llamada “Gestión de incidentes”, que está desarrollada con la plataforma Power BI, y ubicada dentro de la intranet corporativa de la empresa XM. Por cuestiones de permisos y limitaciones de tiempo, no me fue posible acceder a los datos completos que se describen anteriormente, por tanto, se deja como trabajo futuro tomar aquellos datos y relacionarlos con las columnas I, J, K y L de la hoja de cálculo “Application Inventory” de la herramienta TIME. El promedio de estos puntajes se ve reflejado en la columna P.

En la columna M de la figura 58b, se asignan manualmente el porcentaje de costos necesarios para mantener en operación o darle mantenimiento a cada aplicación; dado que en este proyecto no se van a considerar los costos, se deja un valor de nivel 3 para todas las aplicaciones. Este valor tipifica que el tamaño de los círculos en el cuadrante de Gartner es el mismo para todas las aplicaciones.

Dependiendo del valor que se asigne en esta columna se ve reflejado el puntaje en la columna R.

En la columna N de la figura 58b, se asignan manualmente un stack tecnológico (sección 7.4.5) a cada una de las aplicaciones, y el valor correspondiente a cada stack se ve reflejado en la columna Q.

7.4.7. Creación de los gráficos: una vez terminado de llenar los datos desde el inventario de aplicaciones de la herramienta TIME y sus puntajes asociados, se da click sobre el botón “Click to create charts” que se puede ver en el extremo superior izquierdo de la figura 58a. Inmediatamente la herramienta empieza a gráficas los gráficos que se pueden ver de la figura 59.

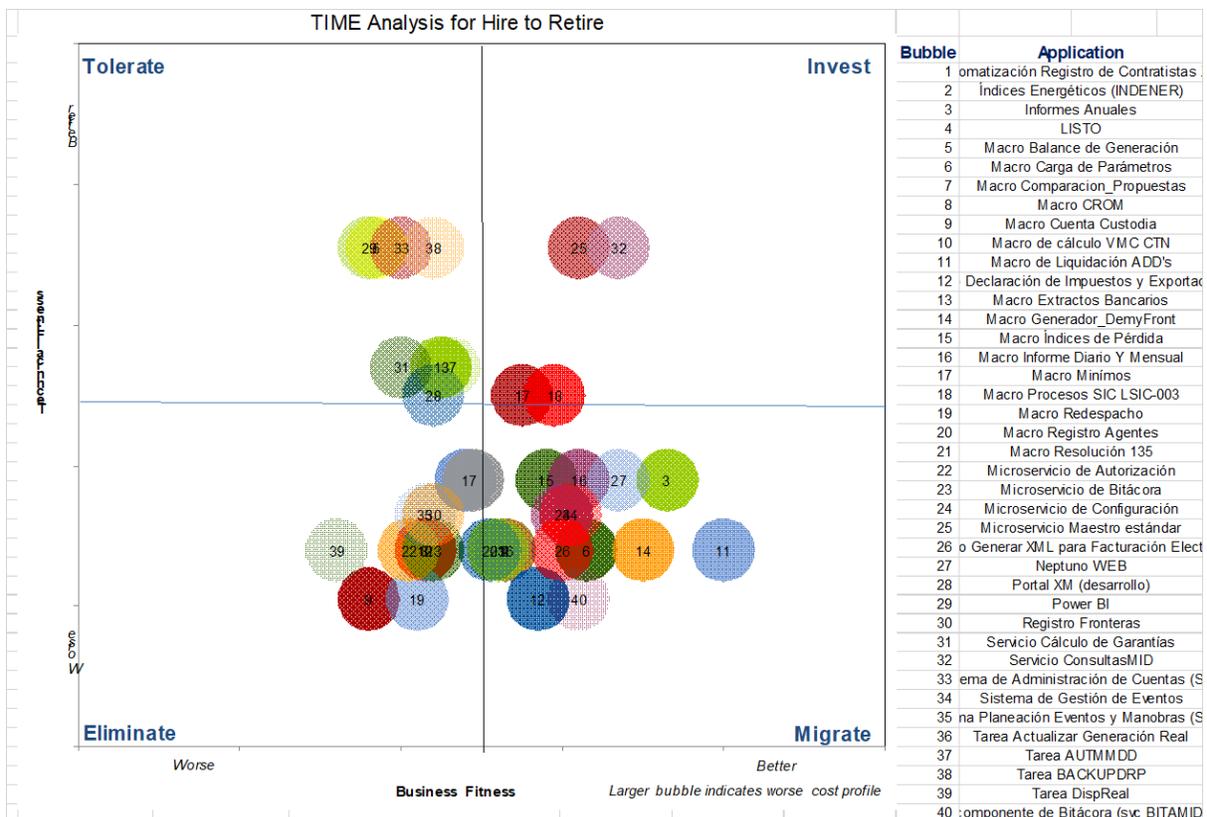


Figura 59. Gráfico del cuadrante de Gartner para las aplicaciones evaluadas.

Como se puede observar desde la figura 59, las aplicaciones son clasificadas en los cuadrantes de Gartner, lo cual tipifica las acciones recomendadas a realizar por la empresa XM a cada una de estas aplicaciones (sección 6.4).

Nota: los valores asignados para evaluar el gráfico de la figura 59 fueron totalmente aleatorios y con el fin de explicar el funcionamiento de la herramienta TIME para este informe, por tanto, por ningún motivo representa un gráfico oficial del análisis final de obsolescencia.

8. Resultados y análisis

En esta sección se describen los resultados esperados y aquellos obtenidos y/o logrados para los 4 entregables y el alcance final con el desarrollo de este proyecto

- 8.1. **Entregable 1:** Desde el segundo objetivo planteado al comienzo de este informe, se define realizar un cruce de información de las diferentes listas de aplicaciones en uso dentro de las dependencias de XM, con la finalidad de consolidar un único catálogo base, que a lo largo de este proyecto se ha descrito como “Inventario de aplicaciones”.

En la sección 7.1 se describe la metodología usada para su creación, unificación y los métodos de recolección para la información faltante, además de la verificación y validación de la información ya existente. .

Desde la figura 17 (sección 7.1.2) es posible observar este entregable dentro de un libro de Excel, que luego de validar su información con los diferentes líderes, o empleados de XM, responsables de dichas aplicaciones, se procede al segundo entregable. En esta misma figura también se describe el funcionamiento de las listas desplegables, y la forma como se pobló las diferentes hojas del libro de Excel de forma manual, a lo largo de las reuniones y correos compartidos con los diferentes líderes de XM.

Durante el desarrollo de este entregable, específicamente para el momento de recolección de la información, se observa la desactualización de los elementos que componen en el momento dicho inventario. Al momento de la entrega de este inventario se observa que sus elementos internos se encuentran bastante nutridos, pero es necesario y se deja para trabajo futuro, realizar un segundo levantamiento de información, ya que al final de este proyecto aún no se definió por parte de la empresa XM una metodología de actualización y mantenimiento de esta información.

Posterior a la entrega de este entregable, y por parte del líder de Arquitectura de la empresa XM, se elige a este inventario de aplicaciones o entregable 1, como el inventario oficial de la empresa para los diferentes proyectos futuros, que requieran la información relacionada a las aplicaciones en uso y sus elementos de configuración internos (mirar sección 6.1).

- 8.2. **Entregable 2:** en los objetivos de la sección 4.2, se plantea diseñar e implementar una base de datos relacional en SQL Server, la cual permita alojar la información del inventario de aplicaciones descrita en el entregable 1, de manera que su consulta sea de fácil acceso para los empleados de XM.

En la sección 7.2. Se describe detalladamente el proceso realizado para llevar la información del entregable 1, a una base de datos en la nube, ubicada en un servidor de Microsoft Azure que se dispone para este proyecto por parte de la empresa XM. También se describe la creación de las diferentes tablas y sus elementos asociados para así cumplir a cabalidad con las relaciones existentes entre ellos, por ejemplo, el nombre específico de una aplicación asociada al nombre del líder o empleado de XM responsable de su correcto funcionamiento o actualización.

Al tener esta base de datos con la información del inventario de aplicaciones en uso por la empresa XM, se permite, por un lado, mitigar el posible riesgo de tener varias versiones del mismo archivo, lo cual fue uno de los problemas encontrados al comienzo de este proyecto. Por otro lado, también permite dar mayor importancia a la creación de

una aplicación que administre de manera mucho más amigable, y sin la necesidad de conocer el lenguaje SQL y sus comandos, la información del inventario oficial de aplicaciones que se aloja dentro de esta base de datos.

En la sección 7.2.3. Se describe el proceso seguido para poblar este segundo entregable de una manera fácil, rápida y evitando el posible error humano al momento de la transición entre la información del inventario en la versión de Excel (Entregable 1) a la información ya en nube pero transcrita a lenguaje de dominio SQL (Entregable 2), con ayuda del software management studio 18.

Al finalizar el llenado de información descrito anteriormente, desde el software management studio se prueban las funciones básicas para una base de datos (consultar, modificar, eliminar, crear nuevos registros) por medio de sus respectivos comandos (select, update, delete y/o Insert), logrando observar los resultados para las consultas se realizan de manera muy rápida.

La figura 21 de la sección 7.2.2. Que describe el diagrama de entidad relación usado para la creación de las diferentes tablas en esta base de datos (dbsianpprb01), también se diseña de manera tal que permita el posible escalamiento futuro a nuevos elementos asociados a las aplicaciones, y que para este proyecto no se tuvieron en cuenta, como una posible descripción de la funcionalidad principal del aplicativo, o nuevos elementos de configuración, o incluso un campo que represente el número de fallas reportadas por año.

- 8.3. **Entregable 3:** En los objetivos se describe también el planteamiento para el diseño e implementación de una aplicación CRUD, la cual administre la base de datos creada para el entregable 2 (Dbsinapprb01), y permita así visualizar y realizar cambios sobre el inventario de aplicaciones de la empresa XM, de una manera mucho más amigable.

A continuación se presenta un ejemplo del funcionamiento de la aplicación INAP, mediante el cual se prueba la funcionalidad principal de administrar el inventario de aplicaciones.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Aplicaciones XM	Sigla	Tipo EC	Nombre y versión	Líder Aplicativo	Líder Funcional	Criticalidad	Proveedor	Tipo
553	ACME	ACME	S/O	red Hat enterprise Linux server 7.9	Elkin Torres	Luz Mary Metaute	Muy alta	ingenio	Aplicación
554	ACME	ACME	Base de datos	SQL Server 2017	Elkin Torres	Luz Mary Metaute	Muy alta	ingenio	Aplicación
555	ACME	ACME	lenguaje y versión	Angular 8	Elkin Torres	Luz Mary Metaute	Muy alta	ingenio	Aplicación
556	ACME	ACME	Plug in y framework	Bootstrap 4.5.2	Elkin Torres	Luz Mary Metaute	Muy alta	ingenio	Aplicación
557	ACME	ACME	Plug in y framework	NG prime	Elkin Torres	Luz Mary Metaute	Muy alta	ingenio	Aplicación
558	ACME	ACME	Plug in y framework	.Net core 2.1	Elkin Torres	Luz Mary Metaute	Muy alta	ingenio	Aplicación
559	ACME	ACME	plataformas desarrollo usuario final	Reporting services	Elkin Torres	Luz Mary Metaute	Muy alta	ingenio	Aplicación
560	ACME	ACME	plataformas desarrollo usuario final	Integration services	Elkin Torres	Luz Mary Metaute	Muy alta	ingenio	Aplicación
561	ACME	ACME	Plug in y framework	.Net core 3.1	Elkin Torres	Luz Mary Metaute	Muy alta	ingenio	Aplicación

Figura 60. Excel con el inventario de aplicaciones (Entregable 1)

En la figura 60 se puede mirar una aplicación específica en uso por la empresa XM, cuyo nombre es “ACME”, y que se encuentra mapeada dentro del inventario de aplicaciones de la versión en Excel (Entregable 1) y se desea agregarla dentro de la base de datos Dbsinapprb01 que se encuentra en la nube y por medio de la aplicación INAP. Todo esto con el fin de ejemplificar un evento, por ejemplo, cuando desde el área de tecnología de la empresa XM se desee agregar un nuevo nombre a la lista de aplicaciones de este inventario con sus respectivos elementos internos dentro de la base de datos Dbsinapprb01, y usando la aplicación INAP como medio.



The image shows a screenshot of the 'Aplicaciones XM | Administrador | INAP XM' interface. A modal window titled 'Nueva aplicación' is open, displaying a form for creating a new application. The form includes the following fields:

- Nombre Aplicación:** Text input field containing 'ACME'.
- Abreviatura:** Text input field containing 'ACME'.
- Proveedor:** Dropdown menu with 'Ingeneo' selected.
- Criticidad:** Dropdown menu with 'Muy Alta' selected.
- Líder Aplicativo:** Dropdown menu with 'Elkin Torres' selected.
- Gestor Técnico:** Dropdown menu with 'Luz Mary Metaute' selected.
- Proceso:** Dropdown menu with 'Administrador Mercado de Energía' selected.

A 'Guardar' button is located at the bottom right of the form. The background shows a list of applications with columns for 'Nombre' and 'Proceso'.

Figura 61. Formulario de la aplicación INAP para crear nuevos datos.

Para realizar el ingreso de los datos observados en la figura 60, la primera acción a seguir es entrar a la aplicación INAP como administrador y en la sección de “Aplicaciones XM”, dar click en el ícono agregar “+” ubicado en la parte superior derecha de la pantalla, con lo cual aparece una *pop-up* con el formulario de registro (Figura 61). El funcionamiento de los íconos y las ventanas fue explicado en la sección 7.3.3.

Desde la figura 61 es posible visualizar los diferentes elementos asociados a la aplicación que se va a agregar, exceptuando a los elementos de configuración (sección 6.1), los cuales serán agregados uno a uno en el siguiente paso.

Nota: recordar que los elementos asociados a la aplicación se guardan por medio de los atributos con las claves foráneas en la base de datos (ver sección 7.2.1.1), y estos son siempre números enteros, es decir que la aplicación INAP es capaz de buscar internamente el número entero asociado al nombre ingresado por el usuario y agregarlo a la base de datos con el nombre de la aplicación. Por ejemplo, en la figura 61 se observa que el usuario ingresó el dato “Muy Alta” para la criticidad de la aplicación “ACME”, y

como este dato será guardado en la tabla “AplicacionXM” de la base de datos Dbsinappr01, INAP busca el número entero asociado a “Muy Alta”, que en este caso es “1” y guarda entonces en la tabla “AplicacionXM” el nombre “ACME” con la criticidad “1” y así sucesivamente con los demás campos (mirar sección 7.2.2).

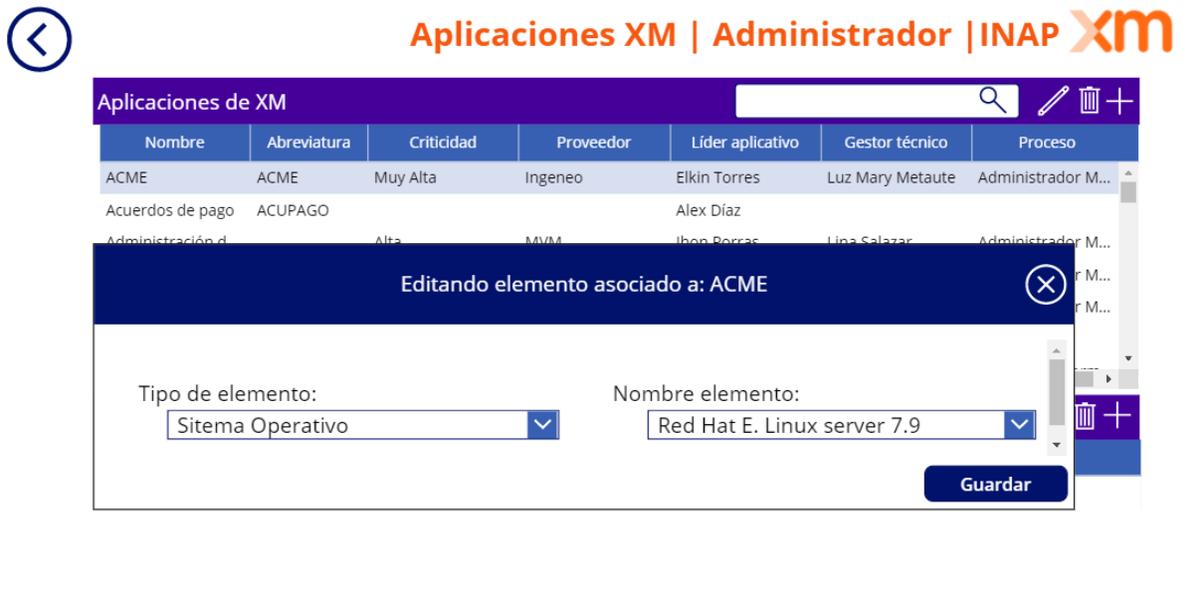


Figura 62. Formulario de la aplicación INAP para agregar nuevos elementos de configuración a una aplicación específica.

Una vez creado el registro de la nueva aplicación dentro de la base de datos (luego de oprimir el botón guardar en la figura 61), INAP automáticamente, además de crear el dato en la base de datos Dbsianpprb01 con los campos ingresados, también le consulta por la lista actualizada de la tabla que se acaba de modificar y la despliega en la Galería que el usuario puede observar, así en la figura 62, es posible ya mirar la aplicación “ACME” dentro de la galería.

Para agregar los elementos de configuración, primero se debe seleccionar el nombre de la aplicación a la cual se desea añadir dichos campos, en este caso, se selecciona “ACME” y se oprime el ícono de agregar “+”, ubicado la esquina inferior derecha, apareciendo inmediatamente la *pop up* con el formulario que se observa en la figura 62.

Para el formulario de la Figura 62, sólo existen dos campos los cuales se asocian al “Tipo de elemento de configuración” (mirar sección 6.1), y el nombre del elemento disponible, por ejemplo, en la figura 62 se observa que el tipo de E.C. es el “sistema Operativo” y el elemento sería: “Ret Hat Enterprise Linux Server 7.9”.

Se sigue el anterior procedimiento hasta completar todos los registros que se muestran en la figura 60. (ver figura 63)

Aplicaciones XM | Administrador | INAP XM

Aplicaciones de XM

Nombre	Abreviatura	Criticidad	Proveedor	Líder aplicativo	Gestor técnico	Proceso
ACME	ACME	Muy Alta	Ingeneo	Elkin Torres	Luz Mary Metaute	Administrador M...
Acuerdos de pago	ACUPAGO			Alex Díaz		
Administración d...		Alta	MVM	Jhon Porras	Lina Salazar	Administrador M...
Administración d...	ADMGAR	Baja	Ingeneo	Jhon Porras	Clara Higueta	Administrador M...
Administración d...	ADMPOR	Baja	Ingeneo	Jhon Porras	Clara Higueta	Administrador M...
Administración d...			Ingeneo	Alex Díaz	Angela Buendía	

Elementos de configuración asociado a: (ACME)

Nombre	TipoEC	NombreEC
ACME	Framework y/o plug in	NG Prime
ACME	Base de datos y versión	SQL Server 2017
ACME	Framework y/o plug in	Bootstrap 4.5.2
ACME	Framework y/o plug in	.Net core 2.1
ACME	Plataformas desarrollo usuario final	Reporting services

Figura 63. Ventana de INAP que permite ver la lista de las aplicaciones de XM y sus elementos internos asociados.

En la figura 63 se puede observar que desde la galería de INAP se encuentran ya, todos los elementos de configuración asociados a la aplicación “ACME”, lo cual era el objetivo de esta prueba. Para comprobar que los datos anteriormente ingresados se encuentran en la base de datos Dbsinapprb01, por medio del software Management Studio 18, se realiza la conexión (Figura 7 – sección 6.2.3) y se realiza una consulta con la sentencia “Select” (figura 64)

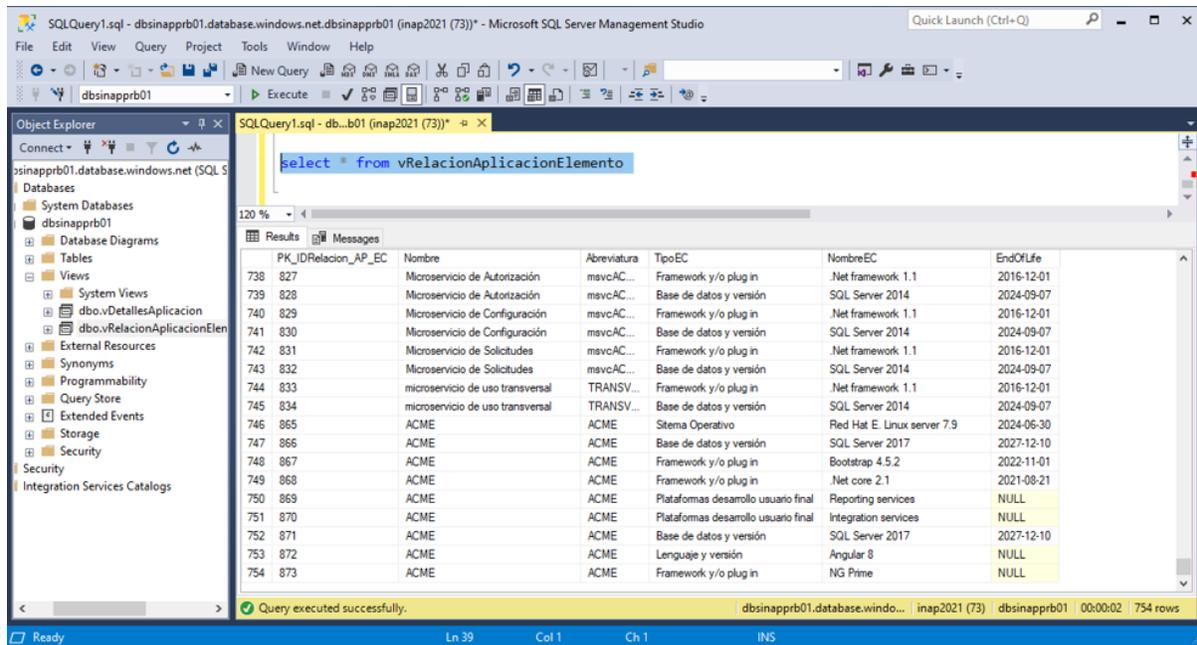


Figura 64. Ambiente de trabajo de Management Studio 18

Desde la figura 64 es posible observar en la esquina superior izquierda que se encuentra conectado a la base de datos Dbsinapprb01, y mediante la sentencia “Select” se comprueba que los datos ingresados desde INAP están alojados dentro de la base de datos.

Nota: Para la figura 64 y con la finalidad de evitar mirar los números enteros asociados a las llaves foráneas de las tablas dentro de la base de datos Dbsinapprb01, y así facilitar una mayor comprensión de lo expuesto, se realiza una vista⁴⁶ que invoca directamente los nombres de las llaves primarias asociadas a cada llave foránea.

⁴⁶ **Vista:** es una tabla virtual cuyo contenido está definido por una consulta. [58]

Inicio	Duración	Estado
10 jul 22:46 (hace 1 min)	06 ms	Correcto
10 jul 22:46 (hace 1 min)	30 ms	Correcto
10 jul 22:46 (hace 1 min)	57 ms	Correcto
10 jul 22:46 (hace 1 min)	27 ms	Correcto
10 jul 22:46 (hace 1 min)	49 ms	Correcto
10 jul 22:45 (hace 2 min)	40 ms	Correcto
10 jul 22:45 (hace 2 min)	37 ms	Correcto
10 jul 22:45 (hace 2 min)	58 ms	Correcto
10 jul 22:45 (hace 3 min)	04 ms	Correcto
10 jul 22:43 (hace 4 min)	20 ms	Correcto

Figura 65. Tiempos de ejecución de los flujos en Power Automate.

En la figura 65 se muestra los tiempos que dispone Power Automate, cada que se realiza o se ejecuta un flujo, que en este caso son invocados desde INAP. Estos flujos describen el momento cuando se guardaron los elementos de configuración asociados a INAP, y cuya suma es 324 ms, siendo un tiempo bastante bajo para asignar un dato o registró a una base de datos.

Considerando el tiempo de error humano al momento de la asignación de los campos a guardar y el acceso a la aplicación INAP, se puede decir que el registro de una nueva aplicación en este inventario ubicado en la nube y por medio de INAP, no dura más de 1 minuto.

Otra de las funcionalidades que se destacan en INAP es la posibilidad de filtrar los nombres de las listas del inventario de aplicaciones y así acceder y encontrar de manera mucho más fácil y ventajosa un dato específico. Para demostración de esta función de INAP, se accede a la aplicación como Usuario y en la sección de la lista de aplicaciones de XM, se ubica el recuadro de “buscar” ubicado en la parte superior

derecha y se escribe el nombre que se desee identificar. En las figuras 66, 67, 68, 69, 70 y 71, se muestra el comportamiento de INAP al ingresar un nombre que se requiere identificar, e inmediatamente ella asocia al nombre a una clasificación y despliega sólo los datos asociados. Por ejemplo, para la figura 66 en el cuadro de “buscar” se ingresa “geo”, siendo estas las primeras letras de la palabra “Geometrix”, una de las aplicaciones con más uso por la empresa XM, aquí INAP reconoce y filtra automáticamente, dando como respuesta el valor acertado que se observa en la figura. El mismo caso ocurre en la figura 67 donde se ingresa la palabra “muy”, aquí INAP busca y reconoce que el usuario está preguntando por la criticidad de los aplicativos y filtra en la galería sólo las aplicaciones con criticidad: “Muy Alta”.

Usuario | INAP xm

Aplicaciones de XM

geo

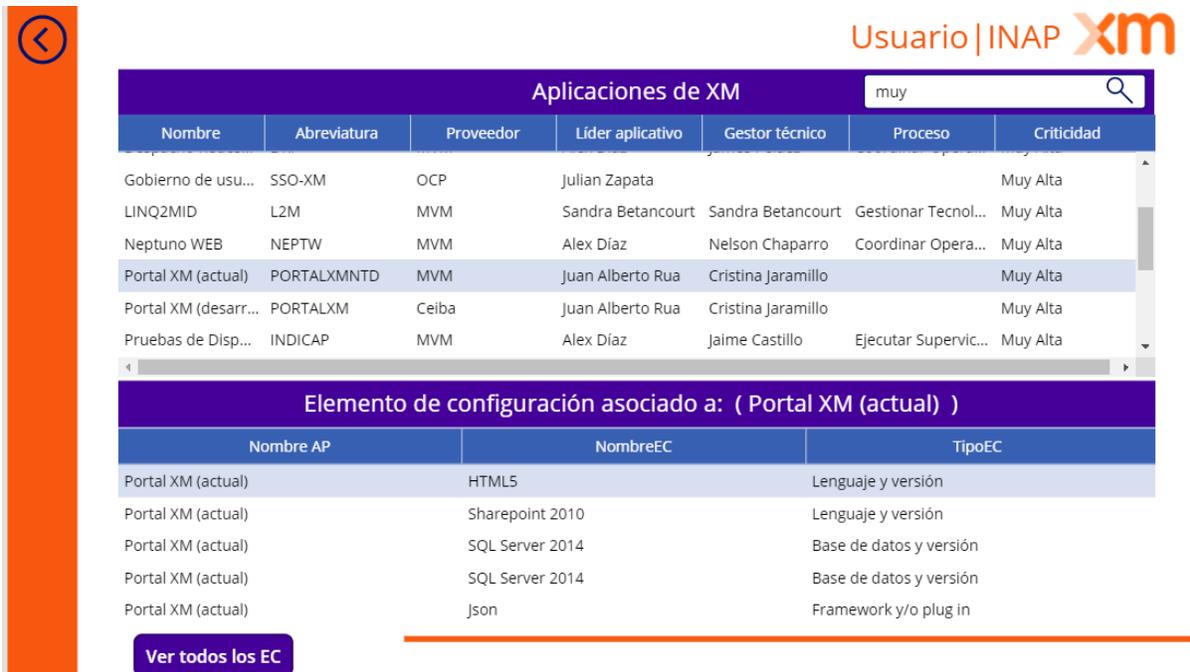
Nombre	Abreviatura	Proveedor	Líder aplicativo	Gestor técnico	Proceso	Criticidad
GEOMETRIX	GAPS		Juan Manuel Gó...	Juan David Durán		Media

Elemento de configuración asociado a: (GEOMETRIX)

Nombre AP	NombreEC	TipoEC
GEOMETRIX	Angular 4.4.7	Lenguaje y versión
GEOMETRIX	Java 1.8	Lenguaje y versión
GEOMETRIX	Fortran 77	Lenguaje y versión
GEOMETRIX	Docker 18.06.1 -CE	Framework y/o plug in
GEOMETRIX	MySQL 5.7	Base de datos y versión

Ver todos los EC

Figura 66. Filtro de INAP con el nombre del aplicativo



Usuario | INAP xm

Aplicaciones de XM

muy

Nombre	Abreviatura	Proveedor	Líder aplicativo	Gestor técnico	Proceso	Criticidad
Gobierno de usu...	SSO-XM	OCP	Julian Zapata			Muy Alta
LINQ2MID	L2M	MVM	Sandra Betancourt	Sandra Betancourt	Gestionar Tecnol...	Muy Alta
Neptuno WEB	NEPTW	MVM	Alex Díaz	Nelson Chaparro	Coordinar Opera...	Muy Alta
Portal XM (actual)	PORTALXMNTD	MVM	Juan Alberto Rua	Cristina Jaramillo		Muy Alta
Portal XM (desarr...	PORTALXM	Ceiba	Juan Alberto Rua	Cristina Jaramillo		Muy Alta
Pruebas de Disp...	INDICAP	MVM	Alex Díaz	Jaime Castillo	Ejecutar Supervic...	Muy Alta

Elemento de configuración asociado a: (Portal XM (actual))

Nombre AP	NombreEC	TipoEC
Portal XM (actual)	HTML5	Lenguaje y versión
Portal XM (actual)	Sharepoint 2010	Lenguaje y versión
Portal XM (actual)	SQL Server 2014	Base de datos y versión
Portal XM (actual)	SQL Server 2014	Base de datos y versión
Portal XM (actual)	json	Framework y/o plug in

Ver todos los EC

Figura 67. Filtro de INAP por el tipo de criticidad de la aplicación

En la figura 68 el usuario escribe la palabra “Oracle” e INAP inmediatamente filtra en esta ventana todas las aplicaciones que contienen como elemento configuración a “Oracle”, perteneciendo al tipo de elemento de configuración de base de datos. Lo mismo sucede en la Figura 69, pero el usuario desea filtrar con la palabra “Python”, aludiendo al lenguaje de programación de las aplicaciones. Para las figuras 70 y 71 INAP filtra por nombre del líder responsable y las aplicaciones a su cargo, Y por nombre de proveedor correspondientemente.

The screenshot shows a web interface with a dark blue sidebar on the left containing a back arrow icon. The main content area has a header with 'Usuario | INAP xm' in orange and black. Below the header is a purple bar with the title 'Relación entre aplicación y sus elementos' and a search box containing 'oracle'. A table with four columns is displayed below: 'Nombre', 'TipoEC', 'NombreEC', and 'Fin de soporte'. The table lists various tasks associated with Oracle 11g, all with a support end date of 2020-12-31.

Nombre	TipoEC	NombreEC	Fin de soporte
Tarea CALCAUTORI	Base de datos y versión	Oracle 11g	2020-12-31
Tarea Cálculo del N	Base de datos y versión	Oracle 11g	2020-12-31
Tarea Carga TRM y PPI	Base de datos y versión	Oracle 11g	2020-12-31
Tarea DemandaPais	Base de datos y versión	Oracle 11g	2020-12-31
Tarea DispReal	Base de datos y versión	Oracle 11g	2020-12-31
Tarea EVNINDACTMIC	Base de datos y versión	Oracle 11g	2020-12-31
Tarea EVNINDSUB	Base de datos y versión	Oracle 11g	2020-12-31
Tarea GenHolg	Base de datos y versión	Oracle 11g	2020-12-31
Tarea GenRealMem	Base de datos y versión	Oracle 11g	2020-12-31
Tarea llenacero	Base de datos y versión	Oracle 11g	2020-12-31
Tarea Marca Prueba por Disponi...	Base de datos y versión	Oracle 11g	2020-12-31
Tarea NEPK_HISTESTAS	Base de datos y versión	Oracle 11g	2020-12-31

Figura 68. Filtro de INAP para el elemento de configuración

The screenshot shows a web interface similar to the previous one, but with the search box containing 'python'. The table lists various applications associated with Python, with support end dates ranging from 2021-12-21 to 2023-06-27.

Nombre	TipoEC	NombreEC	Fin de soporte
Análogos y series hidrológicas	Lenguaje y versión	Python 3.6	2021-12-21
Calidad de datos	Lenguaje y versión	Python 3.7	2023-06-27
CONEXO	Lenguaje y versión	Python 3.7	2023-06-27
detección de anomalías en entra...	Lenguaje y versión	Python 3.6	2021-12-21
ECOREGISTRY	Lenguaje y versión	Python 3.8	2014-10-14
Estimación valor importación (Ga...	Lenguaje y versión	Python 3.6	2021-12-21
identificación automática de pagos	Lenguaje y versión	Python 3.6	2021-12-21
Modelos y Controles	Lenguaje y versión	Python 3.7	2023-06-27
Pronósticos	Lenguaje y versión	Python 3.7	2023-06-27
REC Platform (plataforma de cert...	Lenguaje y versión	Python 3.8	2014-10-14
Reservas	Lenguaje y versión	Python 3.7	2023-06-27
Sistema de Contratos (SICEP)	Lenguaje y versión	Python 3.7	2023-06-27

Figura 69. Filtro de INAP para el elemento de configuración

Uuario | INAP xm

Aplicaciones de XM

Nombre	Abreviatura	Proveedor	Líder aplicativo	Gestor técnico	Proceso	Criticidad
Conciencia Situac...	CONSITFASORIAL	MVM	Juan Manuel Gó...	Santiago alvarez ...		Baja
ECOREGISTRY		Latin checkout	Juan Manuel Gó...	Juan David Durán		
GEOMETRIX	GAPS		Juan Manuel Gó...	Juan David Durán		Media
Protocolo Modbu...		Comercial	Juan Manuel Gó...	Juan David Durán	Coordinar Opera...	Media
REC Platform (pla...	ECOGOX	Latin checkout	Juan Manuel Gó...	Juan David Durán		

Elemento de configuración asociado a: (Conciencia Situacional Fasorial)

Nombre AP	NombreEC	TipoEC
Conciencia Situacional Fasorial	Visual Studio 2017	IDE
Conciencia Situacional Fasorial	PISDK	Framework y/o plug in
Conciencia Situacional Fasorial	SQL Server 2014	Base de datos y versión
Conciencia Situacional Fasorial	Mongo DB 4.2	Base de datos y versión
Conciencia Situacional Fasorial	Siguar	Plataformas desarrollo usuario final

[Ver todos los EC](#)

Figura 70. Filtro de INAP por el nombre del líder del aplicativo

Uuario | INAP xm

Aplicaciones de XM

Nombre	Abreviatura	Proveedor	Líder aplicativo	Gestor técnico	Proceso	Criticidad
CRM		Algroup	Alex Díaz			
MOODLE	MOODLE	Algroup	Alex Díaz			Baja

Elemento de configuración asociado a: (CRM)

Nombre AP	NombreEC	TipoEC
No encontramos ningún dato para mostrar en este momento.		

[Ver todos los EC](#)

Figura 71. Filtro de INAP por el nombre del proveedor

Con la efectividad evidenciada en las figuras 66 - 71, en relación al filtro de las aplicaciones del inventario de la empresa XM y sus elementos asociados, ya no es

necesario ingresar manualmente a la base de datos Dbsinapprb01 para ingresar un dato, ni tampoco conocer la composición de las tablas y los números enteros específicos para las llaves foráneas que asocian a los identificadores de otras tablas, ya tampoco es necesario para el usuario conocer el lenguaje o nomenclatura SQL para verificar o realizar cambios en los registros de la base de datos, dato que INAP lo realiza de manera automática, amigable, intuitiva y cómo se observó anteriormente de forma bastante rápida.

Nota: con este tercer entregable ya no es necesario tener a disposición el excel con el inventario de aplicaciones del primer entregable, dado que toda la información se trasladó a la base de datos Dbsianapprb01. Tampoco es necesario acceder de manera manual (por medio de Management studio) a Dbsinapprb01, dado que la información que en ella se encuentra ya es posible observar, modificar, eliminar e incluso crear nuevos datos en ella, todo desde las diferentes galerías dentro de INAP.

- 8.4. **Entregable 4:** El primer objetivo plantea el estudio de la herramienta TIME al interior de la empresa XM, con el fin de identificar los criterios a ser tenidos en cuenta para una evaluación de un análisis de obsolescencia técnica.

En la sección 7.4 se describe la adecuación de la herramienta TIME bajo los criterios seleccionados (sección 6.4.3) para un posterior análisis de obsolescencia técnica, teniendo en cuenta además de la información de INAP a otras fuentes internas de la empresa XM (sección 7.4.6).

Desde la figura 58 (sección 7.4.6) es posible observar el listado de casi 400 aplicaciones, tomado desde INAP, y las celdas donde se debe evaluar de 1 a 5 bajo cada criterio de evaluación a estas aplicaciones.

En la figura 59 se observa un ejemplo de lo que serían los cuadrantes de Gartner, donde se encuentran clasificadas, en grupos de 40, las diferentes aplicaciones en uso por la empresa XM y así evidenciar de manera clara qué posibles acciones son

recomendadas a realizar sobre cada una de ellas, con el objetivo de mitigar riesgos futuros

En la sección 7.4 también se describe de forma detallada los pasos seguidos para la configuración del posible análisis a realizar, pero con posibilidad de cambios por parte de los líderes encargados del proyecto desde la empresa XM.

9. Conclusiones

- Los resultados que se han obtenido hasta el momento han sido muy positivos, dado que se ha mejorado considerablemente el proceso de recolección, comprensión y análisis de la información de cada aplicación, mejorando la calidad y facilidad en su uso y minimizando dificultades técnicas y las diferentes versiones del inventario de aplicaciones.
- Al tener un control o administración constante de la información adicional a cada aplicación, se puede detectar fallas oportunamente y proponer soluciones que ayuden a la mejora continua.
- Se deja como trabajo futuro, involucrar la parte cualitativa y subjetiva del análisis de obsolescencia, involucrando los otros criterios (Negocios y costos), además de las otras dependencias de la empresa que tienen mayor conocimiento de ello, para un esfuerzo colectivo, ecuánime, confiable y de larga duración.
- Seguir usando herramientas de administración para un inventario de aplicaciones como Excel para empresas grandes, ocasiona que con el tiempo se vuelva ineficiente, tedioso y puede incurrir en la creación de nuevas versiones del mismo, acarreado con ello pérdida de información por error humano.
- La velocidad y facilidad de uso de las plataformas Power Automate y Power Apps, las perfilan para este proyecto, como las herramientas adecuadas para la creación de la aplicación INAP, y con los resultados obtenidos, se recomienda su consideración para la creación de otros proyectos, involucrando, para aumentar robustez y seguridad, el lenguaje Python y su framework Flask o Django para el manejo de APIs y el encapsulamiento en Docker y usar herramientas como Postman para probar más exhaustivamente sus funcionalidades.

- Finalmente, los objetivos planteados se cumplieron satisfactoriamente ya que se logró realizar una recolección de datos y efectiva, lo cual permitió generar una nueva aplicación CRUD para la administración de este inventario, no obstante, se recomienda seguimiento y control constante validando cada función y detalle actualizado de las aplicaciones.
- Un problema muy común que se presentó en el desarrollo de este proyecto fue el tema de las licencias para usar las plataformas Power Apps y Power Automate, debido a que algunos de sus componentes son considerados “premium” y por tanto, se recomienda para proyectos siguientes, o incluso para el mantenimiento o escalamiento de INAP adquirir las licencias correspondientes o migrar las funciones de estos componentes descritos a otro lenguaje de programación, como por ejemplo Python y su framework flask.

XI. Referencias bibliográficas

- [1]. Xm.com.co. *Qué hacemos*. 2021. [online] Available at: <https://www.xm.com.co/corporativo/Paginas/Nuestra-empresa/que-hacemos.aspx>
- [2]. Twenergy. *Guía para entender el sistema interconectado nacional colombiano* / Twenergy. 2021. [online] Available at: <https://twenergy.com/energia/energia-electrica/guia-para-entender-el-sistema-interconectado-nacional-colombiano-2233/>
- [3]. M. González, *Dirección Diseño y Gestión de Servicios Digitales*, “kickoff” (private conference), 2021.
- [4]. A. Kepes, “*Plan de obsolescencia + TIME*”, (private conference), 2021.
- [5]. Nast, C. *Goodbye Internet Explorer—and Good Riddance*. Wired. Retrieved 30 September 2021, from <https://www.wired.com/story/internet-explorer-browser-dead/>
- [6]. Silverlight End of Support. Support.microsoft.com. [online] Available at <https://support.microsoft.com/en-us/windows/silverlight-end-of-support-0a3be3c7-bead-e203-2dfd-74f0a64f1788>
- [7]. B. Bill, Microsoft. *Extended support for SharePoint Server 2010 ends in October 2020*. TECHCOMMUNITY.MICROSOFT.COM. September, [online] Available at <https://techcommunity.microsoft.com/t5/microsoft-sharepoint-blog/extended-support-for-sharepoint-server-2010-ends-in-october-2020/ba-p/272628>

-
- [8]. Adobe.com. *Adobe Flash Player End of Life*. [online] Available at: <https://www.adobe.com/la/products/flashplayer/end-of-life.html>
- [9]. ComputerWeekly.es. *¿Qué es Microsoft SQL Server? - Definición en WhatIs.com*. [online] Available at: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/SQL-Server>
- [10]. Powerapps.microsoft.com. *Aplicaciones empresariales | Microsoft Power Apps*. [online] Available at: <https://powerapps.microsoft.com/es-es>
- [11]. Web, P., web, D. and datos, C., *CRUD: la base de la gestión de datos*. [online] IONOS Digitalguide. Available at: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/crud-las-principales-operaciones-de-bases-de-datos>
- [12]. A. Almera, V. Cavenago, “*Arquitectura de software: Estilos y Patrones*”, Universidad Nacional De La Patagonia San Juan Bosco, pp. 33-42, 2007.
- [13]. Es.linkedin.com. *Frontend y Backend: La analogía con un restaurante.* [online] Available at: <https://es.linkedin.com/pulse/frontend-y-backend-analog%C3%ADa-del-restaurante-roberto-caroca>
- [14]. Estradawebgroup.com. *¿Cómo utilizar las restricciones de llave foránea o FOREIGN KEY de SQL Server?* [online] Available at: <https://bit.ly/3ofB7mN>
- [15]. S. Betancourt, Wiki corporativa de XM, “*Lineamientos Estándares Base Datos en XM*”, 2021.
- [16]. Azure.microsoft.com. *Qué es Azure: Servicios en la nube de Microsoft | Microsoft Azure*. [online] Available at: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-azure/> 2021.
- [17]. Proyectos Ágiles. *Qué es SCRUM*. [online] Available at: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum>
- [18]. S. Van Der Zijden, B. Swanton, L. Mangi, “How to Assess Your Application and Product Portfolio for Business and Technical Fitness”, “*Gartner, inc*”, ID G00373556, pp. 1-12, 2018.
- [19]. B. Swanton, M. Hotle, “How to Address Bias When Evaluating Application Portfolios”, “*Gartner, inc*”, ID: G00374013, pp. 1-8, 2020.
- [20]. B. Swanton, “How to Prioritize Application Inventory and Rationalization”, “*Gartner, inc*”, ID: G00374012, pp. 1-7, 2020.

-
- [21]. Go4it.solutions. *¿Cómo evitar la obsolescencia tecnológica? | Modernización de sistemas / Go4IT Solutions*. [online] Available at: <https://go4it.solutions/es/blog/como-evitar-la-obsolescencia-tecnologica-modernizacion-de-sistemas>
- [22]. Content, R. *¿Qué es un lenguaje de programación y qué tipos existen?* [online] Rock Content - ES. Available at: <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>
- [23]. PowerData, R., *¿Qué es un gestor de datos y para qué sirve?*. [online] Blog.powerdata.es. Available at: <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/que-es-un-gestor-de-datos-y-para-que-sirve>
- [24]. Mas IP. *Servicios Cloud Computing y sus ventajas*. [online] Available at: <https://www.masip.es/blog/servicios-cloud-y-sus-ventajas>
- [25]. RedHat. “Concepto de IDE”, [online], available: <https://www.redhat.com/es/topics/middleware/what-is-ide>
- [26]. Aranda Software. *Los Tipos de Datos en una CMDB - Aranda Software*. [online] Available at: <https://arandasoft.com/los-tipos-de-datos-en-una-cmdb>
- [27]. TIC Portal. *On-premise (en local): la instalación de software en un servidor propio*. [online] Available at: <https://www.ticportal.es/glosario-tic/on-premise>
- [28]. Docs.microsoft.com. *Azure Functions documentation*. [online] Available at: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-functions>
- [29]. Docs.microsoft.com. *Download SQL Server Management Studio (SSMS) - SQL Server Management Studio (SSMS)*. [online] Available at: <https://bit.ly/3zV7tFF>
- [30]. Azure.microsoft.com. *Precios de Base de datos única de Azure SQL Database / Microsoft Azure*. [online] Available at: <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/details/azure-sql-database/single>
- [31]. Actio Procesos & Tecnología. *¿Qué son las PowerApps de Microsoft? - Actio Procesos & Tecnología*. [online] Available at: <https://www.actiobp.com/que-son-las-powerapps-de-microsoft>
- [32]. Fazt, *¿qué es el patrón MVC? explicación simple*, [online], available: <https://www.youtube.com/watch?v=ANQDmqBYwns>

-
- [33]. Sánchez, L. *¿Qué es Power Automate? | Microsoft Flow cambia a Power Automate*. [online] Bitec | Expertos en ERP, Business Intelligence y Sistemas IT. Available at: <https://www.bitec.es/soluciones-colaboracion/microsoft-flow-cambia-a-power-automate/>
- [34]. Foro iCD's Blog. *Software: EOL y EOS*. [online] Available at: <https://foroicd.wordpress.com/2013/10/06/software-eol-y-eos>
- [35]. J. Uribe (private communication), 2021.
- [36]. Aglaia. *Cómo usar la función INDIRECTO con ejemplos | Excel | Aglaia*. [online] Available at: <https://aglaia.es/blog/excel/como-usar-la-funcion-indirecto-en-excel>
- [37]. Un Como. “Cómo utilizar la validación de datos con Excel”. [online]. available: <https://www.youtube.com/watch?v=EBIOI97Y-GI>
- [38]. Tutorialesprogramacionya.com. *Estructuras condicionales anidadas*. [online] Available at: <https://www.tutorialesprogramacionya.com/javaya/detalleconcepto.php?codigo=81&>
- [39]. C. Marquez. *[Manual] Sentencias básicas en MySQL - Brandominus*. [online] Available at: <https://brandominus.com/blog/creatividad/manual-sentencias-basicas-en-mysql>
- [40]. Google Cloud. *Tipos de datos en SQL estándar | BigQuery | Google Cloud*. [online] Available at: <https://cloud.google.com/bigquery/docs/reference/standard-sql/data-types?hl=es-419>
- [41]. Navia, F. *¿Qué es una consulta o query de una base de datos?*. [online] ITSoftware | Apps | Software | Data Analytics. Available at: <https://itsoftware.com.co/content/que-es-una-consulta-o-query>
- [42]. R. Alas. “*Introducción a la Gestión de Bases de Datos usando SQL Server*”. class notes. Udemy. 2021.
- [43]. Support.microsoft.com. *Función CONCATENAR*. [online] Available at: <https://bit.ly/3uq9pol>
- [44]. Campos, A. *WATERFALL: Metodología "en cascada" - Ideal para proyectos simples*. [online] On-Time. Available at: <https://on-time.es/portal/productividad-colectiva/waterfall-metodologia-en-cascada/>
- [45]. XM. *Colores corporativos*. 2021. [online]. Available: Intranet corporativa.
- [46]. M. Gesualdo. *Aplicación de Power Apps desde cero (lienzo en blanco)!*. Youtube. [online]. available: <https://www.youtube.com/watch?v=1Qh5DmXgneU>

-
- [47]. M. Gesualdo. APP de turnos desde cero con power Apps, Power Automate y BBDD SQL en Azure. [online]. available: <https://www.youtube.com/watch?v=2GTNYU8z2CY>
- [48]. M. Gesualdo. “Azure SQL DB y Power Apps | aplicación con Base de datos en la nube”. [online]. available: <https://www.youtube.com/watch?v=obMMF8SM-js>
- [49]. Developer.mozilla.org. *Códigos de estado de respuesta HTTP - HTTP / MDN*. [online] Available at: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTTP/Status>
- [50]. Infa.media. *Esquemas JSON*. [online] Available at: <https://infa.media/3upqfUf>
- [51]. Upv.es. *Fundamentos de programación OOP*. [online] Available at: <http://www.upv.es/amiga/43.htm>
- [52]. O. Bel. Inboundcycle.com. *Customer journey: qué es y cómo definirlo en tu estrategia - InboundCycle*. [online] Available at: <https://www.inboundcycle.com/blog-de-inbound-marketing/customer-journey>.
- [53]. Pmoinformatica.com. *¿Qué es un requerimiento funcional?* [online] Available at: <http://www.pmoinformatica.com/2018/05/que-es-requerimiento-funcional.html>.
- [54]. M. Gesualdo. “Colecciones PowerApps + funciones Patch() y Forall()”. [online]. available: <https://www.youtube.com/watch?v=V3Tcmrln34Y>.
- [55]. M. Gesualdo. “Galerias Power Apps | introducción para principiantes”. [online]. available: <https://www.youtube.com/watch?v=TdcHN9IfQuU>.
- [56]. NeoAttack. *¿Qué es un Pop-up y para qué sirve? - Neo Wiki | NeoAttack*. [online] Available at: <https://neoattack.com/neowiki/pop-up>.
- [57]. Mixpanel. *Qué es un stack tecnológico y como construir uno | Mixpanel*. [online] Available at: <https://mixpanel.com/es/topics/what-is-a-technology-stack>.
- [58]. Docs.microsoft.com. *Views - SQL Server*. [online] Available at: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/views/views?view=sql-server-ver15>.