



Universidad de Valladolid

Facultad de Ciencias

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

2020/2021

Desarrollo de un de sistema de servicio al cliente
con Microsoft Dynamics Customer Service
integrándolo con servicios cognitivos de Azure
reconocimiento de intención y análisis de voz y
texto

Autor: Álvaro Cardona Arévalo

Tutor UVa:

Benjamín Sahelices Fernández

Tutores Everis:

Alberto Casero de la Calle

Álvaro Estébanez Barrena

Agradecimientos

Agradecer a mi familia, por su apoyo incondicional. Gracias a esa fe depositada en mi y algún que otro empujón, que han hecho que hoy pueda presumir de ser Ingeniero Informático.

A mi pareja, por su constante apoyo y cariño, que ha estado siempre ahí para escucharme y me ha levantado el ánimo en esos días de bajón y falta de lucidez.

A mis tutores de Everis, Álvaro Estébanez y Alberto Casero, por ofrecerme esta oportunidad y por la implicación para enseñarme y ayudarme en este proyecto. De ellos he aprendido mucho.

A mi tutor, Benjamín Sahelices, por acompañarme y ayudarme en esta etapa.

Y por último, mención especial a mis amigos de El Team, por las buenas experiencias vividas, que han hecho de mi formación en la Universidad una etapa inolvidable.

Resumen

“*El cliente siempre tiene la razón*”. Este lema tiene una gran importancia hoy en día. La satisfacción del cliente es una prioridad para la mayoría de las empresas, por lo que un buen servicio de atención al cliente es fundamental para alcanzar el éxito. Este proyecto se ha llevado a cabo con objeto de mejorar el servicio de atención al cliente.

Este documento presenta el desarrollo de un sistema de servicio al cliente con servicios cognitivos de *Microsoft Azure*, integrados para la plataforma *Microsoft Dynamics 365*, localizada en la nube. La solución implementada ofrece un análisis de texto y reconocimiento de intención, destinados a mejorar el tratamiento de incidencias y conseguir una mayor satisfacción del cliente.

Abstract

“The customer is always right”. This motto is of great importance today. Customer satisfaction is a priority for most companies. This is why good customer service is critical to success. This project has been carried out in order to improve customer service.

This document presents the development of a customer service system with integrated *Microsoft Azure* cognitive services for the *Microsoft Dynamics 365* cloud platform. The implemented solution offers text analysis and acknowledgement of intent, aimed at improving incident handling and achieving higher customer satisfaction.

Índice

1. Introducción	15
1.1. Objetivos del trabajo	16
2. Entorno tecnológico	17
2.1. Microsoft Dynamics 365	18
2.2. Microsoft Azure	20
2.3. Otras herramientas	23
2.3.1. Microsoft Visual Studio	23
2.3.2. Plugin Registration Tool	23
2.3.3. C#	23
2.3.4. GanttProject	23
2.3.5. StarUML	24
2.3.6. LaTeX	24
3. Análisis	25
3.1. Requisitos	26
3.1.1. Requisitos Funcionales	26
3.1.2. Requisitos no Funcionales	30
3.2. Roles	32
3.3. Actores	33
3.4. Casos de uso	34
4. Diseño	43
4.1. Diagramas de secuencia	44
4.2. Arquitectura lógica	52
5. Plan de proyecto	55
5.1. Planificación del proyecto	56
5.1.1. Sprint 1	57
5.1.2. Sprint 2	58
5.1.3. Sprint 3	60
5.1.4. Sprint 4	61
5.1.5. Sprint 5	62
5.1.6. Sprint 6	63
5.1.7. Sprint 7	64
5.1.8. Sprint 8	65
5.2. Presupuesto del proyecto	67
5.3. Gestión de riesgos	71
6. Implementación y pruebas	76
6.1. Personalización del sistema	77
6.1.1. Registro de un producto	77
6.1.2. Registro de un cliente potencial	78

6.1.3.	Registro de una oportunidad de negocio	79
6.1.4.	Registro de una oferta	80
6.1.5.	Registro de un pedido	81
6.2.	Registro de un caso procedente de correo electrónico en el sistema	83
6.2.1.	Registro de un atributo en la entidad Caso	83
6.2.2.	Registro de un proceso para la creación automática de casos	87
6.2.3.	Llamada a la API de Text Analytics	89
6.2.4.	Creación de un caso	97
6.3.	Redirección de casos	99
6.3.1.	Registro de una cola	99
6.4.	Pruebas	101
6.4.1.	Pruebas en la personalización del sistema	102
6.4.2.	Pruebas para el registro de un caso procedente de correo electrónico en el sistema	103
6.4.3.	Pruebas de validación	106
7.	Conclusiones	110
7.1.	Trabajo futuro	110

Índice de figuras

1.	Vertientes de la nube	17
2.	CRM y ERP	18
3.	Análisis de sentimiento / Minería de opiniones	22
4.	Conversión de análisis a diseño	43
5.	Diagrama de secuencia del CU-01	44
6.	Diagrama de secuencia del CU-02	45
7.	Diagrama de secuencia del CU-03	46
8.	Diagrama de secuencia del CU-04	47
9.	Diagrama de secuencia del CU-05	48
10.	Diagrama de secuencia del CU-06	49
11.	Diagrama de secuencia del CU-07	50
12.	Diagrama de secuencia del CU-08	51
13.	Modelos de programación	52
14.	Diagrama de Gantt del Sprint 1	58
15.	Diagrama de Gantt del Sprint 2	59
16.	Diagrama de Gantt del Sprint 3	60
17.	Diagrama de Gantt del Sprint 4	61
18.	Diagrama de Gantt del Sprint 5	62
19.	Diagrama de Gantt del Sprint 6	63
20.	Diagrama de Gantt del Sprint 7	64
21.	Diagrama de Gantt del Sprint 8	65
22.	Gestión de riesgos	71
23.	Matriz de riesgos	75
24.	Formulario de un producto	77
25.	Formulario de un cliente potencial	78
26.	Formulario de una oportunidad de negocio	79
27.	Formulario de una oportunidad de negocio (añadir producto)	80
28.	Botón Crear Oferta	80
29.	Formulario Oferta	81
30.	Formulario Pedido	82
31.	Pedido	82
32.	Formulario personalizaciones	84
33.	Entidad Caso	84
34.	Nuevo campo	85
35.	Formulario	86
36.	Crear nuevo proceso	87
37.	Crear nuevo proceso 2	88
38.	Crear nuevo proceso 3	88
39.	Suscripción Azure	89
40.	Crear un recurso	90
41.	Text Analytics	90
42.	Text Analytics 2	91

43.	Credenciales Text Analytics	91
44.	RemoveHTML	92
45.	getDocuments	93
46.	Solicitud idioma	93
47.	Serializar JSON para idioma	93
48.	Llamada a la API	94
49.	Deserializar idioma	94
50.	getDocumentsSentiment	95
51.	Solicitud análisis de sentimiento	95
52.	Serializar JSON para análisis de sentimiento	95
53.	JSON de salida para análisis de sentimiento	96
54.	Deserializar sentimiento	96
55.	Condiciones del proceso	97
56.	Parámetros de entrada	97
57.	Propiedades del caso	98
58.	Propiedades del caso 2	98
59.	Crear nueva cola	99
60.	Cola de casos	100
61.	Error registro productos	102

Índice de tablas

1.	Requisito Funcional - 01	26
2.	Requisito Funcional - 02	26
3.	Requisito Funcional - 03	27
4.	Requisito Funcional - 04	27
5.	Requisito Funcional - 05	27
6.	Requisito Funcional - 06	27
7.	Requisito Funcional - 07	27
8.	Requisito Funcional - 08	28
9.	Requisito Funcional - 09	28
10.	Requisito Funcional - 10	28
11.	Requisito Funcional - 11	28
12.	Requisito Funcional - 12	29
13.	Requisito Funcional - 13	29
14.	Requisito Funcional - 14	29
15.	Requisito no Funcional - 01	30
16.	Requisito no Funcional - 02	30
17.	Requisito no Funcional - 03	30
18.	Requisito no Funcional - 04	30
19.	Requisito no Funcional - 05	31
20.	Requisito no Funcional - 06	31
21.	Roles en el proyecto	32
22.	Actor - Usuario	33
23.	Actor - Cliente	33
24.	CU-01. Registro de un producto en Dynamics 365	35
25.	CU-02. Registro de un cliente potencial en Dynamics 365	36
26.	CU-03. Registro de una oportunidad de negocio en Dynamics 365	37
27.	CU-04. Registro de una oferta en Dynamics 365	38
28.	CU-05. Registro de un pedido en Dynamics 365	39
29.	CU-06. Registro de una cola en Dynamics 365	40
30.	CU-07. Registro de un caso en Dynamics 365	41
31.	CU-08. Redirección de un caso a una cola en Dynamics 365	42
32.	Sprint 1	57
33.	Sprint 2 inicial	58
34.	Sprint 2	59
35.	Sprint 3	60
36.	Sprint 4	61
37.	Sprint 5	62
38.	Sprint 6	63
39.	Sprint 7	64
40.	Sprint 8	65
41.	Licencias Dynamics 365 for Sales	68
42.	Licencias Dynamics 365 for Customer Service	68

43.	Licencias Text Analytics de Azure	69
44.	Coste de recursos tecnológicos	69
45.	Coste de recursos humanos	70
46.	Coste total	70
47.	R - 01	72
48.	R - 02	72
49.	R - 03	72
50.	R - 04	73
51.	R - 05	73
52.	R - 06	73
53.	R - 07	73
54.	R - 08	74
55.	R - 09	74
56.	R - 10	74
57.	R - 11	74
58.	R - 12	75
59.	Prueba de validación - 01	106
60.	Prueba de validación - 02	106
61.	Prueba de validación - 03	106
62.	Prueba de validación - 04	107
63.	Prueba de validación - 05	107
64.	Prueba de validación - 06	107
65.	Prueba de validación - 07	108
66.	Prueba de validación - 08	108
67.	Prueba de validación - 09	108
68.	Prueba de validación - 10	109
69.	Prueba de validación - 11	109

1. Introducción

El servicio de atención al cliente se define como la asistencia y asesoramiento que una empresa ofrece a las personas que compran o utilizan sus productos o servicios. Este servicio puede suponer la diferencia entre el éxito o el fracaso de un negocio.

El lado humano del servicio de atención al cliente es lo que realmente define una buena atención al cliente. Los clientes esperan respuestas rápidas y en los canales que ellos eligen, pero estas son las expectativas mínimas. Las experiencias que ganan a los clientes tienen que ver con cómo sienten que se les trata. Un servicio de atención al cliente es excelente cuando supera las expectativas de un cliente. Esto podría incluir ofrecer un soporte proactivo y anticiparse a las necesidades de los clientes o adelantarse a un problema antes de que ocurra. [1]

Este proyecto se focalizará en un soporte reactivo, que consiste en la atención que surge cuando un cliente contacta con la empresa por diferentes motivos. Concretamente, el motivo objeto de estudio es el reporte de incidencias relacionadas a la venta de un producto o servicio. La aplicación a desarrollar se encargará de interpretar los mensajes de incidencia de los clientes y asignarlos a una cola específica en función de su interpretación. Para esta interpretación se utilizarán funciones cognitivas de reconocimiento de intención y análisis de voz y texto.

Dynamics 365 es un sistema CRM (*Customer Relationship Management*), proporciona una solución de gestión de las relaciones con clientes, orientada normalmente a gestionar tres áreas básicas: la gestión comercial, el marketing y el servicio postventa o de atención al cliente. Por tanto, esta plataforma cloud permitirá gestionar el proceso de venta requerido para este trabajo. Sobre el sistema se integrarán servicios cognitivos con Azure, cuyo objetivo es ofrecer, por medio de la interpretación de incidencias en función de reconocimiento de intenciones y análisis de voz y texto, un soporte reactivo que optimice la satisfacción de los clientes. Se observará, que finalmente no ha sido posible implementar la función de análisis de voz, ya que ha quedado fuera del alcance de un trabajo de fin de grado.

A lo largo de esta memoria se describe, el proceso de desarrollo de una aplicación que permita interpretar y analizar incidencias, y las asigne a una cola diferente en función de la satisfacción aparente del cliente. El desarrollo de una aplicación no se centra exclusivamente en su implementación, sino que es imprescindible realizar una planificación, análisis y diseño sobre la aplicación.

1.1. Objetivos del trabajo

En este trabajo de fin de grado se realizará la integración de servicios cognitivos a través de Azure con el objetivo de desarrollar un sistema de servicio al cliente con reconocimiento de intención y análisis de voz y texto, por medio de *Microsoft Dynamics Customer Service*.

Para conseguir este objetivo, se deben satisfacer diferentes objetivos específicos:

- Comprender el modelo de gestión CRM, orientado al cliente.
- Formarse en la herramienta personalizable *Microsoft Dynamics 365*.
- Formarse en el servicio de computación *Microsoft Azure*.
- Integrar funciones inteligentes a través de los servicios cognitivos de *Azure*.
- Realizar el análisis y diseño de una herramienta que integre servicios cognitivos para ofrecer un servicio al cliente con reconocimiento de intención y análisis de texto.
- Realizar el análisis y diseño de una herramienta que integre servicios cognitivos para ofrecer un servicio al cliente con reconocimiento de intención y análisis de voz.
- Implementar una aplicación que integre servicios cognitivos para ofrecer un servicio al cliente con reconocimiento de intención y análisis de texto.
- Implementar una aplicación que integre servicios cognitivos para ofrecer un servicio al cliente con reconocimiento de intención y análisis de voz.
- Valorar el posible uso de la aplicación a nivel empresarial.

2. Entorno tecnológico

La transformación digital es un hecho y cada vez más se demandan productos y servicios que se ajustan a necesidades más concretas. Por esta razón, *Microsoft* está cambiando su modelo de licenciamiento hacia un sistema más adaptable. El producto no ha cambiado, lo que ha cambiado es la forma de consumirlo y los servicios o productos más rentables se encuentran alojados en la nube. La tecnología nube está englobada en tres grandes vertientes dependiendo de la manera en la que se comercializa: [2]

- **IaaS**: Infraestructura como servicio que el cliente alquila y es totalmente escalable dependiendo de las necesidades.
- **PaaS**: Plataforma como servicio donde puedes contar con las herramientas adecuadas para el desarrollo en nube evitando sobrecargas de sistema.
- **SaaS**: Software como servicio que permite el alquiler de licencias dependiendo de las necesidades de cada usuario. [2]



Figura 1: Vertientes de la nube

Dentro de estas vertientes, *Microsoft* tiene soluciones que aportan valor diferencial a un negocio, dotándolo de mayor rentabilidad y un mejor rendimiento. Entre otras, *Dynamics 365* y *Azure*, focos principales en el desarrollo de este trabajo de fin de grado.

En este apartado se describen las diferentes herramientas tecnológicas que se han utilizado para el desarrollo del proyecto.

2.1. Microsoft Dynamics 365

Actualmente, un negocio exitoso es aquel que analiza la información con la inteligencia necesaria para anticiparse y responder a las necesidades de los clientes en tiempo real. Aquí es donde aparece Microsoft Dynamics 365. Dynamics 365 es un conjunto de aplicaciones empresariales inteligentes que ayudan a gestionar un negocio y ofrecen mejores resultados a través de conocimientos predictivos generados mediante inteligencia artificial. [3] Con la potencia de la nube inteligente de Microsoft, integra a la perfección las funcionalidades de CRM y ERP, junto con las aplicaciones de productividad, que permiten identificar y conseguir nuevas oportunidades.

- **Customer Relationship Management (CRM):** Un software CRM es una solución de gestión de las relaciones con clientes que, permite centralizar en una base de datos todas las interacciones entre una empresa y sus clientes. [4] Esta solución CRM de Microsoft cuenta con potentes herramientas para mejorar los procesos de venta, marketing y servicio al cliente de la empresa. Junto con la integración de Microsoft Office Outlook, Microsoft Dynamics CRM ofrece una solución rápida, flexible y económica. Microsoft Dynamics CRM contribuye a conseguir una mejora consistente y medible en los procesos empresariales diarios de:
 - Ventas
 - Servicio
 - Marketing
 - Atención al cliente [5]
- **Enterprise Resource Planning (ERP):** Un ERP es es un software de gestión empresarial que permite planificar y controlar los procesos y recursos de negocio de una empresa. Se trata de conseguir que todos los datos de la compañía estén integrados y conectados. Un ERP bien gestionado optimiza los procesos de la empresa, da acceso a la información a todos los actores que la necesitan y agiliza la respuesta de cara al cliente. [6]



Figura 2: CRM y ERP

Dynamics 365 for Customer Service

Este proyecto está enfocado principalmente a la parte de servicio de atención al cliente, conocida como *Microsoft Dynamics Customer Service*. *Dynamics 365 for Customer Service* es un conjunto de funcionalidades centradas en mejorar la atención al cliente y su experiencia global con los servicios de la empresa, ofreciendo recursos que se adaptan a las necesidades propias de cada negocio. De esta forma, se logran relaciones más directas y ágiles, que refuerzan la imagen de la empresa de cara al público y mejoran la fidelización de los que ya confían en los servicios ofrecidos. [7] *Dynamics 365 for Customer Service* destaca por:

- **Comunicación omnicanal:** Se trata de una herramienta que coordina la programación de reuniones en ambas direcciones. Mediante una planificación automatizada es sencillo organizar el tiempo de los técnicos de campo de manera eficiente, y administrar más órdenes de trabajo por día.
- **Gestión de existencias:** Esta solución incluye todo lo necesario para la gestión de inventario en todas las localidades. Las actualizaciones constantes garantizan que siempre se tenga la información en tiempo real para supervisar el stock del servicio y la reserva oportuna del material requerido.
- **Inteligencia artificial:** Predicción media y proactividad en la prestación de servicios a los clientes por medio de herramientas analíticas. Ofrece informes interactivos y visualización de datos que ayudan para identificar tendencias y predecir oportunidades. [8]

Dynamics 365 for Sales

Para llevar a cabo un proceso de servicio de atención al cliente basado en incidencias, como sucede en este proyecto, es imprescindible la existencia de un proceso de venta. Aquí es donde aparece *Dynamics 365 for Sales*, un conjunto de aplicaciones especialmente pensadas para conocer las necesidades de los clientes, favorecer la relación con ellos, atraerlos eficazmente y cerrar acuerdos. *Dynamics 365 for Sales* ofrece múltiples ventajas:

- Venta inteligente
- Proporciona a los clientes lo que necesitan
- Impulsa la productividad de ventas
- Mejora la preparación de los empleados
- Mejora el rendimiento de ventas
- Aumenta la rentabilidad de las ventas
- Consolida tus clientes
- Innova en el negocio [9]

2.2. Microsoft Azure

Azure es la plataforma de computación en la nube pública de *Microsoft*. Proporciona una gama de servicios en la nube, incluidos los de computación, analítica, almacenamiento y redes. Los usuarios pueden elegir entre estos servicios para desarrollar y escalar nuevas aplicaciones, o ejecutar aplicaciones ya existentes en la nube. [10]

Microsoft Azure se considera ampliamente como un servicio de plataforma como servicio (*PaaS*) e infraestructura como servicio (*IaaS*). *Microsoft* clasifica los servicios de *Azure* en once tipos principales de productos:

- **Cómputo:** Estos servicios proporcionan máquinas virtuales, contenedores, procesamiento por lotes y acceso a aplicaciones remotas.
- **Web y móvil:** Estos servicios soportan el desarrollo y despliegue de aplicaciones web y móviles, y también ofrecen funciones para la administración, notificación y generación de informes de API.
- **Almacenamiento de datos:** Esta categoría incluye las ofertas de base de datos como servicio para SQL y NoSQL, así como almacenamiento en la nube no estructurado y en caché.
- **Analítica:** Estos servicios proporcionan análisis y almacenamiento distribuidos, así como analítica en tiempo real, análisis de big data, lagos de datos, aprendizaje automático y data warehousing.
- **Redes:** Este grupo incluye redes virtuales, conexiones y pasarelas dedicadas, así como servicios para la administración del tráfico, el equilibrio de carga y el alojamiento del sistema de nombres de dominio (DNS).
- **Red de entrega de contenido y medios (CDN):** Estos servicios incluyen streaming por demanda, codificación y reproducción e indexación de medios.
- **Integración híbrida:** Son servicios para la copia de seguridad de servidores, la recuperación de sitios y la conexión de nubes privadas y públicas.
- **Gestión de identidades y accesos (IAM):** Estas ofertas garantizan que solo los usuarios autorizados puedan utilizar los servicios de Azure, y ayudar a proteger las claves de cifrado y otra información confidencial.
- **Internet de las cosas (IoT):** Estos servicios ayudan a los usuarios a capturar, monitorear y analizar los datos de IoT, de sensores y otros dispositivos.
- **Desarrollo:** Estos servicios ayudan a los desarrolladores de aplicaciones a compartir código, probar aplicaciones y rastrear posibles problemas. Azure soporta una variedad de lenguajes de programación de aplicaciones, incluyendo JavaScript, Python, .NET y Node.js.

- **Gestión y seguridad:** Estos productos ayudan a los administradores de nube a gestionar su implementación de Azure, a programar y ejecutar trabajos, y a crear automatización. Este grupo de productos también incluye capacidades para identificar y responder a amenazas de seguridad en la nube. [10]

Para el desarrollo de este proyecto, se ha fijado el foco en *Azure Cognitive Service*. Estos son una serie de servicios en forma de API REST creadas por *Microsoft* que facilitan el uso de la inteligencia artificial de una forma sencilla y directa a todas las aplicaciones. Estos se dividen en cinco grandes categorías:

- **Visión:** Las APIs de esta categoría ayudan a identificar cosas como objetos o caras (reconocimiento facial) dentro de imágenes. También permiten identificar emociones tanto en imágenes como en vídeos con caras.
- **Voz:** Estas APIs de voz permiten hacer cosas tales como convertir el texto en voz y viceversa.
- **Conocimiento:** Estas APIs permiten, por ejemplo, recomendar productos a clientes dependiendo de la actividad pasada del usuario. También pueden ayudar a extraer información relevante dentro de textos.
- **Búsqueda:** Estas APIs proporcionan capacidades de búsqueda dentro de nuestras aplicaciones usando como motor Bing.com. Pueden ayudar en cosas como la búsqueda de imágenes, noticias, vídeos y páginas web.
- **Lenguaje:** Estas APIs se pueden usar para extraer análisis del sentimiento de textos o detectar texto en escritos a mano. También ayudan a realizar correcciones gramaticales y ortográficas en textos. [11]

En este proyecto se ha utilizado uno de los servicios de lenguaje, *Text Analytics*.

Text Analytics

Text Analytics API es un servicio basado en la nube que proporciona características de procesamiento de lenguaje natural (NLP) para minería de texto y análisis de texto, incluidos: análisis de sentimiento, minería de opiniones, detección de idiomas y reconocimiento de entidades con nombre.[12]

Los correos electrónicos, las reseñas en línea, los tweets, las notas de los agentes del centro de llamadas, los resultados de las encuestas y otros tipos de comentarios escritos contienen información sobre sus clientes. El análisis de texto es la forma de descubrir el significado de todo este texto no estructurado. Permite descubrir patrones y temas, revelando los deseos y necesidades de los clientes. [13]

Text Analytics ofrece diferentes funciones:

- Análisis de opiniones/sentimientos

- Extracción de frases clave
- Detección de idiomas
- Reconocimiento de entidades con nombre

El objetivo de este trabajo de fin de grado es la comprensión de la satisfacción de los clientes, por lo que resulta de interés la funcionalidad del análisis de opiniones. El análisis de sentimiento se utiliza para averiguar qué piensa el público de una marca o tema específico mediante la minería de texto, con el fin de obtener pistas acerca de si sus opiniones son positivas o negativas.

La característica proporciona etiquetas de opinión (“negative”, “neutral” y “positive”) basadas en la mayor puntuación de confianza que ha encontrado el servicio tanto en el nivel de oración como en el de documento. Esta característica también devuelve puntuaciones de confianza entre 0 y 1 para todos los documentos, con el fin de indicar una opinión positiva, neutra o negativa. [12]

En caso de requerir un análisis más completo, se puede utilizar minería de opiniones. Esta es una extensión de Análisis de sentimiento que proporciona información más detallada sobre las opiniones relacionadas con los aspectos (como los atributos de los productos o servicios) en el texto.

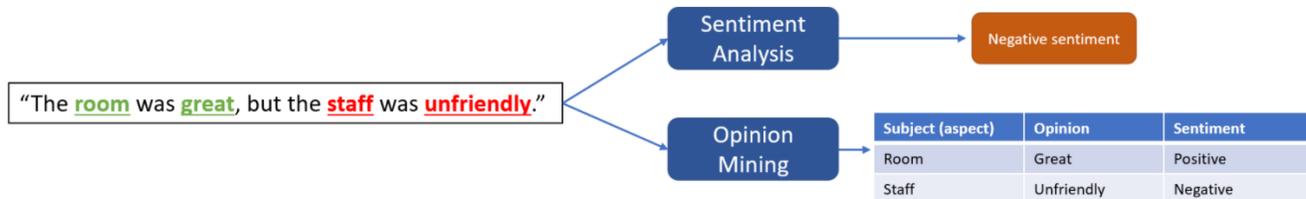


Figura 3: Análisis de sentimiento / Minería de opiniones

Se puede afirmar, por tanto, que el servicio de análisis de sentimiento que ofrece *Text Analytics* es uno de los focos principales de este proyecto.

2.3. Otras herramientas

2.3.1. Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado que se usa para editar, depurar y compilar código, así como publicar aplicaciones. Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es un programa con numerosas características que se pueden usar para muchos aspectos del desarrollo de software. Más allá del editor estándar y el depurador que proporcionan la mayoría de IDE, Visual Studio incluye compiladores, herramientas de finalización de código, diseñadores gráficos y muchas más características para facilitar el proceso de desarrollo de software.[14] Es compatible con múltiples lenguajes de programación y entornos de desarrollo web. Este entorno se ha utilizado para el desarrollo del código de la aplicación.

2.3.2. Plugin Registration Tool

Plugin Registration Tool es una herramienta de registro de complementos, la cual se ha utilizado para registrar el complemento desarrollado en el sistema.

2.3.3. C#

C# es el lenguaje de programación que se ha utilizado para el desarrollo de la aplicación. Está orientado a objetos. C# es considerado como una evolución y necesidad de ciertas circunstancias. Este presenta los atributos positivos de C++, Java y Visual Basic y los mejora otorgando un lenguaje fuerte y actualizado. Esta herramienta fue diseñada para su uso en *.Net*, plataforma creada por *Microsoft*, la cual tiene como objetivo que los usuarios logren crear aplicaciones con sencillez. [15] Las principales ventajas que presenta el uso C# en comparación con otros lenguajes es su potencia como lenguaje, pero también su flexibilidad. Soporta la mayoría de paradigmas, destacando el paradigma funcional que combinado con el paradigma orientado a objetos hacen del lenguaje uno de los más potentes. [16]

2.3.4. GanttProject

La planificación de un proyecto es una parte de vital importancia para llevar a cabo un proyecto. Para el desarrollo de la misma se ha utilizado *GanttProject*. *GanttProject* es una aplicación de escritorio multiplataforma para la programación y gestión de proyectos. Una de sus funcionalidades principales es la creación de diagramas de Gantt. El diseño del gráfico permite visualizar el desglose de tareas o actividades programadas, los eventos o hitos en el desarrollo del proyecto, además de las relaciones jerárquicas y de interdependencia entre tareas. [17] Este programa permite incluir los recursos humanos utilizados para cada tarea y el coste asociado a los mismos.

2.3.5. StarUML

StarUML es una herramienta para el modelado de software basado en los estándares UML (*Unified Modeling Language*) y MDA (*Model Driven Architecture*). [18] Este software se ha utilizado para la definición de casos de uso y sus respectivos diagramas de secuencia.

2.3.6. LaTeX

LaTeX es un sistema de composición de documentos. Este ofrece múltiples ventajas con respecto a los editores de texto habituales.

- Mayor calidad de texto y figuras.
- Facilidad de inserción de índices y bibliografía.
- Facilita la introducción de fórmulas y el uso de la notación matemática.
- Separa el estilo del propio contenido. [19]

Se ha utilizado *LaTeX* para la preparación del documento asociado al proyecto.

3. Análisis

El análisis es imprescindible para garantizar el éxito de cualquier proyecto de software, ya que es clave para definir todas las funcionalidades que deberá cumplir la aplicación a desarrollar. El análisis funcional comienza en el momento en el que se definen los primeros requerimientos funcionales del proyecto. Este se lleva a cabo en base a las peticiones del cliente, es decir, se realiza el documento que especificará de forma concreta y detallada qué tiene que hacer la aplicación y cómo tiene que hacerlo. [20]

El análisis funcional se convierte así en una hoja de ruta clave e imprescindible para el desarrollo de cualquier proyecto, ya que permitirá:

- Evaluar las posibles soluciones hasta encontrar la solución que se considere óptima.
- Explicar de forma detallada y precisa los diferentes requisitos funcionales a implementar para que todos los implicados en el proyecto tengan claro en qué deben trabajar.
- Estudiar los diferentes perfiles requeridos para el proyecto y especificar sus funciones.
- Analizar, controlar y supervisar el desarrollo funcional de la aplicación, permitiendo asegurar su correcto desarrollo y su óptimo rendimiento.

3.1. Requisitos

Para completar un proyecto con éxito, una parte importante consiste en definir una lista de requisitos. Un requisito es una condición o capacidad que debe tener el sistema para satisfacer las necesidades del cliente. Las características principales de un requisito son:

- **Claridad:** la definición de un requisito ha de ser comprensible y dar lugar a error, posibilitando una única interpretación.
- **Realismo:** su materialización ha de ser viable y albergar coherencia en cuanto al uso de recursos que implica.
- **Relevancia:** su consecución debe ser necesaria para la entrega y su aportación de valor para el proyecto. Si se trata de elementos prescindibles, probablemente no se trate de requisitos.
- **Verificabilidad:** ya se trate de requerimientos de tipo cuantitativo o cualitativo, su aplicación al proyecto debe poder responder a una comprobación.[21]

3.1.1. Requisitos Funcionales

Un requisito funcional describe el comportamiento o función particular de un sistema o software cuando se cumplen ciertas condiciones. Se han definido los siguientes requisitos funcionales:

Requisito Funcional - 01	
Nombre	Clientes potenciales
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	El sistema debe manejar clientes potenciales. El usuario podrá agregar registros de clientes potenciales.

Tabla 1: Requisito Funcional - 01

Requisito Funcional - 02	
Nombre	Oportunidades de negocio
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	El sistema debe manejar oportunidades de negocio. El usuario podrá agregar registros de oportunidades de negocio.

Tabla 2: Requisito Funcional - 02

Requisito Funcional - 03	
Nombre	Ofertas
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	El sistema debe manejar ofertas. El usuario podrá agregar registros de ofertas.

Tabla 3: Requisito Funcional - 03

Requisito Funcional - 04	
Nombre	Pedidos
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	El sistema debe manejar pedidos. El usuario podrá agregar registros de pedidos.

Tabla 4: Requisito Funcional - 04

Requisito Funcional - 05	
Nombre	Casos
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	El sistema debe manejar casos. El usuario podrá agregar registros de casos.

Tabla 5: Requisito Funcional - 05

Requisito Funcional - 06	
Nombre	Extracción del contenido de un mensaje
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	Se extraerá el cuerpo de cada mensaje.

Tabla 6: Requisito Funcional - 06

Requisito Funcional - 07	
Nombre	Interpretación de mensajes
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	Se realizará una interpretación de los mensajes utilizando las funciones cognitivas de Azure.

Tabla 7: Requisito Funcional - 07

Requisito Funcional - 08	
Nombre	Asignación del caso a una cola
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	Se asignará el mensaje a una cola en función de la interpretación del mismo.

Tabla 8: Requisito Funcional - 08

Requisito Funcional - 09	
Nombre	Productos
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	El sistema debe manejar productos. El usuario podrá agregar registros de productos.

Tabla 9: Requisito Funcional - 09

Requisito Funcional - 10	
Nombre	Activar oferta
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	Se activará la oferta en el momento en el que el cliente la acepte.

Tabla 10: Requisito Funcional - 10

Requisito Funcional - 11	
Nombre	Cambios en el sistema
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	Sólo los usuarios autorizados podrán ingresar nuevos registros, modificar los datos o eliminarlos.

Tabla 11: Requisito Funcional - 11

Requisito Funcional - 12	
Nombre	Acceder al sistema
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	Para acceder al sistema se necesitará estar registrado e introducir un usuario y una contraseña.

Tabla 12: Requisito Funcional - 12

Requisito Funcional - 13	
Nombre	Cuentas
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	El sistema debe manejar cuentas. El usuario podrá agregar registros de cuentas.

Tabla 13: Requisito Funcional - 13

Requisito Funcional - 14	
Nombre	Contactos
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	El sistema debe manejar contactos. El usuario podrá agregar registros de contactos.

Tabla 14: Requisito Funcional - 14

3.1.2. Requisitos no Funcionales

Un requisito no funcional impone restricciones en el diseño o la implementación. Se han definido los siguientes requisitos no funcionales:

Requisito no Funcional - 01	
Nombre	Batería de pruebas
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	Debe existir una batería de pruebas que contemple múltiples escenarios.

Tabla 15: Requisito no Funcional - 01

Requisito no Funcional - 02	
Nombre	Texto plano
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	El contenido del mensaje debe ser inteligible para poder evaluarlo. Se utilizará formato de texto plano.

Tabla 16: Requisito no Funcional - 02

Requisito no Funcional - 03	
Nombre	Funciones de Azure
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	Se utilizarán las funciones cognitivas de Azure para la implementación del proyecto.

Tabla 17: Requisito no Funcional - 03

Requisito no Funcional - 04	
Nombre	Lenguaje de programación
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	La implementación se realizará por medio del lenguaje de programación C#.

Tabla 18: Requisito no Funcional - 04

Requisito no Funcional - 05	
Nombre	Probabilidad de fallo
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	La probabilidad de fallo del sistema no podrá ser superior a 0.05.

Tabla 19: Requisito no Funcional - 05

Requisito no Funcional - 06	
Nombre	Registro de un caso
Autor	Álvaro Cardona Arévalo
Descripción	En el registro de un caso se deben contemplar al menos las siguientes propiedades: Asunto, cliente, contacto, descripción y puntuación de sentimiento.

Tabla 20: Requisito no Funcional - 06

3.2. Roles

Para el desarrollo del proyecto se ha requerido la participación de diferentes roles que se pueden observar en la *Tabla 21*:

Rol	Responsabilidad
Jefe de proyecto	Es la persona encargada de planificar, ejecutar y monitorizar las acciones que forman parte de un proceso. Su objetivo central es la toma de decisiones en función de los requerimientos de cada situación o contexto.
Analista	Es la persona encargada de crear soluciones al problema planteado por el cliente. Define los requisitos y las herramientas que se utilizarán para el desarrollo del proyecto.
Diseñador	Es la persona encargada de identificar y definir las responsabilidades, operaciones, atributos y relaciones de los elementos de diseño. El diseñador se asegura de que el diseño sea coherente con la arquitectura de software, y que esté detallado hasta un punto en que pueda proceder la implementación.
Desarrollador	Es la persona encargada de la implementación del proyecto.
Tester	Es la persona encargada de realizar pruebas, con el objetivo de encontrar posibles errores en la implementación.

Tabla 21: Roles en el proyecto

3.3. Actores

Los actores son los usuarios y otros sistemas con los que se pueda comunicar con la aplicación. Un actor representa un conjunto coherente de roles que los usuarios de los casos de uso juegan al interactuar con el sistema.

Actor - 01	
Nombre	Usuario
Rol	Actor principal
Descripción	Persona encargada de gestionar el proceso de venta y de servicio de atención al cliente por medio de Dynamics 365.

Tabla 22: Actor - Usuario

Actor - 02	
Nombre	Cliente
Rol	Actor iniciador
Descripción	Persona que se pone en contacto con el servicio de atención al cliente para reportar una incidencia en base a una venta. No tiene contacto directo con el sistema, pero sus decisiones influyen en él.

Tabla 23: Actor - Cliente

3.4. Casos de uso

Los casos de uso constituyen la base de gran parte del primer trabajo de análisis y diseño. Estos son útiles para capturar requerimientos, ayudar a definir la arquitectura, establecer las pautas para el diseño y las pruebas funcionales. Los casos de uso son una guía de los elementos que serán incluidos en los documentos de usuarios para las aplicaciones, así como la forma en como éstos deben ser empleados. También establecen las bases para los protocolos de comunicación entre aplicaciones y el diseño de las interfaces gráficas, entre otros.

La validez de los casos de uso viene dada cuando los usuarios e involucrados del sistema aceptan el funcionamiento propuesto en los CU, siempre que la redacción de los mismo sea buena, no dejando cabida a ambigüedades. Entonces, los casos de uso deben ser útiles y ofrecer valor tanto al equipo de usuarios e involucrados como a los desarrolladores del proyecto. [22]

Nombre e ID del CU	CU-01. Registro de un producto en Dynamics 365
Actores	Usuario (actor principal)
Descripción	El usuario registra la información de un producto en Dynamics 365.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe tener acceso a Microsoft Dynamics 365. 2. Dynamics 365 debe estar activo. 3. El usuario debe encontrarse en el centro de ventas de Dynamics 365.
Postcondiciones	El sistema deberá haber registrado la instancia que contiene la información del producto.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita la creación de una nueva instancia para un nuevo producto. 2. El sistema pide los datos relacionados con el producto. 3. El usuario introduce los datos del producto. 4. El sistema solicita una lista de precios para el producto. 5. El usuario introduce la lista de precios. 6. El sistema crea una instancia con el producto. 7. El usuario solicita la activación del producto. 8. El sistema activa el producto.
Flujo alternativo	-
Excepciones	El sistema no funciona correctamente.

Tabla 24: CU-01. Registro de un producto en Dynamics 365

Nombre e ID del CU	CU-02. Registro de un cliente potencial en Dynamics 365
Actores	Usuario (actor principal) Cliente (actor iniciador)
Descripción	El usuario registra la información de un cliente potencial en Dynamics 365.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe tener acceso a Microsoft Dynamics 365. 2. Dynamics 365 debe estar activo. 3. El usuario debe encontrarse en el centro de ventas de Dynamics 365.
Postcondiciones	El sistema deberá haber registrado la instancia que contiene la información del cliente potencial.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita la creación de una nueva instancia para un cliente potencial. 2. El sistema pide los datos relacionados al cliente potencial. 3. El usuario introduce los datos del cliente potencial. 4. El sistema crea una instancia con el cliente potencial.
Flujo alternativo	-
Excepciones	El sistema no funciona correctamente.

Tabla 25: CU-02. Registro de un cliente potencial en Dynamics 365

Nombre e ID del CU	CU-03. Registro de una oportunidad de negocio en Dynamics 365
Actores	Usuario (actor principal)
Descripción	El usuario registra la información de una oportunidad de negocio en Dynamics 365.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe tener acceso a Microsoft Dynamics 365. 2. Dynamics 365 debe estar activo. 3. El usuario debe encontrarse en el centro de ventas de Dynamics 365. 4. Debe existir una instancia con los datos del cliente potencial. 5. Deben existir instancias con el producto de interés y una lista de precios.
Postcondiciones	El sistema deberá haber registrado la instancia que contiene la información de la oportunidad de negocio.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita la creación de una nueva instancia para una oportunidad de negocio asociada a un cliente potencial. 2. El sistema genera una cuenta y un contacto asociada al cliente potencial y pide los datos relacionados con la oportunidad de negocio. 3. El usuario introduce los datos de la oportunidad de negocio. 4. El sistema pide un producto. 5. El usuario selecciona un producto. 6. El sistema crea una instancia con la oportunidad de negocio.
Flujo alternativo	-
Excepciones	El sistema no funciona correctamente.

Tabla 26: CU-03. Registro de una oportunidad de negocio en Dynamics 365

Nombre e ID del CU	CU-04. Registro de una oferta en Dynamics 365
Actores	Usuario (actor principal)
Descripción	El usuario registra la información de una oferta en Dynamics 365.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe tener acceso a Microsoft Dynamics 365. 2. Dynamics 365 debe estar activo. 3. El usuario debe encontrarse en el centro de ventas de Dynamics 365. 4. Debe existir una instancia con los datos de la oportunidad de negocio.
Postcondiciones	El sistema deberá haber registrado la instancia que contiene la información de la oferta.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita la creación de una nueva instancia para una oferta asociada a una oportunidad de negocio. 2. El sistema pide los datos relacionados con la oferta. 3. El usuario introduce los datos de la oferta. 4. El sistema crea una instancia con la oferta.
Flujo alternativo	-
Excepciones	El sistema no funciona correctamente.

Tabla 27: CU-04. Registro de una oferta en Dynamics 365

Nombre e ID del CU	CU-05. Registro de un pedido en Dynamics 365
Actores	Usuario (actor principal) Cliente (actor iniciador)
Descripción	El usuario registra la información de un pedido en Dynamics 365.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe tener acceso a Microsoft Dynamics 365. 2. Dynamics 365 debe estar activo. 3. El usuario debe encontrarse en el centro de ventas de Dynamics 365. 4. Debe existir una instancia con los datos de la oferta. 5. El cliente debe aceptar la oferta enviada por el usuario.
Postcondiciones	El sistema deberá haber registrado la instancia que contiene la información del pedido.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa la oferta. 2. El sistema comunica al usuario que la oferta está activada. 3. El usuario envía la oferta al cliente. 4. El cliente acepta la oferta lanzada por el usuario. 5. El usuario solicita la creación de una nueva instancia para un pedido asociado a una oferta. 6. El sistema muestra los datos al usuario y crea una instancia con el pedido.
Flujo alternativo	4.1. Si el cliente no acepta la oferta, el usuario revisa la oferta y la modifica si procede, para enviarla de nuevo al cliente y que este la acepte. Si el cliente no acepta, el caso de uso finaliza.
Excepciones	El sistema no funciona correctamente.

Tabla 28: CU-05. Registro de un pedido en Dynamics 365

Nombre e ID del CU	CU-06. Registro de una cola en Dynamics 365
Actores	Usuario (actor principal)
Descripción	Se crea una cola en la que se almacenan todos los casos.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe tener acceso a Microsoft Dynamics 365. 2. Dynamics 365 debe estar activo. 3. El usuario debe tener el rol de seguridad de Administrador de ventas o marketing, Administrador del servicio al cliente, Administrador del sistema o Personalizador del sistema o permisos equivalentes.
Postcondiciones	El sistema deberá haber registrado la instancia con la información de la cola de casos.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita la creación de una nueva instancia para una cola. 2. El sistema pide los datos relacionados con la cola. 3. El usuario introduce los datos de la cola. 4. El sistema crea una instancia con la cola de casos. También se generará un buzón. 5. El usuario accede al buzón y lo activa. 6. El sistema permite la activación del buzón asociado a la cola.
Flujo alternativo	-
Excepciones	El sistema no funciona correctamente.

Tabla 29: CU-06. Registro de una cola en Dynamics 365

Nombre e ID del CU	CU-07. Registro de un caso a partir de un correo electrónico en Dynamics 365
Actores	Cliente (actor iniciador)
Descripción	El cliente se pone en contacto con el servicio de atención al cliente para reportar una incidencia por medio de un correo electrónico y el sistema registra un caso.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El mensaje de correo electrónico debe proceder de un contacto. 2. El sistema debe tener el proceso de creación de casos automático activado.
Postcondiciones	El sistema deberá haber registrado una instancia con la información del caso.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente envía un mensaje de correo electrónico al servicio de atención al cliente del sistema. 2. El sistema recibe el mensaje de correo electrónico y comprueba que cumple las condiciones de creación de caso. 3. El sistema extrae el cuerpo del correo electrónico y lo convierte en texto plano. 4. El sistema realiza una llamada al servicio de <i>Text Analytics</i>, que recibe el texto plano y devuelve una puntuación. 5. El sistema registra un caso con la información deseada.
Flujo alternativo	2.1. Si no se cumplen las condiciones necesarias, no se crea un caso, finalizando así el caso de uso.
Excepciones	<p>El sistema no funciona correctamente.</p> <p>Fallo en la llamada a la API <i>Text Analytics</i>.</p>

Tabla 30: CU-07. Registro de un caso en Dynamics 365

Nombre e ID del CU	CU-08. Almacenar un caso en una cola
Actores	Cliente (Actor iniciador)
Descripción	La regla de redirección de casos salta tras la creación de este, almacenándolo en una cola específica en función de su puntuación de sentimiento.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debe haberse registrado un caso previamente. 2. El sistema debe tener la regla de redirección de casos activa. 3. La propiedad <i>Puntuación de sentimiento</i> del caso debe tener un número decimal entre 0 y 1 asociado. 4. Debe existir al menos una cola a la que dirigir los casos.
Postcondiciones	El sistema deberá haber almacenado el caso en una cola específica en función de su puntuación de sentimiento.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llamada a CU-07 (tabla 30). 2. El sistema ejecuta la regla de redirección de casos. 3. El sistema comprueba que el campo <i>Puntuación de sentimiento</i> del caso no está vacío. 4. El sistema asigna una cola en función de la puntuación. 5. El caso se almacena en la cola asignada.
Flujo alternativo	3.1. Si no se cumple la condición especificada, no se redirige el caso a una cola.
Excepciones	El sistema no funciona correctamente.

Tabla 31: CU-08. Redirección de un caso a una cola en Dynamics 365

4. Diseño

En la fase de diseño se optimiza el modelo de análisis eligiendo la arquitectura de diseño adecuada, seleccionando la tecnología y aplicándola al modelo de análisis. En el diseño se justifica y describe “el cómo” las características establecidas en el análisis son implementadas. Un diseño es una solución particular de las muchas posibles, y lo mas relevante de esta fase es establecer y satisfacer las características de calidad de servicio, que deben ser optimizadas y en función de las cuales se justifica la solución. [23]

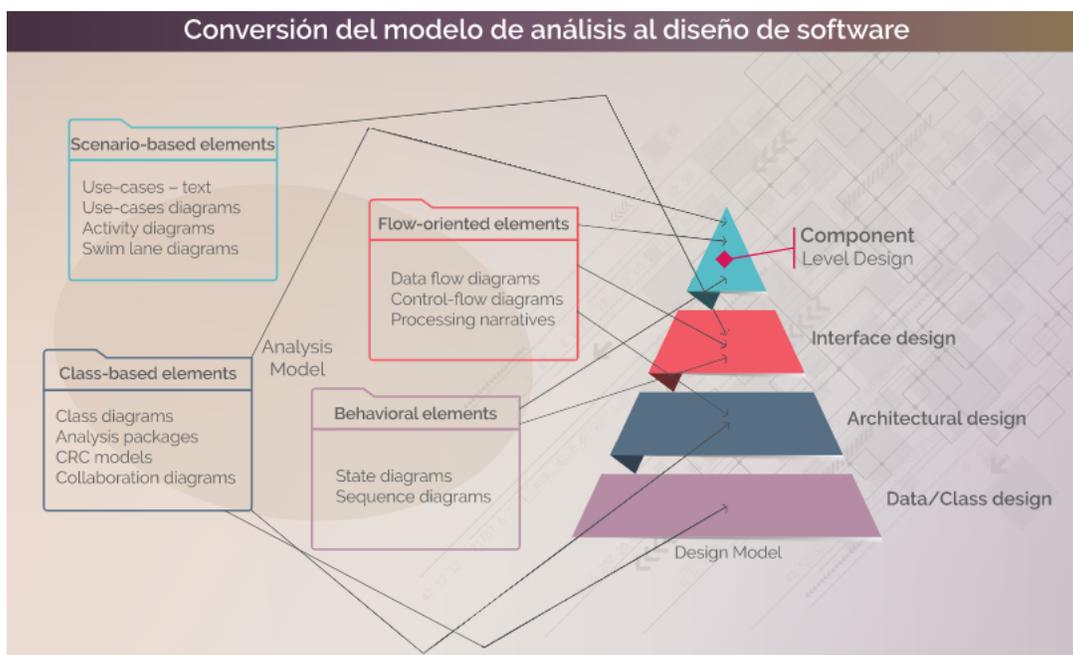


Figura 4: Conversión de análisis a diseño

Esta es la fase inicial dentro del ciclo de vida de desarrollo de software. Al conceptualizar el software, el proceso de diseño establece un plan que toma los requisitos del usuario como desafíos y trabaja para identificar soluciones óptimas. Un diseñador debe ser capaz de identificar y definir las responsabilidades, operaciones, atributos y relaciones de los elementos de diseño. El diseñador se asegura de que el diseño sea coherente con la arquitectura de software, y que esté detallado hasta un punto en que pueda proceder la implementación. [24]

4.1. Diagramas de secuencia

Un diagrama de secuencia muestra cómo interactúan los objetos para llevar a cabo el comportamiento de un caso de uso. Los diagramas de secuencia son especialmente importantes para los diseñadores, puesto que aclaran los roles de los objetos de un flujo, proporcionando así la entrada básica para determinar las interfaces y las responsabilidades de las clases.[25]

Se han representado los diagramas de secuencia para cada diferente caso de uso:

Registro de un producto en Dynamics 365

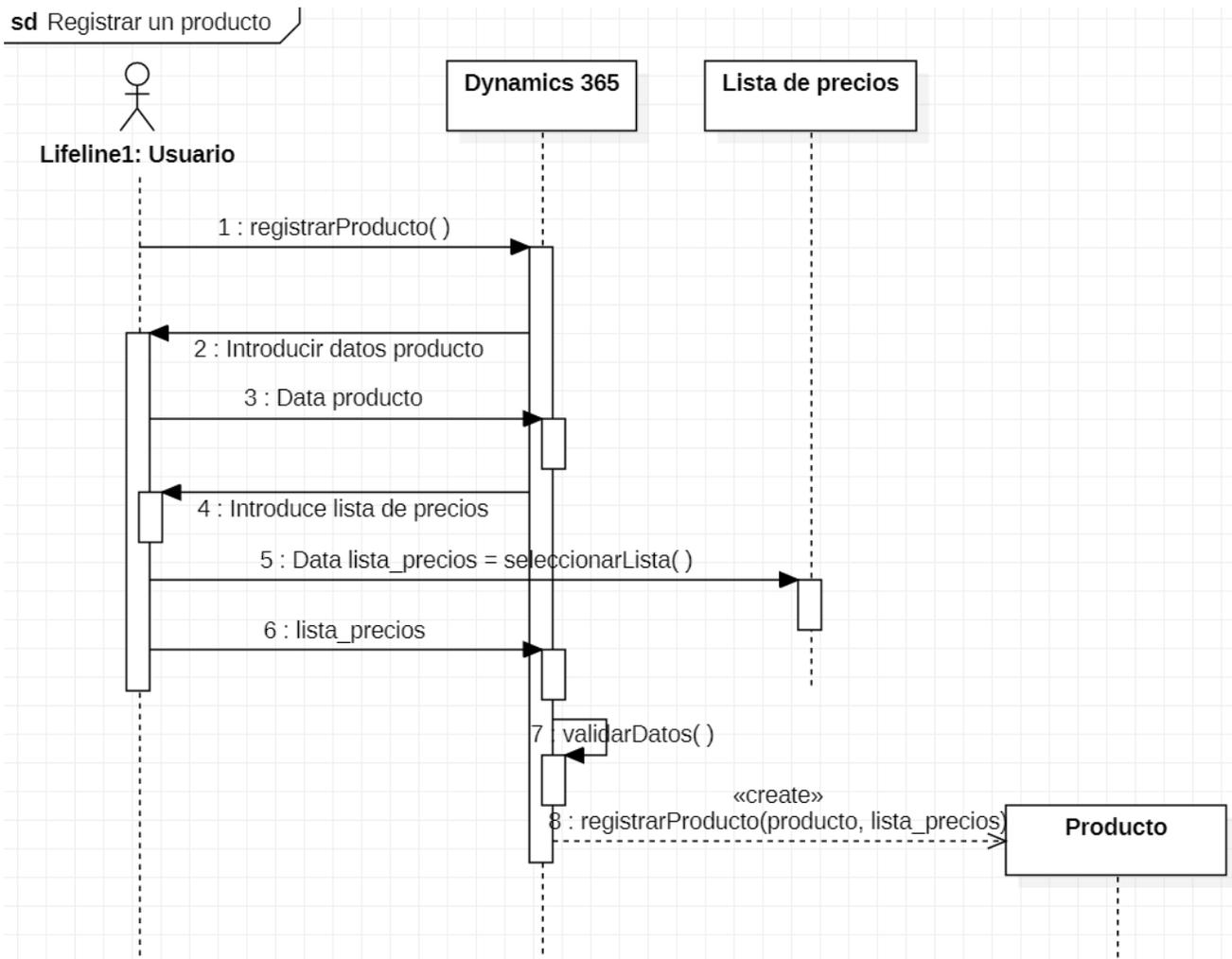


Figura 5: Diagrama de secuencia del CU-01

Registro de un cliente potencial en Dynamics 365

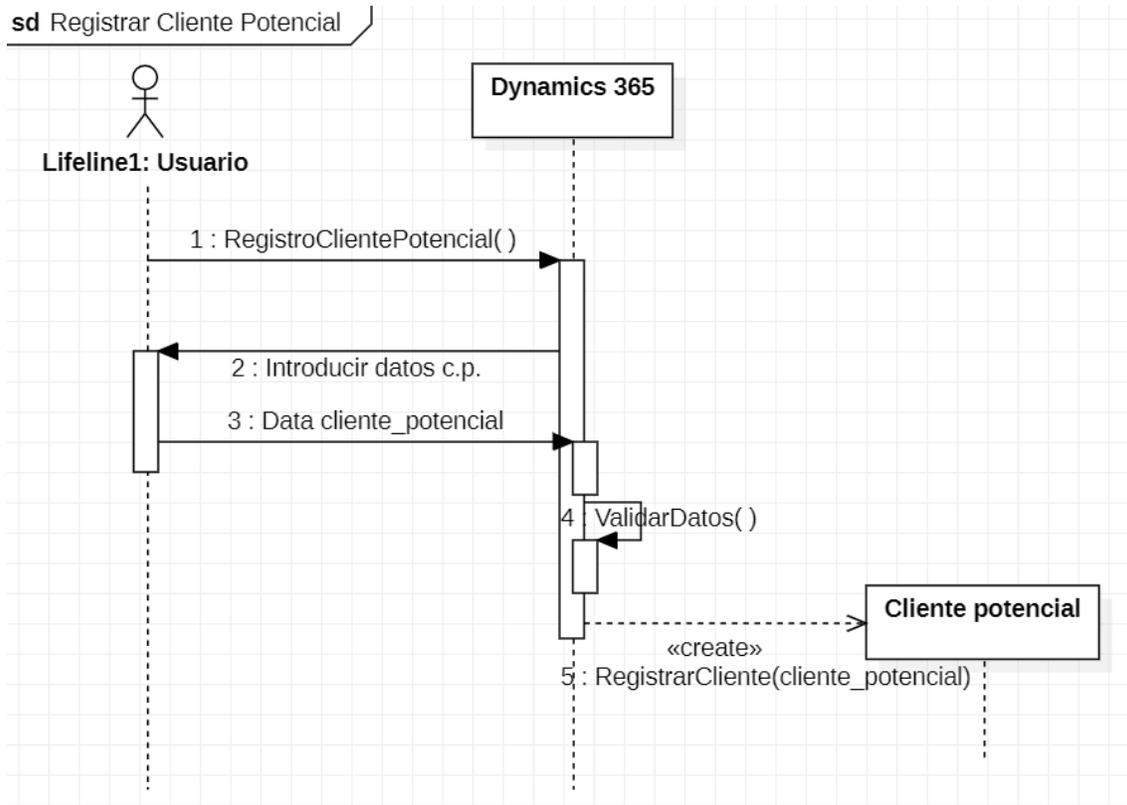


Figura 6: Diagrama de secuencia del CU-02

Registro de una oportunidad de negocio en Dynamics 365

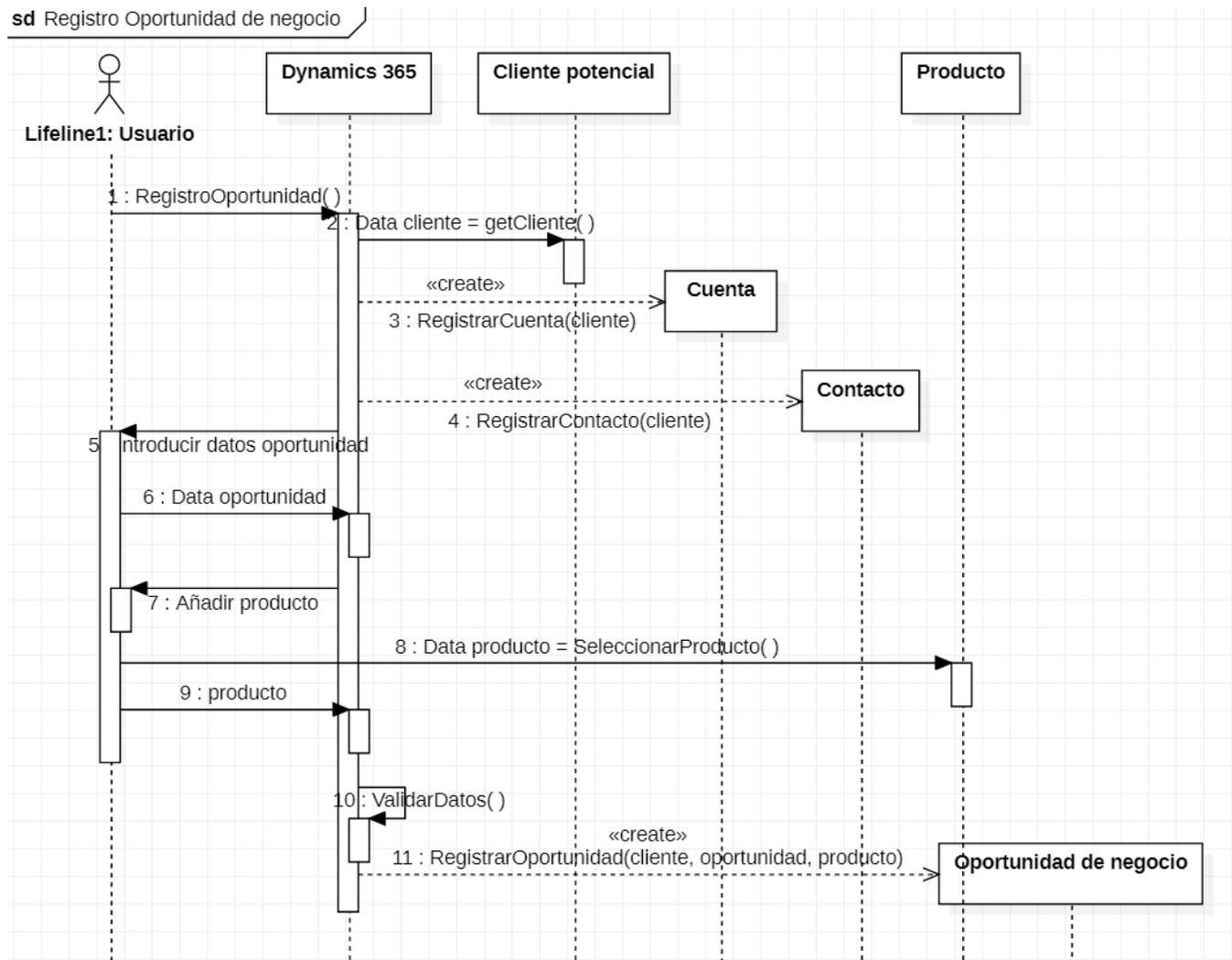


Figura 7: Diagrama de secuencia del CU-03

Registro de una oferta en Dynamics 365

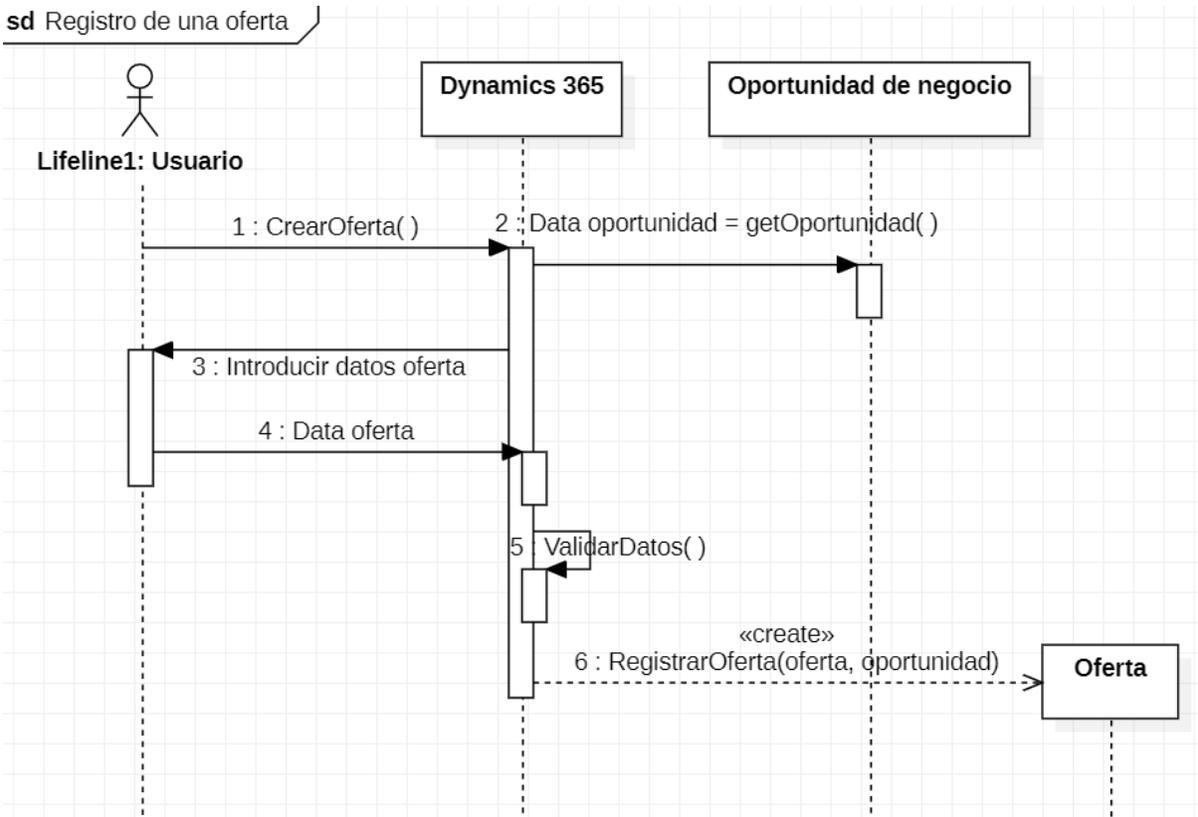


Figura 8: Diagrama de secuencia del CU-04

Registro de un pedido en Dynamics 365

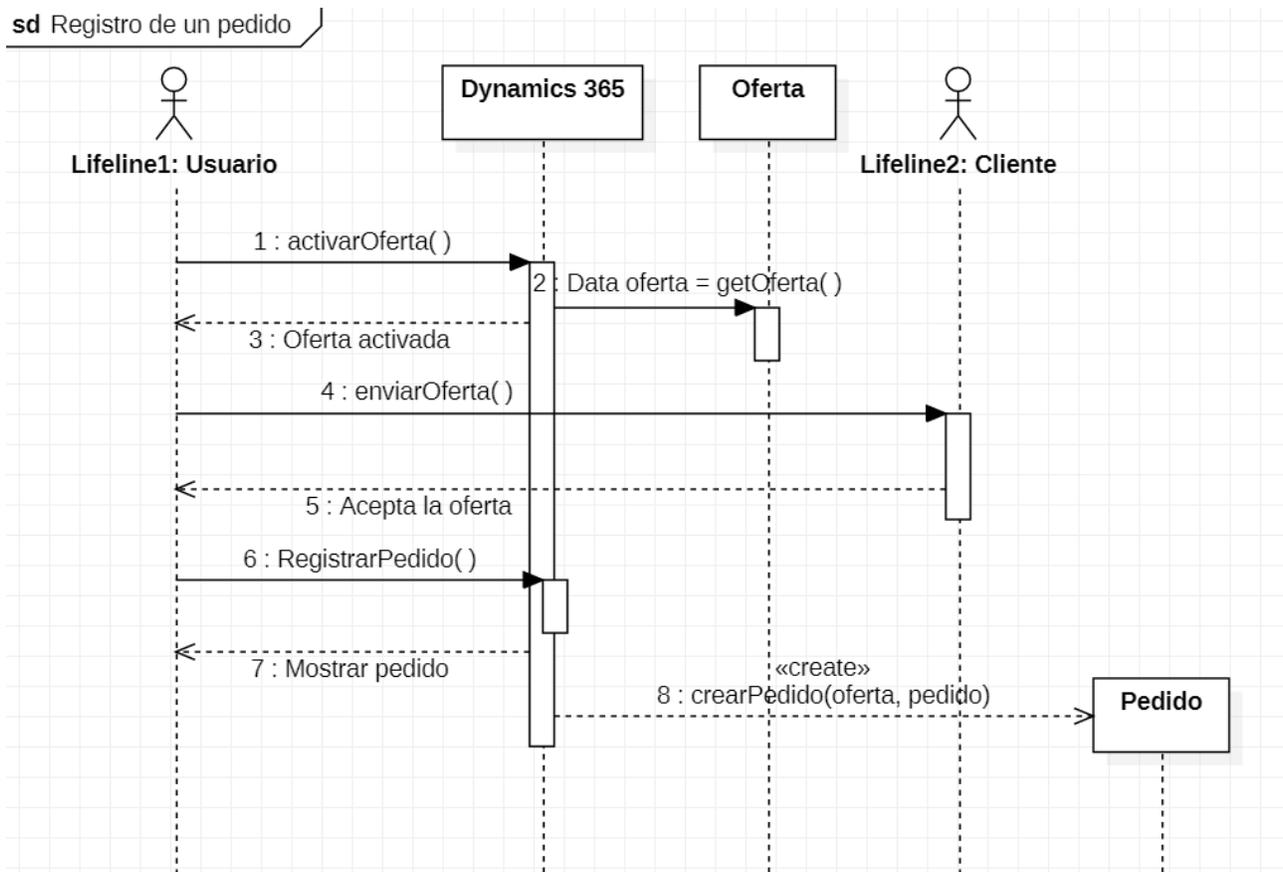


Figura 9: Diagrama de secuencia del CU-05

Registro de una cola en Dynamics 365

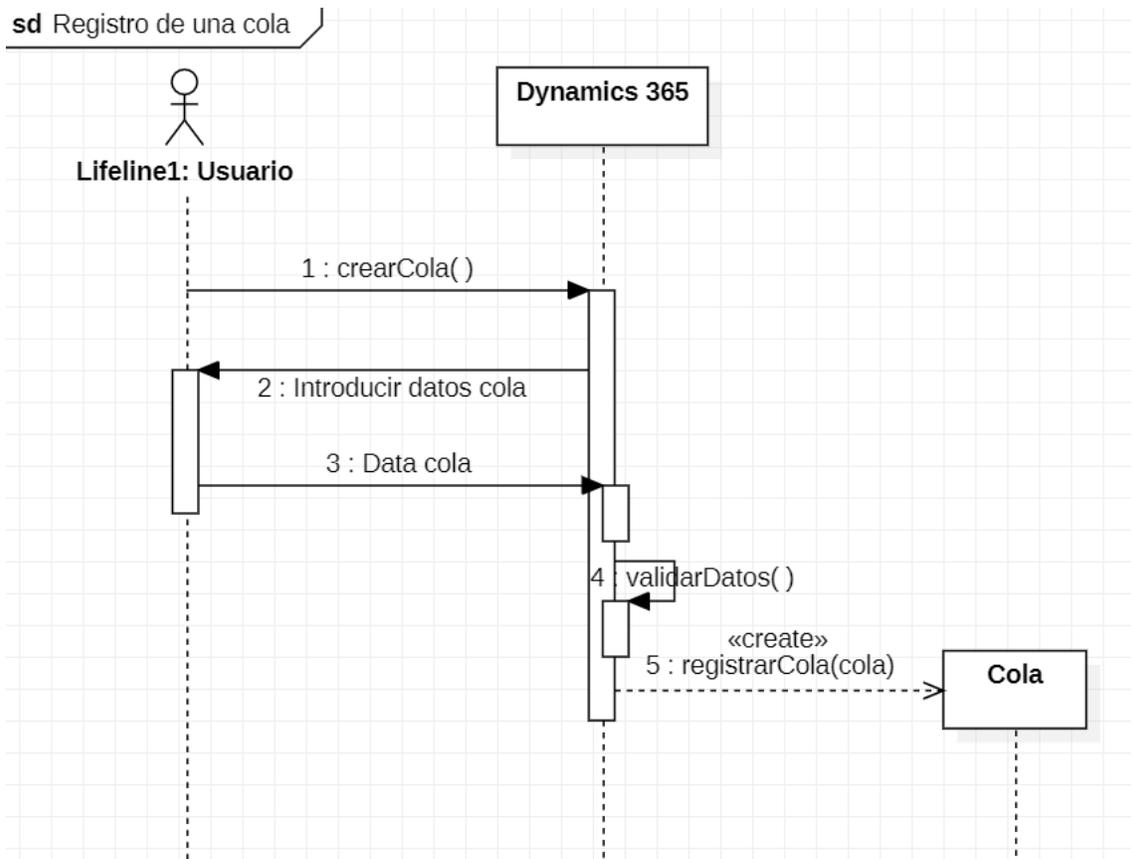


Figura 10: Diagrama de secuencia del CU-06

Registro de un caso a partir de un correo electrónico en Dynamics 365

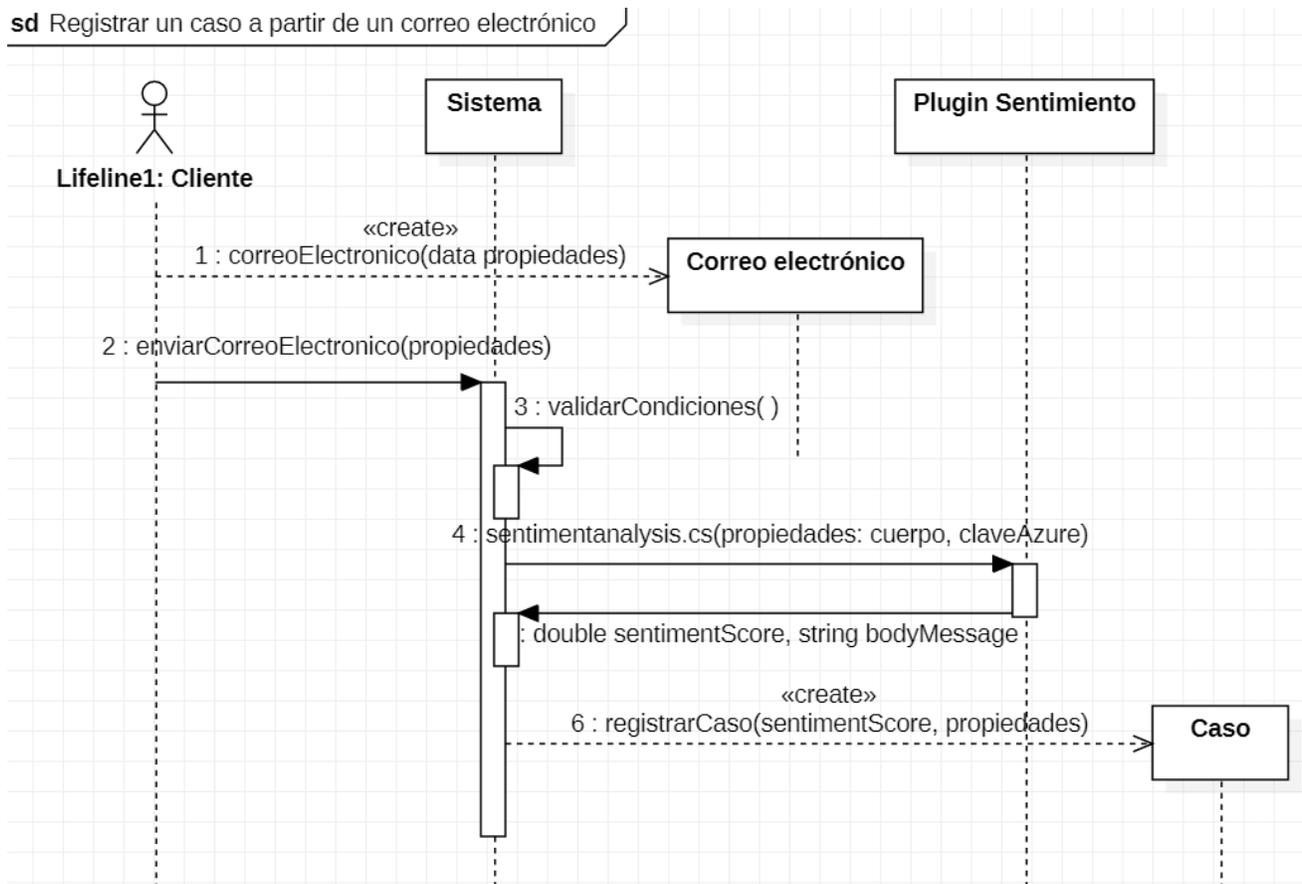


Figura 11: Diagrama de secuencia del CU-07

Almacenar un caso en una cola

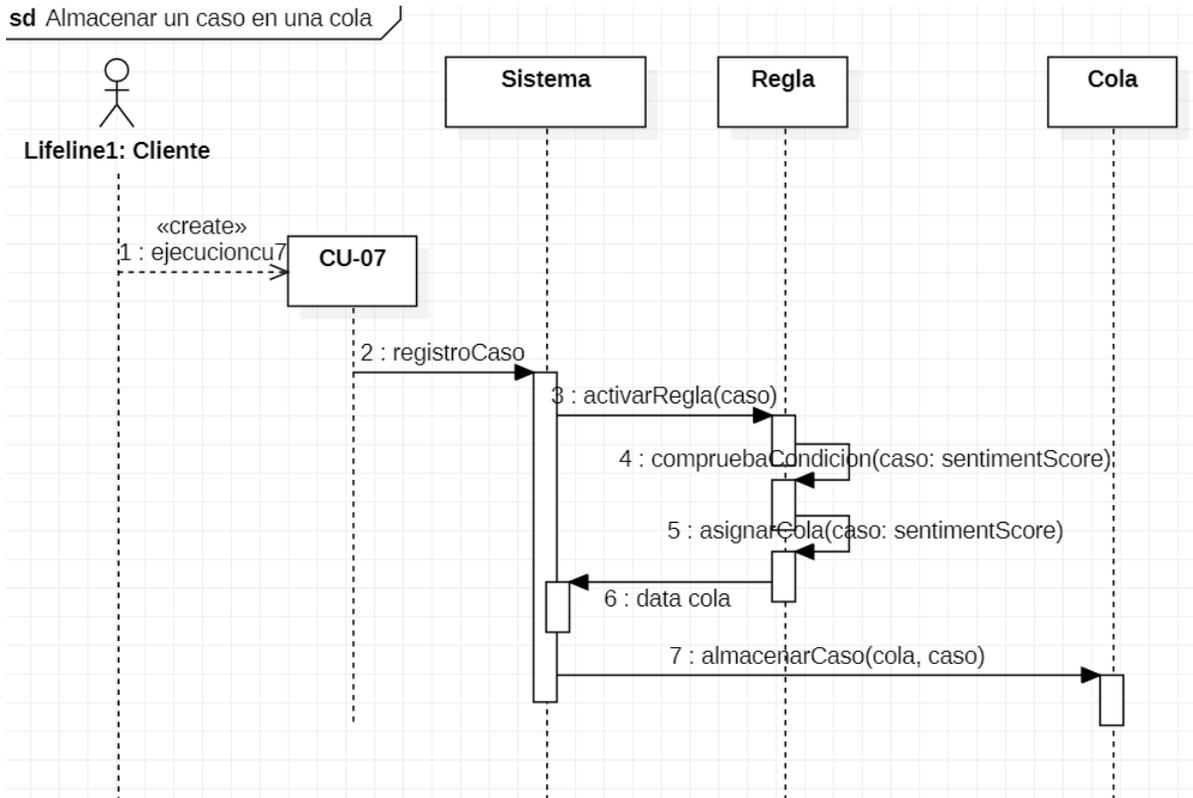


Figura 12: Diagrama de secuencia del CU-08

4.2. Arquitectura lógica

La arquitectura de software muestra las estructuras de un sistema, compuestas de elementos con propiedades visibles de forma externa y las relaciones que existen entre ellos. [26]

La arquitectura de software es de especial importancia ya que la manera en que se estructura un sistema tiene un impacto directo sobre la capacidad de este para satisfacer lo que se conoce como atributos de calidad del sistema. [27]

En función de los atributos de calidad que se desea optimizar y del tipo de problema que se busca resolver se utilizará un tipo de estructura u otro. En este caso, se ha desarrollado un plugin para un servicio cloud sobre una plataforma ya construida, por lo que el sistema se basa en la estructura de *Dynamics 365*.

Microsoft Dynamics 365 ofrece varios modelos de programación diseñados para brindar la flexibilidad de elegir la mejor opción en función de las necesidades. El diagrama de la figura 13 [28] muestra los diferentes estilos de desarrollo adecuados en base al tipo de solución.

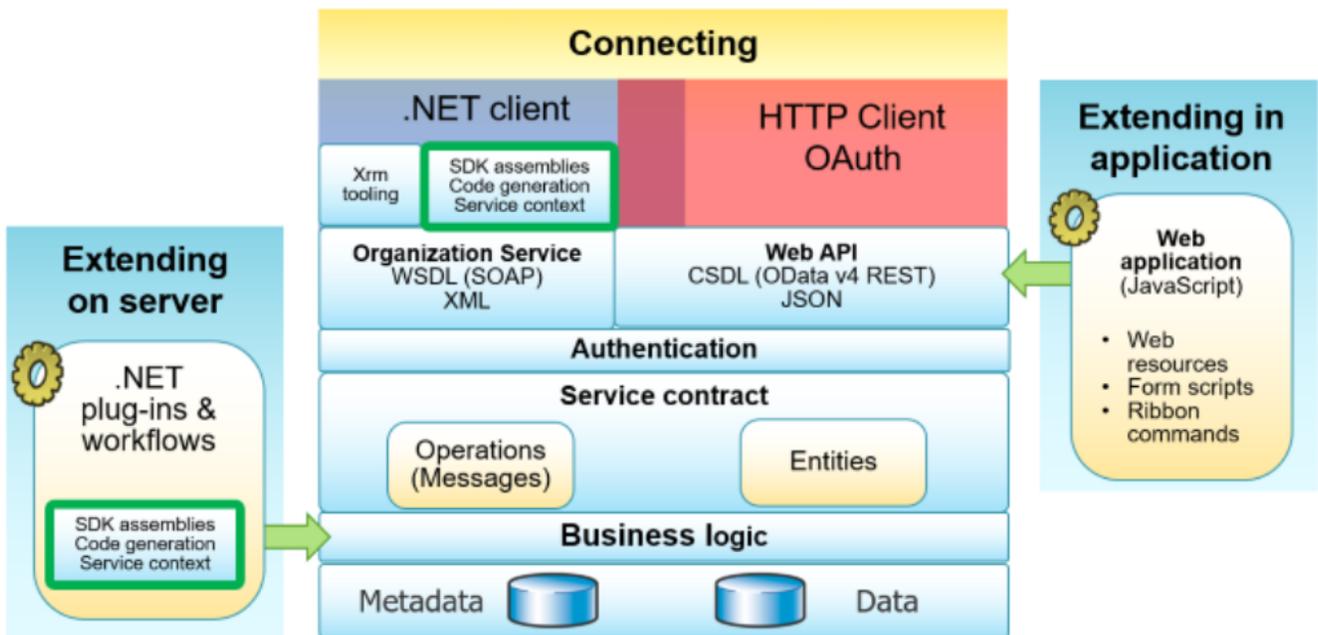


Figura 13: Modelos de programación

Para este proyecto, se ha desarrollado un flujo de trabajo personalizado, por lo que se han utilizado ensamblados SDK de *.NET*. Estos están disponibles como paquetes *NuGet*. Cuando se usan los ensamblados SDK para escribir código, se trabaja con el servicio web de la organización para conectarse a una instancia de *Dynamics 365* y realizar las operaciones de servicio web admitidas. [29].

El complemento, por su parte, hace uso de un servicio REST para la llamada a la API de *Text Analytics*.

REST es una arquitectura de desarrollo web que puede ser utilizada en cualquier cliente HTTP. Esta emplea una interfaz web que usa hipermedios para la representación y transición de la información. La principal ventaja de esta arquitectura es que ha aportado a la web una mayor escalabilidad, que se consigue gracias a una serie de características:[30]

- Es un protocolo sin estado, debido a que no se guarda la información en el servidor.
- Presenta un conjunto de operaciones bien definidas, entre las que destacan GET, POST, PUT y DELETE.
- Utiliza URIs únicas siguiendo una sintaxis universal.
- Emplea hipermedios para representar la información, que suelen ser HTML, XML o JSON. [30]

Para conectar el cliente con el recurso web, se ha utilizado la función *UploadString*. Esta función carga la cadena especificada en el recurso especificado mediante el método POST, operación que proporciona la arquitectura REST. El método POST introduce los parámetros en la solicitud HTTP para el servidor. De esta forma, quedan ocultos para el usuario, proporcionando así una mayor confidencialidad.

Patrones de diseño

Un patrón de diseño es una solución general y reutilizable aplicable a diferentes problemas de diseño de software. Estos se usan para identificar condiciones de error y problemas en el código que pueden no ser evidentes en ese momento. [31] A continuación se muestran algunos de los patrones de diseño utilizados para el desarrollo del complemento:

- **Factory:** Se definen métodos exclusivos para la creación de objetos.
- **Builder:** Se separa la creación de las solicitudes de su estructura.
- **Adapter:** Permite que las clases incompatibles trabajen juntas al convertir la interfaz de una clase en otra. Se transforma el objeto en un JSON para que el recurso web reciba la solicitud de forma correcta.

Como se ha comentado anteriormente, el diseño elegido define los atributos de calidad que proporciona el sistema. Algunos de los atributos de calidad alcanzados son:

- **Escalabilidad:** Se consigue debido al uso de la estructura REST, que permite separar entre cliente y servidor.

- **Desplegabilidad:** La aplicación tiene gran facilidad de despliegue, dado que se activa automáticamente.
- **Disponibilidad:** El sistema está disponible en todo momento debido a su funcionalidad automática.
- **Interoperabilidad:** Facilidad de intercambio de información entre diferentes sistemas (*Dynamics 365* y *Azure*).
- **Testeabilidad:** El sistema desarrollado es fácil de probar.
- **Rendimiento:** Gran rendimiento del sistema. Por un lado, permite ofrece una mejora de tiempo al ser un proceso automático. Por otro lado, esquivando la necesidad de recursos humanos para determinar la prioridad de la incidencia.
- **Modularidad:** El complemento se ha desarrollado a través de módulos separados para cada funcionalidad.
- **Confidencialidad:** El método POST introduce los parámetros en la solicitud HTTP para el servidor, de forma que quedan ocultos para el usuario.
- **Extensibilidad:** El sistema ofrece facilidad de implementar extensiones al sistema.
- **Eficiencia:** El sistema ofrece una buena funcionalidad utilizando el menor número de recursos.

5. Plan de proyecto

Un plan de proyecto es un conjunto de acciones estimadas para alcanzar un objetivo determinado. Para ello, debe desarrollarse bajo el paraguas de una estrategia alineada con la de la empresa, y utilizando un planificador. El plan de ejecución de un proyecto funciona también como una herramienta de comunicación con el resto de involucrados en el proyecto. Además de servir para organizar y planificar los elementos de un proyecto, sirve para transmitir la información a los demás. De ahí que tenga que ser claro y directo, legible por todos. Por este motivo, un plan de proyecto debe ser el nexo de unión de todos y coordinar el trabajo de todo el equipo. [32]

Un plan de proyecto debe tener en cuenta los siguientes principios básicos:

- Todo plan de proyecto ha de estar orientado a la estrategia de la empresa.
- Un plan de proyecto debe seguir una metodología determinada, técnicas de planificación de proyectos. Si trabajamos en un sector como el del desarrollo de software, las técnicas que mejor se adaptan serán las ágiles.
- Uno de los máximos objetivos de un plan de proyecto es el de simplificar todos los elementos del mismo.
- Al tratarse de una herramienta de comunicación, ha de ser claro y legible por todo el equipo.
- En el plan de proyecto también se establecen unos objetivos y unas sub-tareas.
- Debe contemplar los contratiempos. Los actuales planes de proyecto están sujetos a la imperante versatilidad del actual mercado competitivo.
- Planificación flexible. Un plan de proyecto que contemple decisiones de última hora, debe permitir cambios y ofrecer soluciones optimizadas para cada modificación.
- Prevé los distintos escenarios. En esta gestión del riesgo, un plan de proyecto tiene en cuenta las posibles situaciones que se pueden dar durante la ejecución de proyecto.
- Por último, es fundamental que un plan de proyecto sea realista. De nada sirve planificar lo que sabemos que nunca se llegará a ejecutar. [32]

El plan de acción de un proyecto comprende unos pasos básicos, independientemente al sector al esté orientado. Se trata de un proyecto de planeación en sí mismo. Para ello, se tendrá un especial cuidado y se incluirán nuevas acciones en función a los requisitos de nuestro tipo de sector. Estas acciones ayudarán a saber cómo planificar un proyecto.

1. Identificación del objetivo principal o necesidad por la que comenzamos un proyecto.
2. Estudio y análisis de la situación actual.

3. Planificación de actividades de un proyecto. Se seleccionará una herramienta que verdaderamente tenga en cuenta cambios, riesgos, gestión de costes y trabajo en equipo.
4. Reunión de Kick-off con el equipo. Para poder poner en marcha cuanto el proyecto, es importante llevar a una reunión de arranque un primer esbozo del plan de proyecto.
5. Detección de las actividades críticas. El camino crítico del proyecto definirá la duración del mismo.
6. Reuniones y comunicación individual con cada departamento. Se negociará con ellos cada uno de los plazos y necesidades, y se irán asignando tareas y detallando objetivos y sub-tareas en cada una de ellas.
7. Se asignan responsabilidades y se involucra a todo equipo.
8. Seguimiento y control de entregables y pasos siguientes. En este paso entran en juego las reuniones de hito, pero también el seguimiento continuo de la evolución de proyecto.

Aunque el seguimiento y control no pertenezca a la fase de planificación de un proyecto, sí que ha de tenerse en cuenta durante la elaboración del plan de proyecto. Precisamente, por el establecimiento de hitos y la división de bloques de actividad. [32]

5.1. Planificación del proyecto

La planificación del proyecto es la ordenación sistemática de las tareas para lograr un objetivo, donde se expone lo que se necesita hacer y cómo debe llevarse a cabo. Esto varía en función del área de aplicación y de la complejidad del proyecto, y debería ser suficientemente robusto como para responder al entorno cambiante del mismo. [33]

Para este proyecto, se ha optado por utilizar una metodología *Agile* basada en *Scrum*. En *Scrum* se realizan entregas parciales y regulares del producto final. Por ello, está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.[34]

En *Scrum* un proyecto se ejecuta en ciclos temporales cortos y de duración fija, en nuestro caso de dos semanas. Es un proceso iterativo, y en cada iteración o *Sprint* se debe proporcionar un resultado completo, un incremento del producto final que el cliente pueda observar siempre que lo desee. Es por esto que desde el primer *Sprint* se debe tener un mínimo del producto y, por tanto, se ha decidido seguir una estructura que permita avanzar, para cada *Sprint*, en todos y cada uno de los siguientes puntos:

1. Toma de requisitos y objetivos
2. Análisis de las posibles soluciones y estudio

3. Diseño de la solución
4. Implementación
5. Pruebas

Cada uno de los puntos anteriores irá acompañado de su respectiva documentación, de forma que se pueda ofrecer algo tangible al cliente.

La metodología basada en *Scrum* cuenta con diferentes roles que llevan a cabo una reunión diaria o *daily* en la que se exponen los objetivos y tareas a realizar. En este caso, no se realizará una reunión diaria puesto que la persona encargada de realizar el proyecto será la única perteneciente al equipo *Scrum*, y contará con la ayuda y supervisión de varios *Scrum Master*, en este caso los tutores de la empresa y de la universidad.

Una vez definida la estructura de cada iteración, se ha determinado la siguiente distribución de tareas para cada *Sprint*:

5.1.1. Sprint 1

El primer *Sprint* se ha desarrollado desde el 25 de Noviembre hasta el 10 de Diciembre. Las tareas que se han llevado a cabo se pueden apreciar en la *Tabla 32*, y el diagrama de Gantt asociado a esta distribución en la *Figura 14*.

Tareas	Situación
Estructura de la memoria	Realizado
Reunión inicial con los tutores de Everis	Realizado
Reunión inicial con el tutor de la UVa	Realizado
Iniciación en GanttProject	Realizado
Formación en Microsoft Dynamics 365	Realizado
Planificación inicial	Realizado
Pruebas en el entorno de Dynamics 365	Realizado
Objetivos del TFG	Realizado
Desarrollo del CU-1	Realizado
Documentación y entrega del Hito 1	Realizado

Tabla 32: Sprint 1

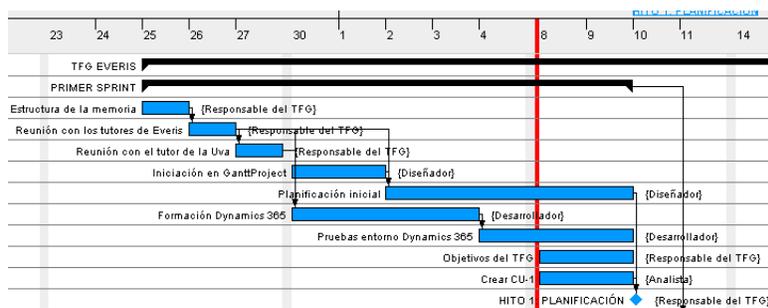


Figura 14: Diagrama de Gantt del Sprint 1

5.1.2. Sprint 2

El *Sprint 2* ha sido desarrollado desde el 11 de Diciembre hasta el 28 de Diciembre. En un principio se habían contemplado las tareas observadas en la *Tabla 33*:

Tareas	Situación
Diagrama de secuencia CU-01	-
Definir CU-02	-
Obtención de requisitos	-
Preparación del entorno Dynamics 365	-
Iniciación en Azure	-
Documentar costes del proyecto	-
Formación C#	-
Documentar introducción	-
Documentar roles y responsabilidades	-
Pruebas conexión Dynamics 365 - Azure	-
Actualización de tareas realizadas en el Sprint anterior	-
Implementar conexión Dynamics 365 - Azure	-
Documentación y entrega del Hito 2	-

Tabla 33: Sprint 2 inicial

No obstante, se ha evaluado el *Sprint 1* junto con los Scrum Master para comprobar la validez de las tareas realizadas y, se ha observado una necesidad de dividir el primer caso de uso en diferentes casos de uso más pequeños, así como una pequeña reestructuración de la memoria. Esto también ha supuesto una actualización del diagrama de secuencia del CU-01, que ya se había realizado. Por tanto, ha sido necesaria una reorganización de las tareas a realizar en este *Sprint*. Se puede observar la nueva planificación de las tareas en la *Tabla 34* y su respectivo *Diagrama de Gantt* en la *Figura 15*.

Tareas	Situación
Obtención de requisitos	Realizado
Iniciación en Azure	Realizado
División del CU-01 en 5 casos de uso	Realizado
Preparación del entorno Dynamics 365	Realizado
Diagrama de secuencia de CU-01	Realizado
Diagrama de secuencia de CU-02	Realizado
Diagrama de secuencia de CU-03	Realizado
Diagrama de secuencia de CU-04	Realizado
Definir CU-05	Realizado
Diagrama de secuencia de CU-05	Realizado
Documentar roles y responsabilidades	Realizado
Formación C#	Realizado
Documentar introducción	Realizado
Actualización de tareas realizadas en el Sprint anterior	Realizado
Documentación y entrega del Hito 2	Realizado

Tabla 34: Sprint 2

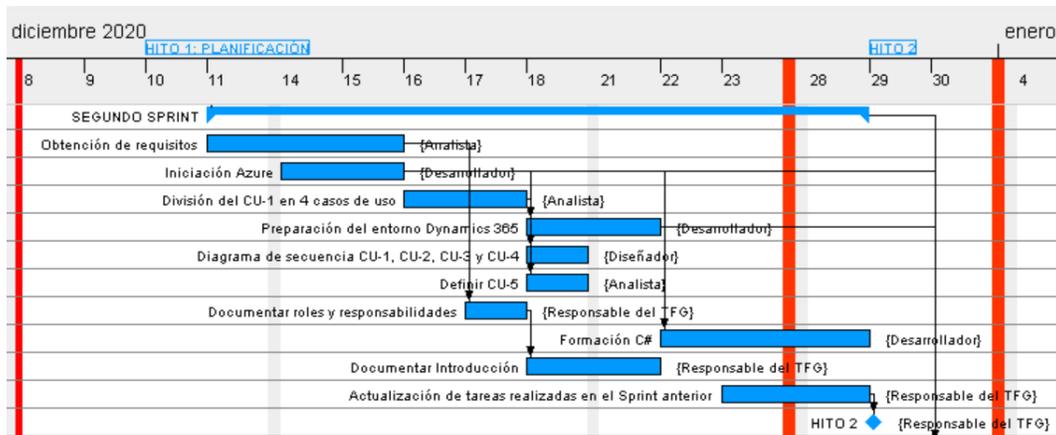


Figura 15: Diagrama de Gantt del Sprint 2

5.1.3. Sprint 3

El *Sprint* 3 ha sido desarrollado desde el 11 de Enero hasta el 22 de Enero. Se han contemplado las tareas observadas en la *Tabla 35*:

Tareas	Situación
Actores del proyecto	Realizado
Costes del proyecto	Realizado
Definir CU-06	No Realizado
Diagrama de secuencia CU-06	No Realizado
Pruebas Dynamics 365 for Outlook	No Realizado
Implementar conexión Dynamics 365 - Azure	No Realizado
Entorno tecnológico - Dynamics 365	Realizado
Gestión de riesgos	Realizado
Entorno tecnológico - Azure	No Realizado
Actualización de tareas realizadas en el Sprint anterior	Realizado
Documentación y entrega del Hito 3	Realizado

Tabla 35: Sprint 3

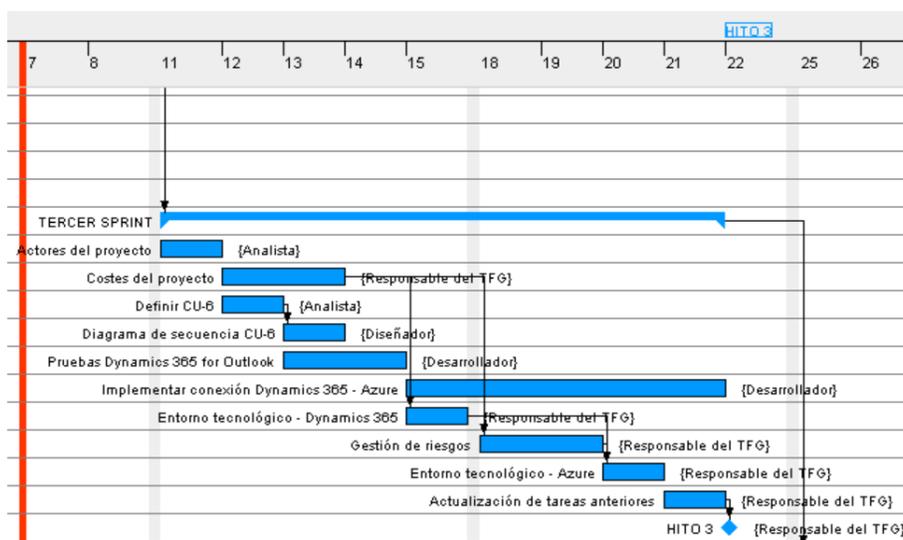


Figura 16: Diagrama de Gantt del Sprint 3

A lo largo de este *Sprint* se ha sufrido en impacto de un riesgo evaluado en el apartado 5.3 de *Gestión de riesgos*. Este se corresponde con un fallo en el ordenador portátil del alumno, definido en la *Tabla 51*. Se ha solventado utilizando otro ordenador durante su reparación, no obstante, al tratarse de un ordenador antiguo, no se ha podido realizar alguna tarea y ha disminuido la velocidad de desarrollo de estas. Finalmente, se ha sufrido una pérdida real de 4 días de trabajo, por lo que no han podido completarse todas las tareas fijadas para este *Sprint*. Por otro lado, se había contemplado una tarea que consistía en realizar pruebas con la aplicación *Dynamics 365 for Outlook*, que finalmente se ha desestimado dado que se ha encontrado otra forma de tratar el correo electrónico.

5.1.4. Sprint 4

El *Sprint* 4 ha sido desarrollado desde el 25 de Enero hasta el 5 de Febrero. En este *Sprint* se han incluido las tareas no completadas del *Sprint* anterior. La *Tabla 36* contiene las tareas programadas para este *Sprint*.

Tareas	Situación
Definir CU-06	Realizado
Diagrama de secuencia CU-06	Realizado
Crear una cuenta en Azure	Realizado
Implementar conexión Text Analytics - Dynamics 365	No Realizado
Entorno tecnológico - Azure	No Realizado
Creación de casos a partir de correos electrónicos	No Realizado
Actualizar documentación	Realizado
Preparación y entrega del Hito 4	Realizado

Tabla 36: Sprint 4

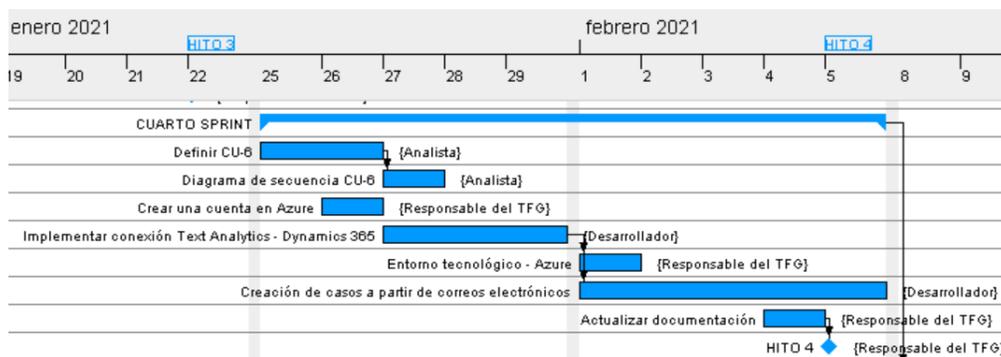


Figura 17: Diagrama de Gantt del Sprint 4

De nuevo se encuentran tareas no completadas. Esto es, debido a un problema que se ha encontrado el desarrollador, el cual se describe en la sección 6.4.2. Por tanto, se tratará de dar solución a este problema y completar así las tareas restantes en el próximo *Sprint*.

5.1.5. Sprint 5

El *Sprint* 5 ha sido desarrollado desde el 8 de Febrero de 2021 hasta el 19 de Febrero de 2021. En este *Sprint* se han incluido las tareas no completadas del *Sprint* anterior. La *Tabla 37* contiene las tareas programadas para este *Sprint*.

Tareas	Situación
Documentar incidencia con reglas de creación de casos	Realizado
Definir CU-07	Realizado
Diagrama de secuencia CU-07	Realizado
Definir proceso de creación de casos a partir de correo electrónico	Realizado
Iniciación en el entorno de desarrollo integrado Visual Studio	Realizado
Iniciar integración de Text Analytics en Dynamics 365	Realizado
Entorno tecnológico - Azure	Realizado
Actualizar documentación	Realizado
Preparación y entrega del Hito 5	Realizado

Tabla 37: Sprint 5

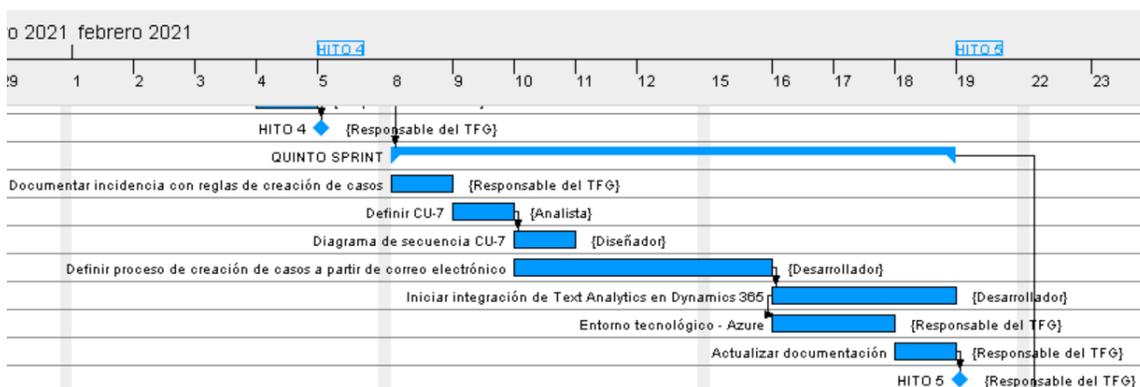


Figura 18: Diagrama de Gantt del Sprint 5

5.1.6. Sprint 6

El *Sprint* 6 ha sido desarrollado desde el 22 de Febrero de 2021 hasta el 5 de Marzo de 2021. En este *Sprint* se han incluido las tareas no completadas del *Sprint* anterior. La *Tabla 38* contiene las tareas programadas para este *Sprint*.

Tareas	Situación
Plugin que convierte HTML en texto plano	Realizado
Pruebas en aplicación de consola	Realizado
Modificar CU-07	Realizado
Modificar diagrama de secuencia CU-7	Realizado
Plugin de análisis de sentimiento	Realizado
Actualizar documentación	Realizado
Preparación y entrega del Hito 6	Realizado

Tabla 38: Sprint 6

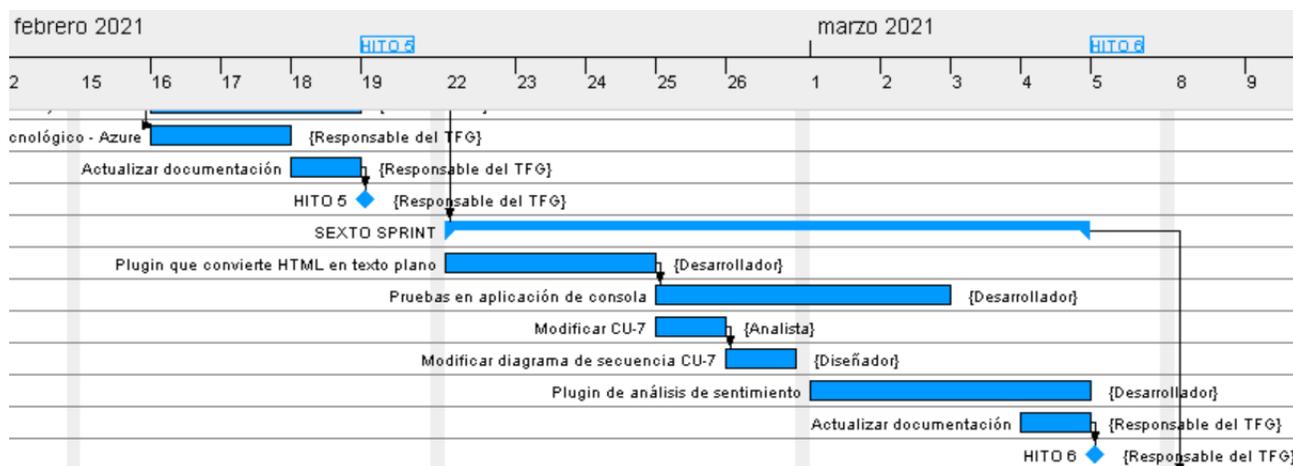


Figura 19: Diagrama de Gantt del Sprint 6

Este *Sprint* se ha enfocado en la implementación de la aplicación. A pesar de haber obtenido un plugin de análisis de sentimiento con resultados, se ha optado por buscar una solución que pueda aportar una mayor escalabilidad y mantenibilidad. Por tanto, se seguirá trabajando en el próximo *Sprint*.

5.1.7. Sprint 7

El *Sprint 7* ha sido desarrollado desde el 8 de Marzo de 2021 hasta el 19 de Marzo de 2021. En este *Sprint* se ha seguido trabajando con el plugin del *Sprint* anterior, el cual se busca mejorar. La *Tabla 39* contiene las tareas programadas para este *Sprint*.

Tareas	Situación
Unificar complementos	Realizado
Implementación de la llamada a la API Text Analytics	Por terminar
Documentar implementación	Por terminar
Actualizar documentación	Realizado
Preparación y entrega del Hito 7	Realizado

Tabla 39: Sprint 7

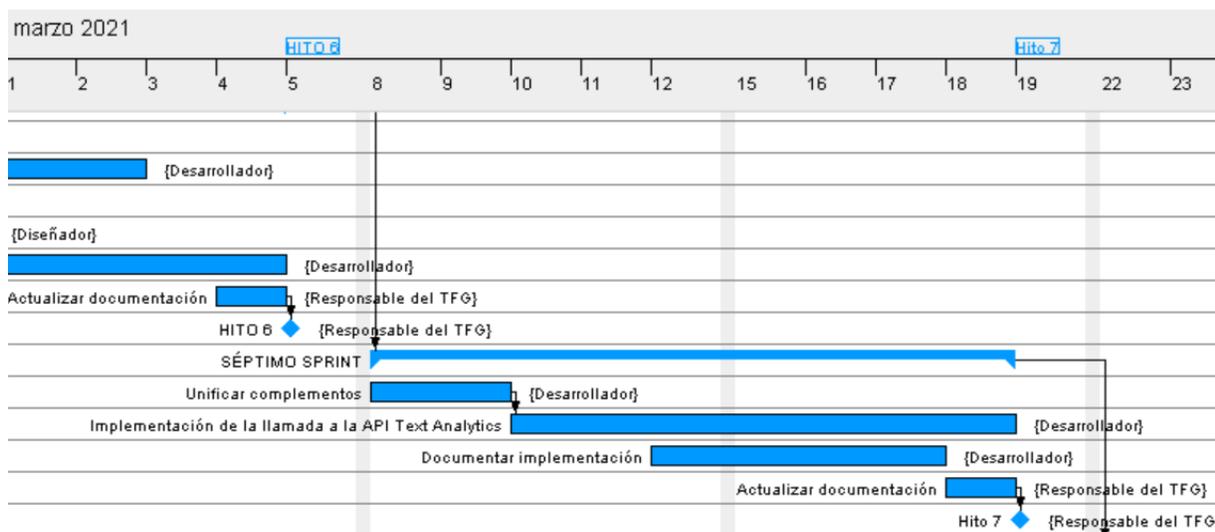


Figura 20: Diagrama de Gantt del Sprint 7

El desarrollador es el principal participante en este *Sprint*, con una gran carga de trabajo. No se ha conseguido completar las tareas a tiempo, por lo que se utilizará una pequeña parte del siguiente *Sprint* para finalizar la parte de implementación del proyecto.

5.1.8. Sprint 8

El *Sprint* 8 ha sido desarrollado desde el 22 de Marzo de 2021 hasta el 6 de Abril de 2021. En este *Sprint* se ha finalizado la implementación de la aplicación, y se ha enfocado principalmente en la documentación, ya que es el último *Sprint* de este trabajo de fin de grado. El objetivo es completar la documentación y conseguir un proyecto preparado para enviar al cliente (en este caso virtual). La *Tabla 40* contiene las tareas programadas para este último *Sprint*.

Tareas	Situación
Terminar plugin	Realizado
Pruebas en la aplicación	Realizado
Documentar implementación	Realizado
Resumen del TFG y agradecimientos	Realizado
Conclusiones	Realizado
Trabajo futuro	Realizado
Actualizar documentación	Realizado
Preparación y entrega del Hito final	Realizado

Tabla 40: Sprint 8

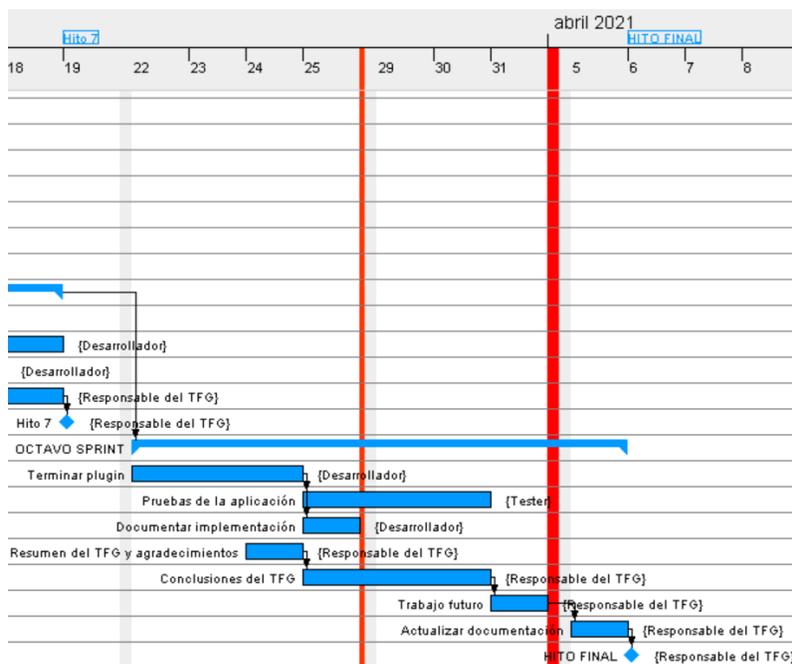


Figura 21: Diagrama de Gantt del Sprint 8

Tras realizar el último *Sprint* del trabajo, se ha realizado una evaluación de los objetivos del proyecto, con objeto de comprobar el éxito de los mismos.

Este proyecto está destinado a desarrollar un sistema de servicio al cliente con reconocimiento de intención y análisis de voz y texto. No obstante, el desarrollo de este trabajo de fin de grado es una prueba de concepto, por lo que desde un principio se ha considerado la posibilidad de que alguno de los objetivos fijados fuese intangible en el margen de tiempo establecido para la realización de un trabajo de fin de grado. Esto ha ocurrido con uno de los objetivos principales fijados. Este refiere a la integración de un servicio cognitivo de análisis de voz, el cual ha quedado fuera del alcance de este proyecto. En cualquier caso, resultaría muy interesante continuar con el desarrollo de este proyecto, dada su gran utilidad.

5.2. Presupuesto del proyecto

Un presupuesto es la estimación futura de las operaciones y los recursos de una empresa para un proyecto. Se elabora para obtener los objetivos económicos y financieros propuestos en un periodo determinado. Es decir, elaborar un presupuesto es simplemente sentarse a planear lo que se desea hacer en el futuro y expresarlo en términos monetarios. Cuando se elabora un presupuesto para una empresa se está planeando a futuro. Obviamente, todo esto no pasa de ser una estimación en base a la experiencia e información la cual puede variar en función de numerosos factores ajenos a la empresa. [35]

Elaborar el presupuesto para un proyecto sirve para:

1. Saber cuánto dinero se va a ganar: Tener en mente la cantidad de ingresos que se generarán mensualmente ayudará a definir qué gastos se pueden asumir.
2. Conocer a dónde va a ir el dinero: Esto permitirá definir qué gastos son necesarios y cuáles no, de tal modo que se puedan tomar decisiones estratégicas con responsabilidad.
3. Ver el modo de organizar las finanzas: Tomar el control de la economía de la empresa permitirá priorizar gastos, fijar objetivos, desarrollar habilidades para analizar distintas situaciones y reaccionar de manera adecuada ante a los imprevistos que puedan surgir.
4. Establecer el método para alcanzar los objetivos: Una vez se hayan organizado los beneficios y los gastos se podrán concretar los objetivos a corto, medio y largo plazo para que de este modo se pueda ir planificando su consecución de forma ordenada y coherente. [35]

En este caso, al ser un proyecto de fin de carrera, no se considerarán beneficios. Por lo tanto, en este apartado únicamente se estimarán los costes monetarios y temporales del proyecto. Se tendrán en cuenta los diferentes tipos de coste, para calcular el coste total del proyecto.

Coste de recursos tecnológicos

Un recurso tecnológico es un medio que se vale de la tecnología para cumplir con su propósito. Existen dos tipos de recurso tecnológico:

- **Recursos tecnológicos tangibles:** aquellos recursos relacionados con la tecnología que son físicos, es decir que se pueden medir y contar.
- **Recursos tecnológicos intangibles:** también conocidos como transversales, son aquellos recursos que no pueden verse, medirse ni contarse, ya que son informaciones o conocimientos inmateriales.

Para este proyecto, ya se disponía previamente del único recurso tecnológico tangible requerido, el ordenador del alumno. Por tanto, no se ha considerado necesario incluir el coste de este en la estimación del coste total del proyecto. De esta forma, los costes considerados en este apartado corresponden a recursos tecnológicos transversales.

Se han utilizado dos aplicaciones de *Dynamics 365*, por lo que se ha requerido una licencia para *Dynamics 365 for Sales* y otra para *Dynamics 365 for Customer Service*. *Microsoft* ofrece distintos niveles de licencia, en función de los privilegios con los que cuenta el usuario. Las tablas 41 y 42 muestran las posibilidades que ofrece *Microsoft* para estas aplicaciones.

Licencia Dynamics 365 for Sales por usuario	
Sales Professional	54.80 € / mes
Sales Enterprise	80.10 € / mes
Sales Premium	113.80 € / mes

Tabla 41: Licencias Dynamics 365 for Sales

Licencia Dynamics 365 for Customer Service por usuario	
Customer Service Professional	42.20 € / mes
Customer Service Enterprise	80.10 € / mes

Tabla 42: Licencias Dynamics 365 for Customer Service

En ambos casos se ha utilizado la licencia *Professional*, ya que es suficiente para la tesitura de este proyecto, a pesar de ser la que menos privilegios ofrece. El resto de licencias serían más adecuadas para grandes empresas, que requieren una actividad continua y solventar posibles problemas con rapidez.

De *Microsoft Azure*, por su parte, se requerirá una licencia para la aplicación *Text Analytics* procedente del módulo de *Servicios Cognitivos de Azure*. *Text Analytics* se puede adquirir por niveles. Los registros de texto corresponden al número de unidades de 1000 caracteres en un documento que se proporcionan como entrada en una solicitud de la API *Text Analytics*.

Instancia	Precio
Gratis	5000 transacciones gratis por mes
Estándar	0-500000 registros de texto - 0.844€ por 1000 registros de texto De 0.5M a 2.5M de registros de texto - 0.633€ por 1000 registros de texto De 2.5M a 10M de registros de texto - 0.253€ por 1000 registros de texto Más de 10M de registros de texto - 0.211€ por 1000 registros de texto
S0	63.00 € / mes Hasta 25000 transacciones al mes Uso por encima del límite: 2.530€ por mil transacciones
S1	210.71 € / mes Hasta 100000 transacciones al mes Uso por encima del límite: 2.11€ por mil transacciones
S2	843.09 € / mes Hasta 500000 transacciones al mes Uso por encima del límite: 1.69€ por mil transacciones
S3	2108.12 € / mes Hasta 2500000 transacciones al mes Uso por encima del límite: 0.84€ por mil transacciones
S4	4216.49 € / mes Hasta 10000000 transacciones al mes Uso por encima del límite: 0.42€ por mil transacciones

Tabla 43: Licencias Text Analytics de Azure

En este caso, a priori no se necesitan más de 5000 transacciones al mes, por lo que para este proyecto se ha utilizado la instancia gratis de *Text Analytics*.

El coste total de los recursos tecnológicos se puede apreciar en la tabla 44.

Licencia	Coste (€) / mes	Total meses	Coste (€)
Dynamics 365 for Sales	54.80 €	5	274.00 €
Dynamics 365 for Customer Service	42.20 €	5	211.00 €
Azure Text Analytics	0 €	5	0 €
Total			485.00 €

Tabla 44: Coste de recursos tecnológicos

Coste de recursos humanos

La gestión de los recursos humanos del proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto, que está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. Los miembros del equipo del proyecto pueden tener diferentes habilidades, pueden estar asignados a tiempo completo o a tiempo parcial, y se pueden incorporar o retirar del grupo de trabajo conforme avanza el proyecto. [36] Estos tienen diferentes sueldos asignados en función de su rol en el proyecto. En este caso, el responsable del TFG ejercerá todos y cada uno de los diferentes roles, y por tanto el coste de recursos humanos será de 0 €. No obstante, si es una empresa la encargada de desarrollar este proyecto, se puede contemplar el coste de recursos humanos en la *tabla 45*. El proyecto tiene un coste de tiempo estimado de 300 horas, repartidas entre los participantes en función de su rol. Este tiempo es aproximado, ya que es una estimación previa a su desarrollo, por lo que podría verse incrementado en caso de aparecer algún contratiempo.

Rol	Coste (€) / hora	Total horas	Coste (€)
Jefe de proyecto	56.07 €	84	4709.88 €
Analista	42.06 €	38	1598.28 €
Diseñador	44.40 €	44	1953.60 €
Desarrollador	30.36 €	118	3582.48 €
Tester	23.37 €	16	373.92 €
Total			12218.16 €

Tabla 45: Coste de recursos humanos

Coste total

El coste total del proyecto se corresponde con la suma de los recursos tecnológicos y los humanos. La *tabla 46* muestra el presupuesto del proyecto.

Recurso	Coste
Recursos tecnológicos	485.00 €
Recursos humanos	12218.16 €
Total	12703.16 €

Tabla 46: Coste total

5.3. Gestión de riesgos

La gestión de riesgos es el proceso que se encarga de identificar, analizar y responder a factores de riesgo a lo largo de la vida de un proyecto y en beneficio de sus objetivos. Una gestión de riesgos adecuada implica el control de posibles eventos futuros. [37]

La gestión de riesgos en Scrum está integrada en su propio ADN. Un marco de gestión ágil como Scrum es un modelo que ve el proyecto, y está en continuo contacto con el cliente. De esta forma, a partir de Sprints, el equipo de proyecto va entregando al cliente “trozos” del proyecto, de forma que tenga la oportunidad de validarlos y asegurar que el proyecto va por el camino adecuado. Estos ciclos iterativos cortos minimizan cualquier impacto imprevisto en el desarrollo del producto. [38] Scrum, a través de su propio funcionamiento, minimiza los riesgos teniendo en cuenta lo siguiente:

- La flexibilidad reduce los riesgos relacionados con el negocio. En cualquier momento se pueden añadir o eliminar requisitos, y el nivel directivo/cliente está involucrado desde la perspectiva del negocio.
- El *Feedback* periódico reduce los riesgos relativos a expectativas.
- La propiedad del proyecto por parte del equipo de desarrollo y su responsabilidad colectiva respecto al éxito o fracaso del proyecto, reduce los riesgos de estimaciones.
- La entrega iterativa reduce los riesgos de inversión, de forma que al ir disponiendo de productos “usables” muy pronto, se detectan antes las posibles incongruencias con el mercado y así ser capaces de reorientar el producto y la inversión adecuada. [38]

No obstante, independientemente del proyecto y del marco elegido para su gestión, es necesario identificar la mejor manera de gestionar los riesgos. Existe un consenso bastante aceptado sobre cuáles son los pasos a seguir, que se pueden apreciar en la *figura 22*.



Figura 22: Gestión de riesgos

Por tanto, a pesar de las ventajas que proporciona una metodología basada en Scrum en gestión de riesgos, se han identificado los posibles riesgos de este proyecto, para aumentar la probabilidad de éxito del mismo.

R - 01. Estimación optimista de tiempos	
Probabilidad	Casi seguro
Impacto	Mayor
Magnitud de la pérdida (semanas)	2
Plan de contingencia	Realizar una estimación pesimista para tener un margen de error.

Tabla 47: R - 01

R - 02. Diseño inadecuado	
Probabilidad	Posible
Impacto	Moderado
Magnitud de la pérdida (semanas)	0.7
Plan de contingencia	Analizar el problema con cuidado, incrementando la carga de trabajo en el diseño si es necesario.

Tabla 48: R - 02

R - 03. Falta de tiempo de estudio	
Probabilidad	Posible
Impacto	Menor
Magnitud de la pérdida (semanas)	0.5
Plan de contingencia	Dedicar más tiempo al estudio de software y de nuevas herramientas.

Tabla 49: R - 03

R - 04. Pérdida de datos asociada a un fallo de hardware	
Probabilidad	Muy probable
Impacto	Catastrófico
Magnitud de la pérdida (semanas)	2
Plan de contingencia	Almacenamiento continuo de los datos del proyecto en un disco externo.

Tabla 50: R - 04

R - 05. Fallo de hardware	
Probabilidad	Raro
Impacto	Mayor
Magnitud de la pérdida (semanas)	1.5
Plan de contingencia	Reemplazar el hardware y realizar tareas más sencillas durante el tiempo de reparación.

Tabla 51: R - 05

R - 06. Caída de los servidores de Overleaf	
Probabilidad	Poco probable
Impacto	Despreciable
Magnitud de la pérdida (semanas)	0.1
Plan de contingencia	Utilizar otro procesador de textos durante la caída.

Tabla 52: R - 06

R - 07. Caída de los servidores de Dynamics 365	
Probabilidad	Posible
Impacto	Despreciable
Magnitud de la pérdida (semanas)	0.2
Plan de contingencia	Desarrollar otra tarea durante la caída.

Tabla 53: R - 07

R - 08. Retrasos significativos en los sprints	
Probabilidad	Muy probable
Impacto	Mayor
Magnitud de la pérdida (semanas)	2
Plan de contingencia	Incrementar la carga de trabajo para poder seguir la planificación.

Tabla 54: R - 08

R - 09. Requisitos mal entendidos o incompletos	
Probabilidad	Posible
Impacto	Moderado
Magnitud de la pérdida (semanas)	0.7
Plan de contingencia	Reunión con el cliente para comprender los requisitos y aumento de la carga de trabajo para recuperar el tiempo perdido.

Tabla 55: R - 09

R - 10. Enfermedad que invalide al responsable del proyecto	
Probabilidad	Poco probable
Impacto	Moderado
Magnitud de la pérdida (semanas)	1
Plan de contingencia	Adelantar tareas en cada sprint para contar cubrir el tiempo perdido.

Tabla 56: R - 10

R - 11. Desarrollo incompleto del software	
Probabilidad	Muy probable
Impacto	Mayor
Magnitud de la pérdida (semanas)	2
Plan de contingencia	Incrementar la carga de trabajo en el desarrollo del software.

Tabla 57: R - 11

R - 12. Falta de pruebas del software	
Probabilidad	Poco probable
Impacto	Moderado
Magnitud de la pérdida (semanas)	0.5
Plan de contingencia	Incrementar la carga de trabajo en la validación de pruebas.

Tabla 58: R - 12

Se ha utilizado la matriz de riesgos de la figura 23 para determinar la magnitud del riesgo.

		PROBABILIDAD				
		Raro	Poco probable	Posible	Muy probable	Casi seguro
IMPACTO	Despreciable	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio
	Menor	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio
	Moderado	Medio	Medio	Medio	Alto	Alto
	Mayor	Medio	Medio	Alto	Alto	Muy alto
	Catastrófico	Medio	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto

Figura 23: Matriz de riesgos

6. Implementación y pruebas

La fase de implementación consiste en la puesta en marcha y ejecución de las acciones previstas en la planificación. Son el conjunto de tareas y actividades que suponen la realización propiamente dicha del proyecto, cuando se deben gestionar los recursos en la forma y el tiempo adecuados, con una orientación a la consecución de los objetivos establecidos. [39]

El modelo diseñado en las fases anteriores es la guía maestra para comenzar a ejecutar los componentes y programar las funciones que deberá cumplir la aplicación.

Cuando se trata la implementación de los sistemas, es necesario abordar dos procesos que no siempre se tratan de la misma manera. Un primer proceso es la selección del lenguaje de programación con las herramientas que están asociadas a este y, un segundo proceso, que se asocia con la expresión de estas ideas utilizando las herramientas: codificar el sistema informático. [40]

En este caso, el proyecto está orientado a un software concreto, por lo que la selección del lenguaje de programación y las herramientas dependen de las facilidades de trabajo que ofrece. El software sobre el que se ha trabajado es el sistema de gestión de relaciones con el cliente *Dynamics 365*, por lo que se han seleccionado herramientas que proporcionan una flexibilidad de adaptación significativa, como el lenguaje de programación *C#* o los servicios cognitivos de *Azure*.

6.1. Personalización del sistema

La primera fase para la implementación de este proyecto es la personalización del sistema, es decir, la preparación requerida del entorno Dynamics 365 para el desarrollo de la aplicación a desarrollar.

En este caso, se necesita un entorno en el que se haya desarrollado un proceso de venta de un producto o servicio con algún defecto, para que el cliente reporte una incidencia. Esto se ha realizado desde la sección *Centro de Ventas* de Dynamics 365.

6.1.1. Registro de un producto

En primer lugar, se ha realizado el registro de varios productos. Ha sido posible a través del siguiente flujo:

1. Acceder al apartado de productos, dentro del *Centro de Ventas* de Dynamics 365.
2. Solicitar la creación de un nuevo producto.
3. Cambiar el idioma de interfaz de usuario a inglés, nativo de Dynamics 365, para que se permita el registro de productos.
4. Aparecerá el formulario de la *figura 24*, donde se especifican las características del producto.

The screenshot shows the Dynamics 365 'Product: New Product' form. At the top, there are navigation buttons: 'Save', 'Save & Close', and 'Flow'. The form title is 'Product: New Product' with a 'Draft' status indicator. Below the title are tabs: 'PRODUCT DETAILS', 'Product Properties', 'Additional Details', 'NOTES', and 'FIELD SERVICE'. The 'PRODUCT DETAILS' tab is selected, showing two columns of fields. The left column includes 'Name', 'Product ID', 'Parent', 'Valid From', 'Valid To', and 'Description'. The right column includes 'Unit Group', 'Default Unit', 'Default Price List', 'Decimals Supported', and 'Subject'. Each field has a red asterisk indicating it is required.

Figura 24: Formulario de un producto

5. Añadir una lista de precios.
6. Publicar el producto.
7. Finalmente, el producto queda publicado y activo.

Se han registrado y publicado los siguientes productos:

- Xiaomi Redmi Note 9S
- Xiaomi Mi Note 10
- Xiaomi Redmi Note 8T

6.1.2. Registro de un cliente potencial

Un cliente potencial es una persona u organización que puede convertirse en comprador de alguno de los productos o servicios que se ofrecen. Por tanto, para llevar a cabo una venta, en una primera instancia debe existir un interés inicial, y de esta forma, un cliente potencial.

El flujo para registrar un cliente potencial es el siguiente:

1. Acceder al apartado de clientes potenciales, dentro del *Centro de Ventas* de Dynamics 365.
2. Solicitar la creación de un nuevo cliente potencial.
3. Aparecerá el formulario de la *figura 25*, donde se especifican las características del cliente potencial.

The screenshot shows the 'Nuevo Cliente potencial' form in Dynamics 365. The form is titled 'Nuevo Cliente potencial' and has a subtitle 'Cliente potencial · Cliente potencial'. The form is currently in the 'Calificar (< 1 Min.)' step of a process. The progress bar shows four steps: 'Calificar (< 1 Min.)', 'Desarrollar', 'Proponer', and 'Cerrar'. The 'Calificar' step is currently active. The form fields include 'Tema', 'Tipo de pedido' (set to 'Basado en artículos'), 'Nombre de pila', 'Apellido', and 'Puesto'. A message on the right says 'Ya falta poco' and 'Seleccione Guardar para ver la escala de tiempo.'

Figura 25: Formulario de un cliente potencial

4. Añadir las características del producto.
5. Guardar el cliente potencial, de forma que queda registrado en el sistema.

Se han registrado los siguientes clientes potenciales:

- Alberto Pino
- Alonso Robles

6.1.3. Registro de una oportunidad de negocio

Una oportunidad de negocio es el momento ideal para llevar a cabo una idea empresarial y obtener ganancias. En este caso, se considera una oportunidad de negocio en el momento en el que un cliente potencial muestra interés por un producto o servicio.

El flujo para registrar una oportunidad de negocio es el siguiente:

1. Acceder a la instancia de un cliente potencial sobre el que se desea abrir una oportunidad de negocio.
2. Para abrir una oportunidad de negocio sobre ese cliente potencial, pulsar el botón *Calificar*.
3. El sistema pide una cuenta y un contacto. Si se pulsa el botón *Continuar* sin especificar cuenta y contacto, el sistema crea automáticamente nuevos registros de cuenta y contacto con la información del cliente potencial.
4. Aparecerá el formulario de la *figura 26*, donde se especifican las características de la oportunidad de negocio.

The screenshot displays a user interface for managing business opportunities. At the top, it identifies the opportunity as 'Robles SA' and shows a progress bar with four stages: 'Calificar' (marked with a red checkmark), 'Desarrollar (< 1 Min.)', 'Proponer', and 'Cerrar'. Below the progress bar, there are navigation tabs: 'Resumen' (selected), 'Productos', 'Ofertas', 'Field Service', 'Archivos', and 'Relacionados'. The main content area is split into two columns. The left column contains a form with the following fields: 'Tema' (Robles SA), 'Contacto' (Alonso Robles), 'Cuenta' (Robles SA), 'Período de tiempo de compra' (---), and 'Divisa' (USD). The right column features an 'Escala de tiempo' section with a search bar and a list of notifications. The notifications include: 'Publicación automática el Alonso Robles' (Cliente potencial: calificado por # adminynamics y convertido en Cuent... 4:39 PM) and 'Publicación automática el Robles SA' (Oportunidad: creada por # adminynamics para Cuenta Robles SA. 4:39 PM).

Figura 26: Formulario de una oportunidad de negocio

5. Añadir las características de la oportunidad de negocio.
6. Añadir el producto que se desea incluir en la oportunidad. Para esto, el sistema muestra otro formulario, que se puede observar en la *figura 27*

Nuevo Línea de oportunidad
Línea de oportunidad · OpportunityProduct ▾

General

Seleccionar producto Existing Unidad * ---

Producto existente * ---

Precios

Precios Usar valor predeterminado

🔒 Precio por unidad ---

🔒 Descuento por volumen ---

Figura 27: Formulario de una oportunidad de negocio (añadir producto)

7. Guardar la oportunidad de negocio, de forma que queda registrada en el sistema.

Se han registrado las siguientes oportunidades de negocio:

- Alberto Pino - Xiaomi Mi Note 10
- Alonso Robles - Xiaomi Redmi Note 9S

6.1.4. Registro de una oferta

Tras una posibilidad de negocio sobre el cliente potencial, llega el momento de realizar una oferta, es decir, de ofrecer al cliente el producto o servicio de interés a cambio de un precio establecido.

El flujo para registrar una oferta es el siguiente:

1. Acceder a la instancia de una oportunidad de negocio sobre la que se desea lanzar una oferta.
2. En el apartado *Ofertas* de la oportunidad, pulsar el botón *Crear Oferta* que aparece en la *figura 28*.

Robles SA
Oportunidad · Oportunidad ▾

Fecha estimada de cierre --- Ingresos est. --- In Progress Estado # admindynamics Propietario ▾

Proceso de venta de cliente... Activo durante 20 horas

Calificar Desarrollar (17 H) Proponer Cerrar

Resumen Productos **Ofertas** Field Service Archivos Relacionados

+ Crear Oferta Actualizar ⋮

✓ Id. de oferta ▾ Nombre ↑ ▾ Estado ▾ Importe total ▾ Efectiva desde ▾ Efectiva hasta ▾ Fecha de cre... ▾

No hay datos disponibles.

Figura 28: Botón Crear Oferta

Robles SA		\$199	Draft	In Progress	# admindynamics
Oferta · Información del proyecto		Importe total	Estado	Razón para el estado	Propietario
Análisis de la oferta Resumen Líneas de oferta Listas de precios de proyecto Análisis de rentabilidad ...					
Rentable			No cumple las expectativas del cliente		
Margen bruto (%)	100.00	Programación estimada	Programación no disponible		
Margen bruto ajustado (%)	100.00	Presupuesto estimado	Supera el presupuesto del cliente		

Figura 29: Formulario Oferta

3. Aparecerá el formulario de la *figura 29*, donde se especifican las características de la oferta.
4. Guardar la oferta, de forma que queda registrada en el sistema.

Se han registrado las siguientes ofertas:

- Alberto Pino - Xiaomi Mi Note 10 - 284\$
- Alonso Robles - Xiaomi Redmi Note 9S - 199\$

6.1.5. Registro de un pedido

Tras lanzar una oferta al cliente potencial, si este acepta, se debe registrar un pedido, para completar el proceso de venta.

El flujo para registrar un pedido es el siguiente:

1. Acceder a la instancia de una oferta sobre la que se desea realizar un pedido.
2. Activar la oferta.
3. Enviar la oferta al cliente.
4. Una vez el cliente ha aceptado la oferta, pulsar el botón *Crear pedido* dentro de la instancia de la oferta.
5. Aparecerá la ventana de la *figura 30*, que muestra algunas características del pedido.

Crear pedido ×

Use esta oferta para crear un pedido.

Razón para el estado *	Won
Fecha en que se logró *	12/31/2020 📅
Descripción	---
Cerrar oportunidad *	Yes
Calcular ingresos reales a partir de ofertas *	Yes

[Aceptar](#) [Cancelar](#)

Figura 30: Formulario Pedido

6. Pulsar el botón *Aceptar*. El sistema registrará el pedido y mostrará al usuario sus características, como en la *figura 31*.

RS Robles SA
Pedido · Información del proyecto ▾

\$199 **Borrador** **Borrador** # **admindynamics**
Importe total Estado Razón para el estado Propietario ▾

Resumen Líneas de contrato Listas de precios de proyecto Rendimiento del contrato Relacionados

🔑 Id. *	ORD-01005-V7G9Q5	CONFIGURACIÓN DE FACTURACIÓN E IMPRESIÓN	
🔑 Nombre *	Robles SA	🔑 Nombre de facturación	---
🔑 Cliente *	Robles SA	🔑 Calle 1 de facturación	---
🔑 Administrador de cuentas *	---	🔑 Calle 2 de facturación	---
🔑 Unidad de contratación *	---	🔑 Calle 3 de facturación	---
🔑 Lista de precios de productos *	Precios Xiaomi	🔑 Ciudad de facturación	---

Figura 31: Pedido

Se han registrado pedidos para las ofertas lanzadas.

6.2. Registro de un caso procedente de correo electrónico en el sistema

En esta fase de la implementación, se contempla el proceso de registro de un caso a partir de un mensaje de correo electrónico. Un caso representa una situación o incidente que un cliente notifica y requiere una solución. Los casos se han diseñado para seguir el proceso desde la entrada inicial de un incidente hasta su resolución definitiva, pasando por el proceso de corrección del problema.[41]

El flujo que se ha seguido para este punto es el siguiente:

1. Añadir nuevo campo a la entidad *Caso* para almacenar la puntuación de sentimiento.
2. Crear proceso que se active cuando llegue un correo electrónico.
3. Integrar complemento que transforme el contenido del mensaje a texto plano y obtenga una puntuación de sentimiento mediante una llamada a la API de *Text Analytics*.
4. Crear un caso con el contenido del mensaje y la puntuación de sentimiento.

6.2.1. Registro de un atributo en la entidad Caso

Esta aplicación realizará una llamada a la API de *Text Analytics*, la cual devolverá un valor de 0.0000000000 a 1.0000000000, que representa la puntuación de sentimiento del mensaje enviado en la solicitud. Para que se puedan direccionar los casos a una cola específica en función de este valor, se debe almacenar en algún lugar. La solución más sencilla es en el propio caso.

Para registrar el nuevo campo *Puntuación de sentimiento* en la entidad *Caso*, se sigue el siguiente flujo:

1. Acceder al entorno *Configuración avanzada*.
2. Abrir la pantalla de *Personalizaciones del Sistema*, dentro del apartado *Personalizaciones*. Aparece el formulario de la figura 32.

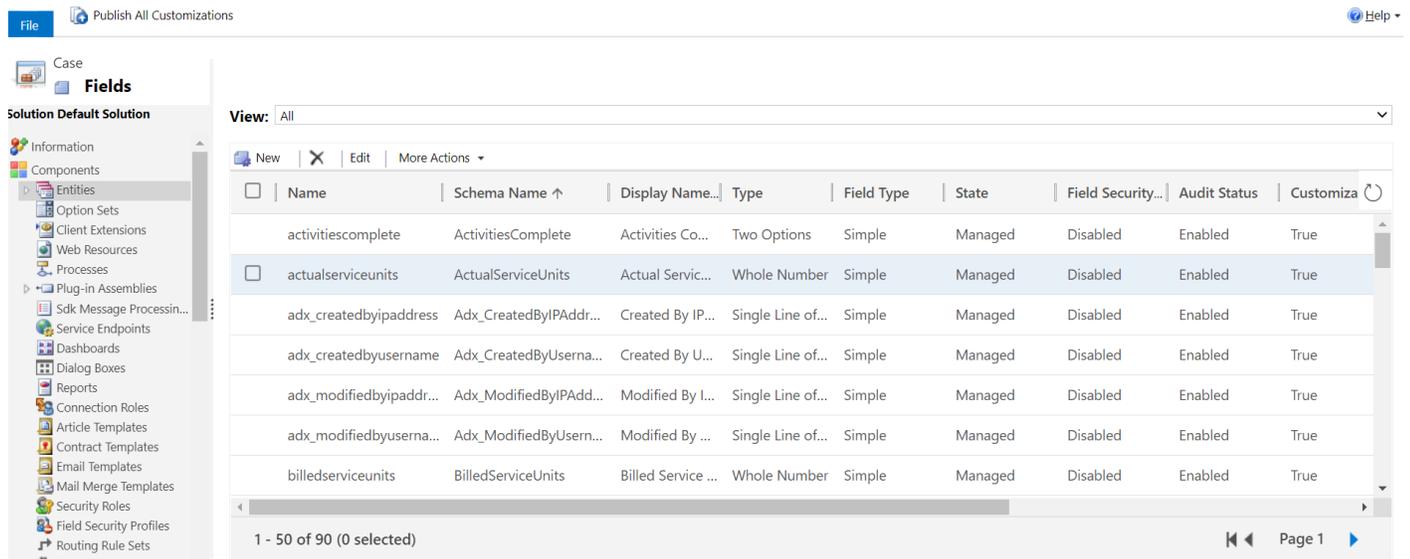


Figura 32: Formulario personalizaciones

3. Buscar la entidad *Caso*. Esta entidad cuenta con el esquema mostrado en la figura 33.

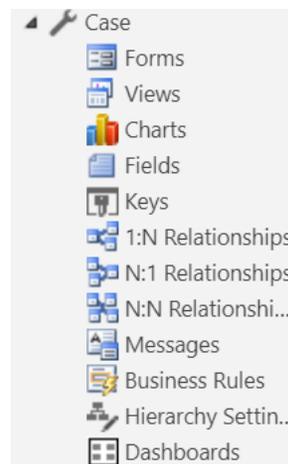


Figura 33: Entidad Caso

4. Acceder a *Campos (Fields)* de la entidad, y crear uno nuevo.

5. Rellenar las propiedades del nuevo campo. Este será de tipo decimal. La figura 34 muestra estas propiedades.

Field
New for Case

Working on solution: Default Solution

Common
Information
Business Rules

General

Schema

Display Name * Sentiment Score Field Requirement * Optional

Name * new_SentimentScore Searchable Yes

Field Security Enable Disable

⚠ Enabling field security? [What you need to know](#)

Auditing * Enable Disable

⚠ This field will not be audited until you enable auditing on the entity.

Description
Sentiment score for description's case

Appears in global filter in interactive experience Sortable in interactive experience dashboard

For information about how to interact with entities and fields programmatically, see the [Microsoft Dynamics 365 SDK](#)

Type

Data Type * Decimal Number

Field Type * Simple

Precision * 10

Figura 34: Nuevo campo

6. Guardar el campo y publicar las personalizaciones.
7. Una vez se ha creado el campo, se debe añadir a los formularios que se desee. Por tanto, en la entidad *Caso*, acceder a *Formularios (Forms)* y seleccionar el formulario que se quiere editar. En este caso, queremos añadir el campo al formulario creación de un caso y al de interacción con el usuario. La figura 35 muestra la vista del formulario en el centro, y, a la derecha, los campos que no se muestran en él.

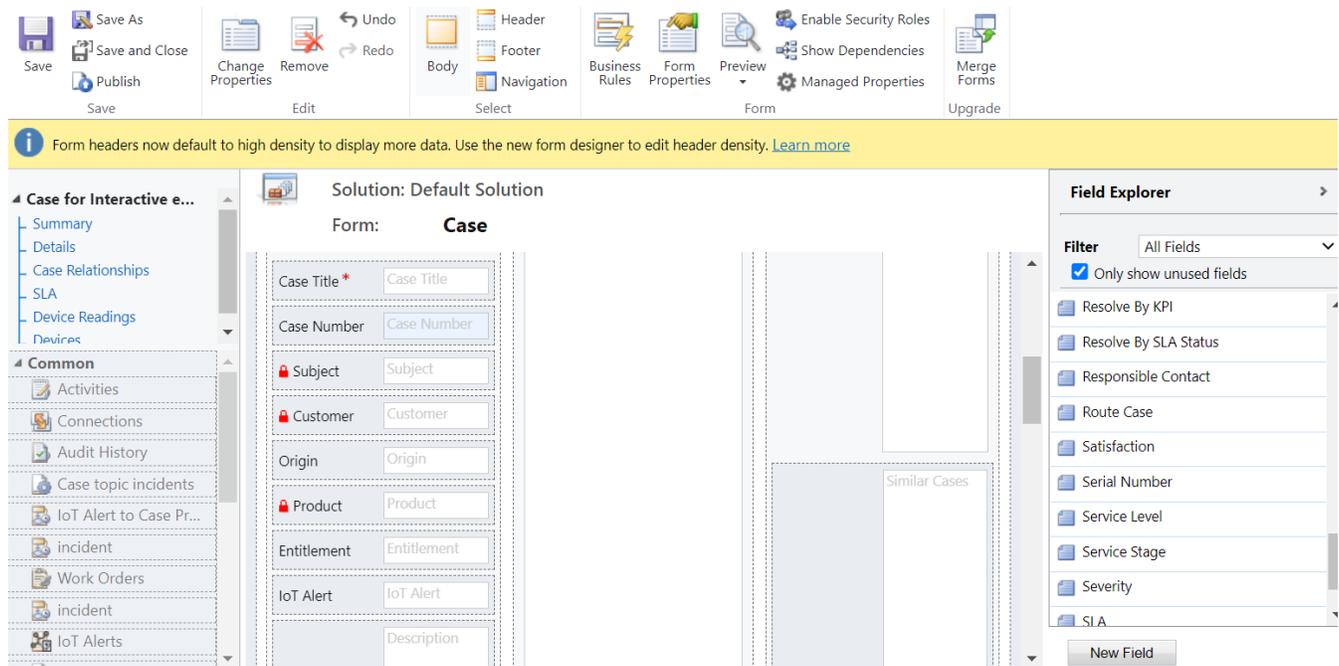


Figura 35: Formulario

8. Arrastrar el campo *Puntuación de sentimiento* a la zona del formulario en la que se quiere mostrar.
9. Guardar el formulario y publicar las personalizaciones.

Tras realizar este proceso, el campo *Puntuación de sentimiento* queda almacenado en la entidad *Caso* y se muestra en los formularios que se utilizan en este proyecto.

6.2.2. Registro de un proceso para la creación automática de casos

El siguiente paso en el desarrollo de la aplicación es el registro de un proceso, el cual debe activarse cuando llega un mensaje de correo electrónico. Dentro de un proceso se pueden especificar diferentes condiciones, realizar acciones e incluso utilizar complementos externos que permiten acciones más complejas.

El flujo para registrar el proceso es:

1. Acceder a *Processes*, dentro de *Advanced Settings*.
2. Pulsar el botón *New* para la creación de un nuevo proceso.
3. Se debe rellenar el formulario de la figura 36. Se define un nombre para el proceso, y se categoriza como flujo de trabajo (*Workflow*). También se debe añadir la entidad que activará el proceso, en este caso *Email*.

Create Process

Define a new process, or create one from an existing template. You can create four kinds of processes: business process flows, actions, dialogs, and workflows.

Process name: *

Category: * Entity: *

Run this workflow in the background (recommended)

We recommend using [Microsoft Flow](#) instead of background workflows. [Click here](#) to start building Flows!

Type: New blank process New process from an existing template (select from list):

Template Name ↑	Primary Entity	Owner
[Empty table body]		

Properties

OK Cancel

Figura 36: Crear nuevo proceso

- Tras pulsar el botón *OK*, aparecerá una nueva ventana emergente, que se muestra en la figura 37. En esta pantalla, se debe cambiar el proceso a nivel de organización, y seleccionar cuándo se desea activar el proceso. En este caso, se ha seleccionado la casilla *Record is created*, dado que el objetivo es que el proceso salte cuando se crea un nuevo mensaje de correo electrónico.

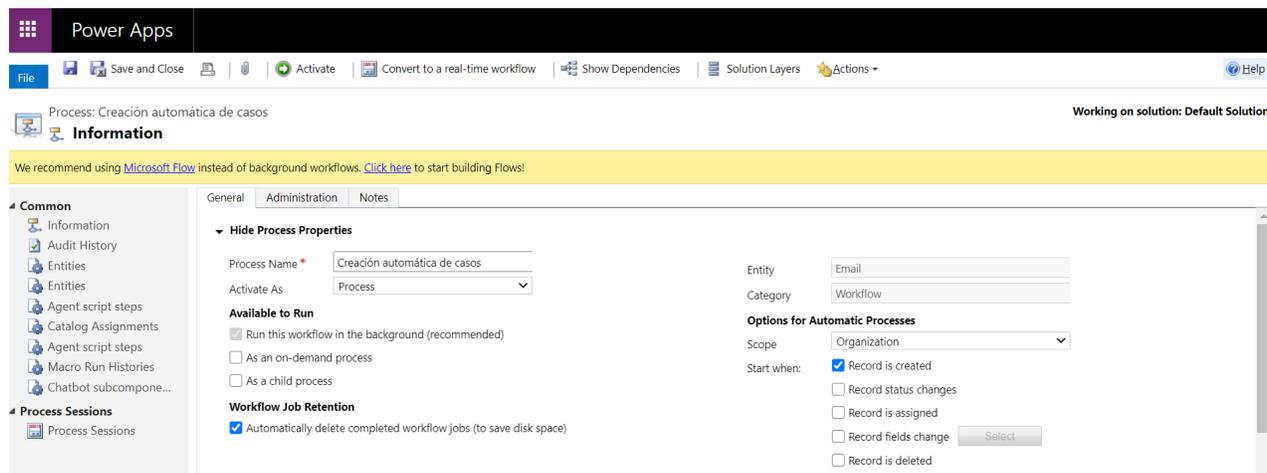


Figura 37: Crear nuevo proceso 2

- En la parte de abajo se puede apreciar un panel, en el que se define cualquier tipo de acción o condición que se necesite. Este se muestra en la figura 38.

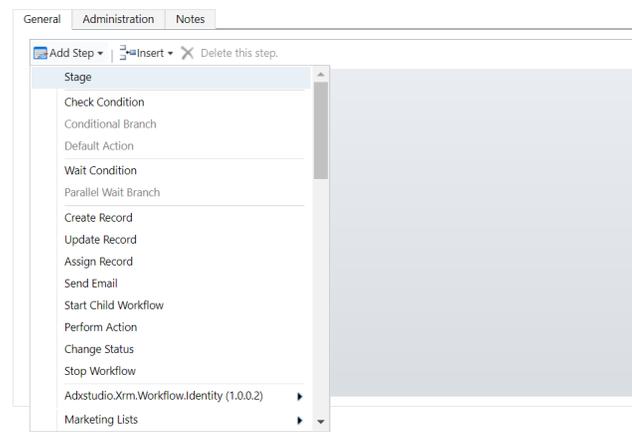


Figura 38: Crear nuevo proceso 3

- Por último, guardar el proceso.

Las condiciones y complementos que se utilizan en este proceso se especifican en los apartados 6.2.3 y 6.2.4.

6.2.3. Llamada a la API de Text Analytics

Una parte de vital importancia para este proyecto es la llamada al servicio de *Text Analytics*. Esto será posible mediante un complemento que se podrá añadir al proceso.

Para la creación de un caso se deberá extraer el contenido del mensaje de correo electrónico, de forma que quede especificada la incidencia del cliente. No obstante, si se extrae directamente el cuerpo del mensaje, este tendría formato HTML. De esta forma, la solicitud a la API de *Text Analytics* será no válida. Por tanto, es necesario convertir ese contenido a texto plano antes de realizar la llamada, lo cual será tarea del complemento.

En primer lugar, y antes de realizar una llamada a un servicio de *Microsoft Azure*, se debe tener acceso a ese servicio, de forma que el primer paso será registrarse en el portal de *Azure*.

1. Se accede a la creación de una nueva cuenta en el portal de *Microsoft Azure*. Se mostrará el formulario de la figura 39. Tras completarlo, se realizará una verificación del número de teléfono y de la tarjeta, ya que es un servicio de pago por uso.

Su perfil ^

País o región ⓘ
España

Elija la ubicación que coincide con su dirección de facturación. No podrá cambiar la selección posteriormente. Si su país no aparece en la lista, la oferta no está disponible en su región. [Más información](#)

Nombre

Apellido

Dirección de correo electrónico ⓘ
pnomoviles@hotmail.com

Teléfono
Ejemplo: 609 XXX XXX

CIF de la empresa ⓘ
Opcional

Acepto el [contrato de suscripción](#), los [detalles de la oferta](#) y la [declaración de privacidad](#).

Quiero recibir información, sugerencias y ofertas de Microsoft sobre Azure y otros productos y servicios de Microsoft y que Microsoft comparta mi información con determinados partners para poder recibir información pertinente sobre sus productos y servicios.

Siguiente

Verificación de identidad mediante teléfono ▾

Verificación de identidad mediante tarjeta ▾

Registrarse

Figura 39: Suscripción Azure

2. Una vez se accede al portal con la nueva cuenta, se abre el desplegable situado en la parte de arriba a la izquierda, y se hace click sobre el botón *Crear un recurso*, que se observa en la figura 40.



Figura 40: Crear un recurso

3. Con ayuda del buscador, se selecciona *Text Analytics*. Se mostrará información acerca del servicio. Hacer click sobre el botón *Crear*.



Figura 41: Text Analytics

4. Para completar la creación del recurso, se debe rellenar el formulario que se muestra en la figura 42. Al pulsar sobre el botón *Revisar y crear*, se crea el recurso.

Crear Text Analytics

carpetas para organizar y administrar todos los recursos.

Suscripción * ⓘ

Grupo de recursos * ⓘ

[Crear nuevo](#)

Detalles de la instancia

Región * ⓘ

Nombre * ⓘ

i La suscripción ya está usando el nivel gratuito (F0) para este tipo de recurso, por lo que no aparecerá en la lista desplegable siguiente. [↗](#)

Plan de tarifa * ⓘ

[Ver todos los detalles de los precios](#)

[Revisar y crear](#) < Anterior [Siguiente: Red virtual >](#)

Figura 42: Text Analytics 2

5. Finalmente, para utilizar este recurso, se observa el extremo o punto de conexión, dos claves para acceder a él, y la ubicación. Así se muestra en la figura 43.

Inicio > Todos los recursos > TFG-Alvaro

Todos los recursos

Directorio predeterminado

+ Agregar ⚙ Administrar vista

Filtrar por cualquier campo...

Nombre ↑↓

TFG-Alvaro

TFG-Alvaro | Claves y punto de conexión

Cognitive Services

Buscar (Ctrl+/) << Regenerar Key1 Regenerar Key2

Información general
Registro de actividad
Control de acceso (IAM)
Etiquetas
Diagnosticar y solucionar pro...

ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS

Inicio rápido
Claves y punto de conexión
Plan de tarifa
Redes
Identidad
Facturación por suscripción
Propiedades

i Estas claves se usan para obtener acceso a la API de Cognitive Services. No comparta sus claves; almacénalas de forma segura, por ejemplo, con Azure Key Vault. También se recomienda regenerar estas claves periódicamente. Solo se necesita una clave para realizar una llamada a la API. Al volver a generar la primera clave, puede usar la segunda clave para continuar accediendo al servicio.

[Mostrar claves](#)

Clave 1
..... [Copiar](#)

Clave 2
..... [Copiar](#)

Extremo
 [Copiar](#)

Ubicación ⓘ
 [Copiar](#)

Figura 43: Credenciales Text Analytics

Una vez se ha completado la creación del recurso en *Microsoft Azure*, se puede utilizar este servicio, por lo que se continuará con la preparación del complemento.

Creación del plugin

Para el desarrollo del complemento se ha utilizado *Microsoft Visual Studio*. En primer lugar, se crea un nuevo proyecto para una biblioteca de clases de C#, con plataforma de destino *.NET Framework*.

Tras la creación del proyecto, se implementa una clase abstracta de tipo *CodeActivity*, que permite crear una actividad de flujo de trabajo. El método *Execute* es el encargado de realizar la ejecución de la actividad. Se puede tener acceso a las características del tiempo de ejecución del flujo de trabajo desde dentro del método *Execute* usando los miembros del parámetro *context*, del tipo *CodeActivityContext*. De esta forma, los parámetros de entrada se puede extraer mediante *context*.

Se han determinado dos parámetros de entrada. El primero se corresponde con el cuerpo del correo electrónico, del que se extraerá una puntuación de sentimiento. El segundo parámetro de entrada es la clave del recurso de *Azure*, que se incluye como parámetro de entrada por motivos de seguridad, ya que así se evita tener que meterlo en el código. Esta clave permitirá hacer uso del recurso de *Azure* creado, y de esta forma analizar el cuerpo del correo electrónico almacenado.

Este complemento devolverá como resultado dos parámetros de salida. Uno de tipo *String*, correspondiente al cuerpo del mensaje de correo electrónico en formato de texto plano, y otro de tipo decimal que se corresponde con la puntuación de sentimiento del mensaje.

Una vez se han determinado los parámetros de entrada y de salida, se procede con la implementación funcional. En primer lugar, utilizando el método *Get*, se extraen los parámetros de entrada para poder hacer uso de ellos. El cuerpo del mensaje de correo electrónico se obtiene en formato HTML, por lo que si se analizara ese mensaje, se obtendría un resultado erróneo. Por tanto, el primer paso será convertir este mensaje a texto plano. Para ello se ha desarrollado el método *RemoveHTML*.

1 referencia
`public static string RemoveHTML(string source)`

Figura 44: RemoveHTML

RemoveHTML recibe como parámetro un *String*, que contiene el texto en formato HTML. Este método elimina cualquier tipo de caracter que haga referencia al formato HTML y lo transforma en texto plano. Devuelve un *String* que contiene el texto plano.

Para poder analizar el contenido del mensaje es necesario conocer el idioma, por lo que la primera llamada al servicio de *Text Analytics* servirá para detectar el idioma del mensaje. Para ello se deberá realizar una solicitud. Esta lleva un formato específico, por lo que se han utilizado diferentes clases para crear un objeto que tenga el formato pedido. Se ha utilizado el método *getDocuments*

para realizar la solicitud.

```
1 referencia  
private static List<Headers> getDocuments(string sampleText)|...
```

Figura 45: getDocuments

El método *getDocuments* recibe un parámetro de tipo *String* que corresponde al texto plano. Este método devuelve un objeto de tipo *Headers*. Para crear este objeto, se han definido dos clases. La clase *Headers* es la clase utilizada como cabecera, y contiene un atributo *Documents* de tipo *Documents*. La clase *Documents* contiene dos atributos. El primero, *id*, que hace referencia al identificador del mensaje, que será siempre igual a uno, ya que únicamente cada llamada a la API contendrá un único mensaje. El segundo atributo, *text*, incluye el contenido del mensaje que se desea analizar, recibido como parámetro en la llamada al método. El resultado de la solicitud se muestra en la figura 46.

```
{  
  "Documents": [  
    {  
      "id": "1",  
      "text": "Buenos días, es la segunda vez que recibo mal un pedido, me gustaría que me lo cambiaran  
Si no se puede cambiar, quiero que me devuelvan el dinero."  
    }  
  ]  
}
```

Figura 46: Solicitud idioma

Para transmitir un objeto a través de una conexión de red, es necesario un proceso de codificación del objeto, de forma que sea legible por el servicio. En este caso, se ha determinado JSON como el formato elegido para la solicitud. Este proceso se ha llevado a cabo en el método *SerializeJsonLanguage*. Este recibe como parámetro de entrada el objeto, de tipo *Headers*, y devuelve un string que contiene el json generado. Para serializar el objeto, se ha utilizado el método *SerializeObject*, de la clase *JsonConvert*, proveniente de la librería *Newtonsoft.Json*.

```
1 referencia  
private static string SerializeJsonLanguage(List<Headers> request)|
```

Figura 47: Serializar JSON para idioma

Una vez serializado el JSON, se puede realizar la llamada a la API. Esta llamada tiene lugar en el método *MakeRequest*.

2 referencias

```
public static string MakeRequest(string json, string apiKey, Uri api_uri)
```

Figura 48: Llamada a la API

MakeRequest recibe como parámetros de entrada un *String* con el JSON que contiene el texto a analizar, un *String* con la clave del recurso de *Azure*, y un objeto de tipo *Uri*, que contiene la dirección *Uri* del recurso. En primer lugar, se ha construido un cliente de tipo *WebClient*. Este constructor proporciona métodos para enviar y recibir datos de un recurso identificado por un *Uri*. Utilizando *Headers.Add* sobre el cliente, se cargan los cabeceros del recurso web, que hacen referencia a la clave del recurso y al formato de la solicitud, JSON en este caso. Por último, se utiliza la función del cliente *UploadString*, que carga la cadena JSON en el recurso *Uri* mediante el método *POST*. Se obtiene como respuesta un JSON, que será devuelto por el método en un *String*.

Anteriormente, se ha realizado un proceso de serialización para poder enviar un objeto a un recurso web. Para poder extraer información del JSON devuelto, es necesario realizar el proceso inverso. El proceso de deserialización transforma un JSON en el objeto que se especifique. Este proceso ha sido desarrollado en el método *DeserializeJsonLanguage*.

1 referencia

```
public static string DeserializeJsonLanguage(string jsonresponse)
```

Figura 49: Deserializar idioma

DeserializeJsonLanguage recibe como parámetro de entrada el JSON obtenido por medio de la llamada al recurso web. De nuevo se utiliza la clase *JsonConvert*, en este caso la función *DeserializeObject*. Para esta función se debe especificar el tipo del objeto de salida. De esta forma, se han creado diferentes clases, que permitan adaptarse al JSON recibido. El objeto será de tipo *OutHeaders*, que contiene los atributos *Documents* y *errors*, de tipo *OutDocuments* y *Error*, respectivamente. Una vez se ha convertido a objeto, este método extrae el idioma detectado. Es necesario extraer el idioma según su norma ISO 639-1, que corresponde a dos caracteres que identifican el lenguaje. Esto se debe a que la solicitud de análisis de sentimiento se requiere este identificador. El método *DeserializeJsonLanguage*, por tanto, devuelve un *String* que contiene el identificador del idioma.

Tras detectar el idioma del mensaje de correo electrónico, se puede proceder al análisis de sentimiento del mensaje. Para esto se debe realizar una nueva llamada a la API, que será posible de una forma similar a la detección del idioma. Por tanto, es necesario, en primer lugar, crear una solicitud que permita realizar la llamada al servicio de *Azure*. El método *getDocumentsSentiment* se encarga de desarrollar esta solicitud.

```
1 referencia  
private static List<SentimentHeader> getDocumentsSentiment(string sampleText, string language)
```

Figura 50: getDocumentsSentiment

El método *getDocumentsSentiment* recibe como parámetros de entrada un *String* con el cuerpo del mensaje de correo electrónico y otro *String* con el idioma detectado. Tiene como objetivo crear la solicitud que se enviará posteriormente al servicio de *Text Analytics*. Para esto, se han implementado nuevas clases, ya que el objeto cuenta con una estructura ligeramente diferente a la utilizada para crear la solicitud de detección de idioma. *SentimentHeader* y *SentimentDocument* son las clases que se han utilizado para crear el objeto. Se utilizan para el encabezado de la solicitud y, para rellenar los atributos de la misma, respectivamente. La clase *SentimentDocument* cuenta con los atributos *language*, *id* y *text*. Al primer atributo se le asigna el idioma detectado, y el contenido del mensaje se incluirá en el atributo *text*. Por su parte, *id* se completará con un “1”, que refiere al identificador del mensaje, que siempre será “1” debido a que se realiza una llamada para cada mensaje de correo electrónico. *getDocumentsSentiment* devuelve como parámetro de salida, la solicitud de tipo *SentimentHeader*. En la figura 51 se observa la estructura de cada solicitud.

```
{  
  "Documents": [  
    {  
      "language": "es",  
      "id": "1",  
      "text": "Buenos días, es la segunda vez que recibo mal un pedido, me gustaría que me lo cambiaran inmediatamente  
Si no se puede cambiar, quiero que me devuelvan el dinero."  
    }  
  ]  
}
```

Figura 51: Solicitud análisis de sentimiento

Una vez se ha creado la solicitud, se realiza el proceso de serialización, para convertir el objeto en formato JSON y poder enviar la petición al servicio. Para esto se ha utilizado *SerializeJsonSentiment*. Este método recibe como parámetro de entrada la solicitud de tipo *SentimentHeader*, y devuelve un *String* con el JSON generado.

```
1 referencia  
private static string SerializeJsonSentiment(List<SentimentHeader> request)|
```

Figura 52: Serializar JSON para análisis de sentimiento

Para realizar la llamada al recurso de *Text Analytics* para análisis de sentimiento, se reutiliza el método *MakeRequest*. En este caso, la dirección *Uri* recibida como parámetro de entrada, contiene la dirección del recurso de análisis de texto. El *String*, hace referencia al JSON devuelto por *SerializeJsonSentiment*. Para enviar la solicitud, se construye un nuevo cliente, y gracias a la función

UploadString, se carga el JSON. Este método devuelve un *String* con el JSON de salida, que tiene una estructura como la observada en la figura 53.

```
{"documents":[{"id":"1","score":0.21236284077167511}],"errors":[]}
```

Figura 53: JSON de salida para análisis de sentimiento

Por último, para extraer la puntuación de sentimiento del JSON obtenido, se ha realizado un proceso de deserialización sobre el JSON. Este proceso se ha definido en el método *DeserializeJsonSentiment*. Este recibe como parámetro de entrada el *String* con el JSON. Se han utilizado diferentes clases para definir la estructura del objeto en que se transformará el JSON. Por tanto, se han creado las clases *HeaderResponse*, *SentimentResponse* y *SentimentError*. Con la función de *JsonConvert* denominada *DeserializeObject*, se transforma el JSON en un objeto de tipo *HeaderResponse*, del que se podrá extraer la puntuación de sentimiento, localizada en el atributo “score”. Este método devuelve un dato de tipo *Decimal* con la puntuación de sentimiento obtenida a través de *Text Analytics*.

```
1 referencia  
public static decimal DeserializeJsonSentiment(string jsonresponse)
```

Figura 54: Deserializar sentimiento

El procedimiento descrito en este punto, hace referencia a la parte externa a la plataforma de *Dynamics 365*. Por medio de este complemento, realizando una llamada al mismo desde un *workflow* con una clave para un recurso de *Text Analytics* y un mensaje, se obtienen dos parámetros de salida, correspondientes al mensaje en formato de texto plano, y a la puntuación de sentimiento del mismo.

6.2.4. Creación de un caso

Previamente, en el apartado 6.2.2, se ha comentado que, el proceso creado se activará cuando llegue un mensaje de correo electrónico. No obstante, no interesa que se cree un caso para cada correo electrónico recibido, por lo que se han añadido condiciones para reducir el número de casos irrelevantes creados. En este caso, se han implementado dos condiciones básicas. Estas condiciones permiten la creación de casos únicamente a los mensajes de correo electrónico no vacíos, cuyo emisor es un contacto. De esta forma, se evita analizar mensajes que carecen de contenido, y que proceden de personas externas a la organización.

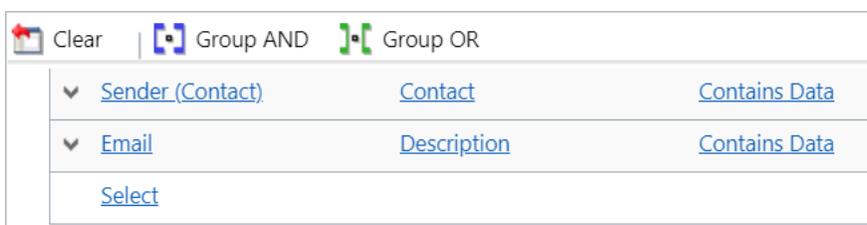


Figura 55: Condiciones del proceso

Después de definir las condiciones, se completa el funcionamiento del proceso. Antes de la creación de un caso, se añade un nuevo paso que llama al complemento desarrollado en el apartado 6.2.3. Esta llamada debe incluir los parámetros de entrada que se muestran en la figura 56.

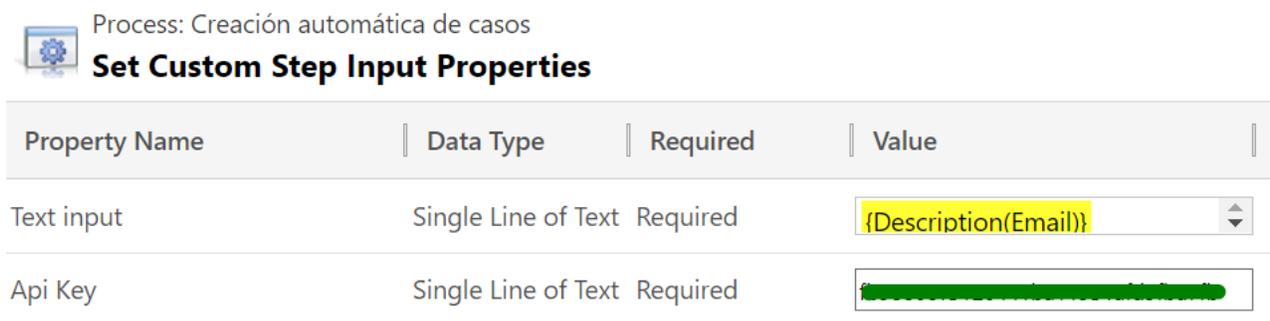


Figura 56: Parámetros de entrada

Por último, se añade un paso de creación de entidad. Se selecciona la entidad “Caso”, y se completan las propiedades de la forma que se muestra en las figuras 57 y 58.

Process: Creación automática de casos

Create Case

Summary

CASE DETAILS

Case Title *	TFG: {Subject(Email)}
ID	
Subject	
Customer *	{Senders Account(Email)}
Origin	
Contact	{Sender(Email)}
Entitlement	
Product	

DESCRIPTION

{Text output(TFG_Solution.TextoPlano)}

Figura 57: Propiedades del caso

Additional Details

Type	
Parent Case	
Sentiment Score	{Sentiment Score(TFG_Solution.TextoPlano)}

Figura 58: Propiedades del caso 2

Tras realizar estos pasos, se completa el proceso. Por tanto, cada mensaje de correo electrónico recibido, activará el proceso y, si cumple las condiciones especificadas, realizará el análisis que ofrece el complemento y se creará un caso.

6.3. Redirección de casos

6.3.1. Registro de una cola

Las colas se consideran la ubicación central para la administración del trabajo, y son fundamentales para organizar, asignar prioridades y supervisar el progreso del trabajo. Desde el punto de vista de programación, una cola es una recopilación de elementos de cola. Un elemento de cola sirve como contenedor para un registro de entidad, como una tarea, un correo electrónico o un caso que necesita procesamiento. [42]

El flujo para registrar una cola es el siguiente:

1. Acceder a *Service Management*, dentro de *Advanced Settings*.
2. Seleccionar *Queues*.
3. Solicitar la creación de una nueva cola.
4. Aparecerá el formulario de la *figura 59*, donde se especifican las características de la cola.

The screenshot shows a web-based form for creating a new queue. The form is titled "QUEUE *" and "New Queue". It is divided into several sections:

- SUMMARY:** Contains fields for Name, Type (set to Public), Incoming Email, Owner (set to admindynamics), and Description.
- EMAIL SETTINGS:** Contains a checkbox for "Convert Incoming Email To Activities" (checked, with "All email messages" selected) and a Mailbox field.
- RECORD CREATION AND UPDATE RULES:** Contains a table with columns "Rule name" and "Status".
- QUEUE ITEMS:** Contains a search bar "Search for records" and a table with columns "Title", "Entered Queue", and "Worked By".
- Members:** A section for listing members.

Placeholder text "To enable this content, create the record." is visible in several areas of the form.

Figura 59: Crear nueva cola

5. Añadir las características de la cola, así como el correo electrónico de entrada, que irá asociado a la cola.
6. Guardar la cola, de forma que queda registrada en el sistema.

Se ha registrado la siguiente cola para el almacenamiento de casos de prueba:

- Cola casos TFG.

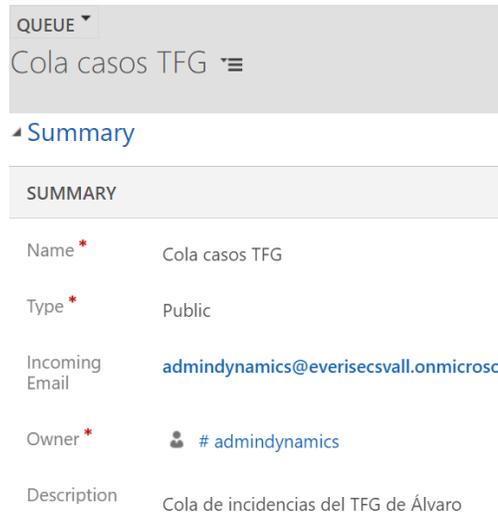


Figura 60: Cola de casos

Para la aplicación desarrollada en este proyecto, se han tenido en cuenta dos colas. Cada una de ellas almacenará casos en función del grado de satisfacción de los clientes.

- **TFG: Prioridad alta:** Esta cola almacena los casos de máxima prioridad, en los que la puntuación de sentimiento del cliente tiene un valor entre 0.0000000000 y 0.4999999999, indicador de una influencia negativa de la satisfacción del cliente.
- **TFG: Prioridad baja:** En esta cola se almacenan los casos que cuentan con una puntuación de sentimiento mayor o igual que 0.5000000000 y menor o igual que 1.0000000000. Estos casos no serán prioritarios, ya que cuentan con una puntuación de sentimiento positiva.

La asignación de casos a agentes especializados es otro punto que resultaría interesante, pero se encuentra fuera del alcance de este proyecto.

6.4. Pruebas

La etapa de pruebas es una de las fases del ciclo de vida de los proyectos. La importancia de esta fase será mayor o menor según las características del sistema desarrollado, llegando a ser vital en sistemas de tiempo real u otros en los que los errores sean irrecuperables. [43]

Un error es un comportamiento distinto del que espera un usuario razonable. Puede haber errores aunque se hayan seguido todos los pasos indicados en el análisis y en el diseño, y hasta en los requisitos aprobados por el usuario. [44]

Las pruebas no tienen el objeto de prevenir errores sino de detectarlos. Se efectúan sobre el trabajo realizado y se deben encarar con la intención de descubrir la mayor cantidad de errores posible. Las pruebas son prácticas a realizar en diversos momentos de la vida del sistema de información para verificar:

- El correcto funcionamiento de los componentes del sistema.
- El correcto ensamblaje entre los distintos componentes.
- El funcionamiento correcto de las interfaces entre los distintos subsistemas que lo componen y con el resto de sistemas de información con los que se comunica.
- El funcionamiento correcto del sistema integrado de hardware y software en el entorno de operación.
- Que el sistema cumple con el funcionamiento esperado y permite al usuario de dicho sistema que determine su aceptación, desde el punto de vista de su funcionalidad y rendimiento.
- Que los cambios sobre un componente de un sistema de información, no introducen un comportamiento no deseado o errores adicionales en otros componentes no modificados. [44]

Las diversas pruebas a que debe ser sometido un sistema deben ser realizadas tanto por el equipo de desarrolladores, como por los usuarios, equipos de operación y mantenimiento en la implantación, aceptación y mantenimiento del sistema de información. [44]

6.4.1. Pruebas en la personalización del sistema

En este primer punto, se van a tratar las distintas pruebas realizadas para una correcta preparación y personalización del entorno Dynamics 365. La persona encargada de realizar estas pruebas es el desarrollador, puesto que estas se han realizado antes de la implementación, con el objetivo de afianzar conocimientos acerca del funcionamiento del sistema. Esto es necesario para que la implementación de la personalización de Dynamics 365 sea fluida y libre de posibles errores o carencias.

En primer lugar, se ha accedido al *Centro de Ventas* de Dynamics 365, desde el cual se han añadido nuevos registros para un primer contacto con el sistema.

El flujo que se ha seguido coincide con los casos de uso *CU-01*, *CU-02*, *CU-03*, *CU-04* y *CU-05*:

1. Para empezar, se han hecho pruebas para la creación de productos. Ha aparecido un problema relacionado con el idioma del entorno, que se puede apreciar en la *Figura 61*. Se ha conseguido solucionar cambiando, en la configuración personalizada del entorno, el idioma, español por defecto, al inglés, idioma nativo del sistema.

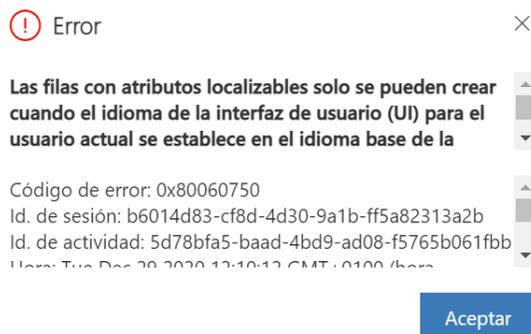


Figura 61: Error registro productos

2. Se han realizado pruebas sobre el registro de clientes potenciales.
3. A continuación, se ha calificado el cliente potencial para realizar pruebas acerca de una oportunidad de negocio. En este paso ha aparecido un nuevo problema relacionado con el producto a seleccionar para la oportunidad de negocio, ya que no aparece el producto deseado en la lista de productos existentes, por lo que no se puede generar una oportunidad de negocio relacionada a ese producto. Este problema viene dado por parte del producto, el cual no se ha publicado. Por tanto, el problema se ha atajado rápidamente publicando el producto.
4. Se han realizado pruebas sobre el registro de ofertas.
5. Para completar la venta, se han desarrollado pruebas para familiarizarse con el registro de pedidos.

6.4.2. Pruebas para el registro de un caso procedente de correo electrónico en el sistema

En este apartado se han realizado las pruebas necesarias para el registro de casos a partir de correos electrónicos entrantes. Este procedimiento debe ser automático, puesto que interesa evitar la necesidad de intervenir manualmente durante la ejecución del proyecto, una vez desarrollado. Las reglas de creación y actualización de registros satisfacen estas necesidades.

Mediante las reglas de creación y actualización de registros en Dynamics 365 Customer Service, puede crear o actualizar automáticamente registros del sistema o personalizarlos desde actividades de entrada, como correos electrónicos, actividades sociales, o actividades personalizadas sin escribir ningún código. [45] En este caso, como se ha mencionado anteriormente, se necesita una regla para la creación de casos a partir de correos electrónicos.

Para la implementación de una regla, se accede a la sección *Service Management*, dentro de *Advanced Settings*. Se selecciona *Automatic Record Creation and Update Rules*, donde se pueden crear nuevas reglas o editar las ya existentes. En el formulario de creación de una nueva regla, se añaden las condiciones para la creación o actualización del registro y las acciones que se toman, entre otras.

La implementación de reglas es la primera opción sobre la que se ha trabajado, ya que se considera la más eficiente por su ausencia de código. No obstante, y a pesar de haber dedicado una significativa cantidad de tiempo, no se ha logrado llegar a ejecutar estas reglas, por motivos desconocidos ajenos a un uso incorrecto de las reglas, ya que no se ha recibido ningún error.

Finalmente, se ha optado por utilizar un proceso, el cuál se active cada vez que se reciba un correo electrónico y, si cumple las condiciones que se especifican, cree un caso. Se han desarrollado múltiples pruebas hasta conseguir el proceso deseado.

En primer lugar, se ha registrado una cola en el sistema, que se utilizará para realizar pruebas y almacenar los casos creados en estas pruebas.

A continuación, se ha desarrollado un proceso que se activa al recibir un mensaje de correo electrónico, y se ejecuta si se cumplen las condiciones necesarias. Aquí es donde se ha comenzado con la realización de las pruebas.

Primero de todo, se ha tratado el proceso de tal forma que crease un caso por cada correo electrónico, para comprobar que era posible utilizar un proceso para la implementación de este trabajo. Así pues, se han realizado diferentes pruebas para completar las propiedades del caso, para lo que se han utilizado valores dinámicos, que permiten extraer propiedades del mensaje para añadirlas así al caso. Una parte importante consiste en extraer el cuerpo del mensaje, lo que se consigue utilizando un valor dinámico denominado *Description*. Este valor extraído se encuentra en formato HTML, por lo que se ha realizado diferentes pruebas con los múltiples valores dinámicos para comprobar si alguno de ellos podía extraer únicamente el contenido del mensaje. Finalmente, tras no obtener un resultado exitoso, se ha optado por desarrollar un complemento que extraiga el

cuerpo del mensaje y lo transforme a texto plano.

Una vez se ha confirmado que el proceso crea casos con éxito, y antes de desarrollar el complemento para el texto, se deben añadir condiciones para la activación del caso, ya que no se desea crear un caso a partir de cada mensaje de correo electrónico recibido. Tras realizar diversas pruebas, se ha optado por añadir una sola condición, que active el proceso cuando el remitente del mensaje coincida con un contacto almacenado en el sistema. En principio se pretendía añadir otra condición para que únicamente los mensajes de contactos con pedidos asociados activen el proceso, no obstante, se ha desestimado puesto que las diversas pruebas realizadas eran fallidas, y no se ha considerado que fuera un elemento vital para este proyecto. Sin embargo, podría considerarse un punto a estudiar para trabajo futuro.

En este punto, el proceso tiene implementada la parte nativa de la aplicación, por lo que el resto de funcionalidad del proceso se debe realizar utilizando complementos externos o plugins. El primer complemento que se ha tratado corresponde a la transformación de un texto en formato HTML a texto plano. Para el desarrollo de complementos, se ha generado una aplicación de consola, que permita realizar pruebas con el código del plugin antes de registrarlo en el sistema. De esta forma, se pueden encontrar errores de una forma más sencilla y se gana mucho tiempo, ya que para realizar una prueba en el sistema, hay un proceso bastante largo de registro del complemento y testing del mismo. Al conseguir un resultado exitoso en el desarrollo del complemento de conversión de un texto en formato HTML a texto plano, se debe registrar el plugin en el sistema. Para ello, se han requerido algunas pruebas en Visual Studio y posteriormente en Plugin Registration Tool. Finalmente, se han realizado pruebas para comprobar que el caso registrado con el cuerpo del mensaje como texto plano.

Para conectar con el servicio de *Text Analytics* y obtener una puntuación de sentimiento a partir del cuerpo del mensaje, se ha desarrollado otro complemento. Este solicita el texto plano obtenido a partir del plugin anterior, realiza una llamada a la API de *Text Analytics* y le pasa el texto, devolviendo una puntuación con el sentimiento del mensaje. Se han llevado a cabo múltiples pruebas en la aplicación de consola, hasta dar con una solución exitosa. Se ha registrado el plugin en el sistema, y una vez se han realizado pruebas dentro del sistema se ha hallado un error, que permitía obtener resultados únicamente en algunos mensajes. Este está relacionado con la conexión al servicio, y se han observado dos posibles errores de desarrollo a raíz de esta anomalía.

1. Al tener dos plugins consecutivos, cabe la posibilidad de que el segundo plugin se inicie antes de que el primero haya registrado el resultado en la base de datos.
2. En el plugin se utiliza una solicitud con estructura predefinida, de forma que la aplicación no sería escalable ni mantenible.

Tras la aparición de estos errores, se ha decidido implementar los dos plugins en un único complemento, de forma que no pueda haber problemas de solapamiento. Para resolver el segundo problema, se ha optado por la serialización y deserialización de un objeto JSON, utilizando clases para la creación del objeto. Para el análisis de sentimiento, por tanto, se ha seguido el flujo siguiente:

1. Definir las clases que requerirá el objeto JSON para detección de idioma con la API *Text Analytics* y crear el objeto.
2. Serializar el objeto.
3. Llamada a la API con el objeto serializado y la ubicación.
4. Deserializar el objeto y extraer el idioma detectado.
5. Definir las clases que necesita el objeto JSON para análisis de sentimiento y crear el objeto.
6. Serializar el objeto.
7. Llamada a la API con el objeto serializado y la ubicación para análisis de sentimiento.
8. Deserializar el objeto y extraer la puntuación de sentimiento.

Una vez se ha implementado este flujo en la aplicación de consola, que agiliza las pruebas a realizar, se adapta el código al complemento, se registra el plugin, y se realizan las pruebas correspondientes en *Microsoft Dynamics 365*.

Por último, tras realizar pruebas para la creación de colas, se ha utilizado un conjunto de reglas de enrutamiento. En este punto, se han realizado las pruebas necesarias para conseguir que los casos se redireccionen a una cola u otra en función de la puntuación de sentimiento.

6.4.3. Pruebas de validación

Para completar la etapa de pruebas, es necesario evaluar la aplicación completa, para asegurar el correcto funcionamiento de la misma. Ya se han realizado anteriormente pruebas en la personalización del sistema, por lo que en este apartado se valorarán las pruebas correspondientes a la creación automática de casos y redirección de los mismos a una cola a partir de un mensaje de correo electrónico. Se ha realizado la siguiente batería de pruebas:

Prueba de validación - 01	
Descripción	Mensaje de un contacto con contenido negativo
Cuerpo del mensaje	Buenos días, es la segunda vez que recibo mal un pedido, me gustaría que me lo cambiaran inmediatamente. Si no se puede cambiar, quiero que me devuelvan el dinero.
Crea caso	Sí
Puntuación de sentimiento	0.2123628408
Cola	TFG: Prioridad alta

Tabla 59: Prueba de validación - 01

Prueba de validación - 02	
Descripción	Mensaje de un contacto con contenido positivo
Cuerpo del mensaje	Hola, el producto ha llegado correctamente
Crea caso	Sí
Puntuación de sentimiento	0.9366455078
Cola	TFG: Prioridad baja

Tabla 60: Prueba de validación - 02

Prueba de validación - 03	
Descripción	Mensaje de un contacto sin contenido
Cuerpo del mensaje	-
Crea caso	No
Puntuación de sentimiento	-
Cola	-

Tabla 61: Prueba de validación - 03

Prueba de validación - 04	
Descripción	Mensaje de un contacto sin asunto
Cuerpo del mensaje	Buenos días, es la segunda vez que recibo mal un pedido, me gustaría que me lo cambiaran inmediatamente. Si no se puede cambiar, quiero que me devuelvan el dinero.
Crea caso	Sí
Puntuación de sentimiento	0.2123628408
Cola	TFG: Prioridad alta

Tabla 62: Prueba de validación - 04

Prueba de validación - 05	
Descripción	Mensaje de un contacto desconocido
Cuerpo del mensaje	Buenos días, es la segunda vez que recibo mal un pedido, me gustaría que me lo cambiaran inmediatamente. Si no se puede cambiar, quiero que me devuelvan el dinero.
Crea caso	No
Puntuación de sentimiento	-
Cola	-

Tabla 63: Prueba de validación - 05

Prueba de validación - 06	
Descripción	Mensaje de un contacto en inglés
Cuerpo del mensaje	Good morning, this is the second time I have received a wrong order, I would like you to exchange it immediately. If it can't be exchanged, I would like my money back.
Crea caso	Sí
Puntuación de sentimiento	0.0986842811
Cola	TFG: Prioridad alta

Tabla 64: Prueba de validación - 06

Prueba de validación - 07	
Descripción	Mensaje de un contacto en italiano
Cuerpo del mensaje	Buongiorno, è la seconda volta che ricevo un ordine sbagliato, vorrei che lo cambiaste immediatamente. Se non può essere cambiato, rivotglio i miei soldi.
Crea caso	Sí
Puntuación de sentimiento	0.1834976226
Cola	TFG: Prioridad alta

Tabla 65: Prueba de validación - 07

Prueba de validación - 08	
Descripción	Mensaje de un contacto mal escrito
Cuerpo del mensaje	Bwnos duas, esnjrf la segundoa vez que m mndan ml in pedido.
Crea caso	Sí
Puntuación de sentimiento	0.8000302911
Cola	TFG: Prioridad baja

Tabla 66: Prueba de validación - 08

Prueba de validación - 09	
Descripción	Mensaje de un contacto con caracteres aleatorios
Cuerpo del mensaje	bfdshafjdskañnfkjasdñnfklsv
Crea caso	Sí
Puntuación de sentimiento	0.5
Cola	TFG: Prioridad baja

Tabla 67: Prueba de validación - 09

Prueba de validación - 10	
Descripción	Mensaje de un contacto con caracteres especiales
Cuerpo del mensaje	:)
Crea caso	No
Puntuación de sentimiento	-
Cola	-

Tabla 68: Prueba de validación - 10

Prueba de validación - 11	
Descripción	Mensaje de un contacto con contenido negativo y caracteres especiales
Cuerpo del mensaje	Buenos días, es la segunda vez que recibo mal un pedido, me gustaría que me lo cambiaran inmediatamente. Si no se puede cambiar, quiero que me devuelvan el dinero. :(
Crea caso	Sí
Puntuación de sentimiento	0.2123628408
Cola	TFG: Prioridad alta

Tabla 69: Prueba de validación - 11

7. Conclusiones

El desarrollo de este proyecto de fin de grado tiene como propósito, evaluar las posibilidades de un sistema de servicio al cliente integrado con servicios cognitivos a nivel de mercado. Esto es, una prueba de concepto.

Tras una implementación exitosa del sistema, se pueden poner de manifiesto diversos resultados.

En primer lugar, se ha realizado un acercamiento significativo al servicio de computación de *Microsoft Azure*, lo que permite afirmar con certeza, la alta rentabilidad del uso de este servicio. Este proporciona una gran cantidad de servicios aplicables a nuestro negocio.

Por otro lado, se puede concluir que este trabajo ha servido como formación en las tecnologías de *Microsoft Dynamics 365* y *Microsoft Azure*, que se encuentran en un momento de auge, así como de iniciación en proyectos reales. Por tanto, ha sido una etapa de gran importancia a nivel personal.

A nivel de aplicación, considero que la prueba de concepto desarrollada ofrece rentabilidad a una posibilidad de negocio. Esto es debido, a una mayor satisfacción del cliente por una gran fluidez en la atención de incidencias y, al ahorro en recursos humanos, motivado por la automatización de la creación de casos.

Para finalizar, mostrar mi satisfacción ante el resultado de este proyecto, que me ha aportado una significativa suma de conocimientos y, una importante experiencia a nivel laboral.

7.1. Trabajo futuro

Este proyecto, se encuentra limitado en términos de tiempo y presupuesto, ya que es un trabajo de fin de grado. Por tanto, el sistema desarrollado corresponde a una solución optimizable y que podría tener un alcance mucho mayor.

Sería muy interesante continuar este trabajo, dado el impacto que podría tener el sistema desarrollado en servicio de atención al cliente. Uno de los caminos que podría seguirse en esta optimización del sistema, es el análisis de voz, que se fijaba como objetivo al inicio del proyecto. De esta forma, se podría ampliar este sistema adaptando los servicios cognitivos a cualquier metodología de entrada de incidencias.

Referencias

- [1] T. Ramroop, “Definición de servicio de atención al cliente y habilidades que exige, en 2020 y en adelante.” <https://www.zendesk.es/blog/customer-service-skills/#:~:text=El%20servicio%20de%20atenci%C3%B3n%20al%20cliente%20se%20define%2C%20seg%C3%BAn%20Lexico,una%20buena%20atenci%C3%B3n%20al%20cliente.>, 2018. [Online; último acceso 26 de Diciembre de 2020].
- [2] J. Arbiol, “¿Qué es Microsoft Azure y para qué sirve? Por qué elegir la plataforma cloud de Microsoft.” <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/azure-la-plataforma-cloud-de-microsoft/>, 2019. [Online; último acceso 18 de Febrero de 2021].
- [3] M. D. 365, “¿Qué es Dynamics 365?.” <https://dynamics.microsoft.com/es-mx/what-is-dynamics365/>. [Online; último acceso 14 de Enero de 2021].
- [4] elegirCRM, “¿Qué es un CRM?.” <https://www.elegircrm.com/crm/que-es-un-crm>. [Online; último acceso 14 de Enero de 2021].
- [5] N. Consulting, “Dynamics CRM es el software de gestión de relaciones con el cliente.” <https://www.nubit.es/microsoft-dynamics-crm/>. [Online; último acceso 14 de Enero de 2021].
- [6] E. R. apser, “El software ERP: ejemplos, tipos y uso en la empresa.” <https://apser.es/el-software-erp-ejemplos-tipos-y-uso-en-la-empresa/>, 2015. [Online; último acceso 14 de Enero de 2021].
- [7] Aitana, “Dynamics 365 for Customer Service.” <https://www.aitana.es/soluciones/dynamics-365/dynamics-365-for-customer-service/#:~:text=Dynamics%20365%20for%20Customer%20Service%20es%20un%20conjunto%20de%20funcionalidades,necesidades%20propias%20de%20cada%20negocio>. [Online; último acceso 14 de Enero de 2021].
- [8] Aitana, “Dynamics 365 for Customer Service.” <https://www.aitana.es/wp-content/uploads/dynamic-365-customer-service.pdf>. [Online; último acceso 14 de Enero de 2021].
- [9] D. Consulting, “Dynamics 365 Customer Engagement (CRM).” <https://www.dqsconsulting.com/soluciones/dynamics-365/crm/>. [Online; último acceso 14 de Enero de 2021].
- [10] S. J. Bigelow, “Microsoft Azure (Windows Azure).” <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Microsoft-Azure-Windows-Azure>, 2017. [Online; último acceso 18 de Febrero de 2021].
- [11] A. G. Miravet, “¿Qué son los servicios cognitivos?.” <https://itblogsogeti.com/2018/02/27/que-son-los-servicios-cognitivos/comment-page-1/>, 2018. [Online; último acceso 18 de Febrero de 2021].

- [12] Aahill, “¿Qué es Text Analytics API?” <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/cognitive-services/text-analytics/overview>, 2020. [Online; último acceso 18 de Febrero de 2021].
- [13] Clarabridge, “¿Qué es Text Analytics?” <https://www.clarabridge.com/customer-experience-dictionary/text-analytics>. [Online; último acceso 18 de Febrero de 2021].
- [14] T. G. Lee, “Le damos la bienvenida al IDE de Visual Studio.” <https://docs.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2019>, 2019. [Online; último acceso 30 de Marzo de 2021].
- [15] J. J. Rivera, “C#. Qué es y para qué se utiliza.” <https://negociosyestrategia.com/blog/que-es-csharp/>, 2018. [Online; último acceso 1 de Abril de 2021].
- [16] F. J. G. Gala, “Desarrollo de software con C#.” <https://rootear.com/desarrollo/desarrollo-software-csharp#:~:text=Las%20principales%20ventajas%20que%20presenta,uno%20de%20los%20m%C3%A1s%20potentes.>, 2015. [Online; último acceso 1 de Abril de 2021].
- [17] A. Pérez, “GanttProject: Análisis del Software.” <https://www.obsbusiness.school/blog/ganttproject-analisis-del-software>, 2014. [Online; último acceso 31 de Marzo de 2021].
- [18] S. Zamenfeld, “StarUML una herramienta para modelado.” <https://www.brainlabs.com.ar/novedad/staruml-una-herramienta-para-modelado/#:~:text=StarUML%20es%20una%20herramienta%20para,uno%20de%20licencia%20abierta%20GNU>, 2011. [Online; último acceso 30 de Marzo de 2021].
- [19] J. Durán, “¿Qué es LaTeX y cómo usarlo fácilmente?” <https://www.somosbinarios.es/que-es-latex-como-usar-latex/>, 2019. [Online; último acceso 1 de Abril de 2021].
- [20] F. S. Knowledge, “Qué es y para qué sirve un Análisis Funcional.” <https://www.fhios.es/para-que-sirve-un-analisis-funcional/>. [Online; último acceso 1 de Diciembre de 2020].
- [21] O. B. School, “Gestión de requisitos de un proyecto: fin, características y responsables.” <https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/areas-de-conocimiento-pmbok-1/gestion-de-requisitos-de-un-proyecto-fin-caracteristicas-y-responsables>. [Online; último acceso 15 de Diciembre de 2020].
- [22] A. P. Rodríguez, “Estructuración y Especificación de Casos de Uso.” <https://sites.google.com/site/alfonsoperezr/investigacion/estructuracin-y-especificacin-de-casos-de-uos>. [Online; último acceso 29 de Noviembre de 2020].
- [23] J. M. Drake, “Programación orientada a objetos: Lenguajes, Metodologías y Herramientas.” https://www.ctr.unican.es/asignaturas/MC_00/Doc/00_08_I2_Proceso.pdf, 2008. [Online; último acceso 25 de Febrero de 2021].

- [24] RUP, “Rol: Diseñador.” https://cgrw01.cgr.go.cr/rup/RUP.es/LargeProjects/core.base_rup/roles/rup_designer_BA8DE74E.html. [Online; último acceso 25 de Febrero de 2021].
- [25] IBM, “Diagrama de secuencia.” https://cgrw01.cgr.go.cr/rup/RUP.es/LargeProjects/core.base_rup/guidances/guidelines/sequence_diagram_AFA76EBB.html. [Online; último acceso 12 de Diciembre de 2020].
- [26] J. C. A., “¿Qué es la arquitectura de software?.” <https://www.johanachuquino.com/disenar-una-correcta-arquitectura-de-software/>, 2018. [Online; último acceso 24 de Febrero de 2021].
- [27] H. Cervantes, “Arquitectura de software.” <https://sg.com.mx/revista/27/arquitectura-software>. [Online; último acceso 26 de Febrero de 2021].
- [28] J. Daly, “Modelos de programación para Dynamics 365 Customer Engagement (local).” <https://docs.microsoft.com/en-us/dynamics365/customerengagement/on-premises/developer/programming-models>, 2019. [Online; último acceso 1 de Abril de 2021].
- [29] J. Daly, “Elija su estilo de desarrollo para Dynamics 365 Customer Engagement (local).” <https://docs.microsoft.com/en-us/dynamics365/customerengagement/on-premises/developer/choose-development-style>, 2019. [Online; último acceso 1 de Abril de 2021].
- [30] G. W. App, “¿Qué es REST? Conoce su potencia.” <https://gausswebapp.com/arquitectura-rest.html>, 2014. [Online; último acceso 1 de Abril de 2021].
- [31] M. M. Canelo, “¿Qué son los patrones de diseño de software?.” <https://profile.es/blog/patrones-de-diseno-de-software/>, 2020. [Online; último acceso 1 de Abril de 2021].
- [32] R. B. Teresa Canive, “PLAN DE PROYECTO COMPETITIVO.” <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/plan-de-proyecto#:~:text=Un%20plan%20de%20proyecto%20es,para%20alcanzar%20un%20objetivo%20determinado.&text=Se%20trata%20de%20una%20de,%2C%20equipo%2C%20costes%2C%20etc.> [Online; último acceso 22 de Diciembre de 2020].
- [33] D. Directivo, “Qué es y para qué sirve un Análisis Funcional.” <https://www.unir.net/empresa/desarrollo-directivo/estrategia-de-negocio/planificacion-proyecto/>, 2020. [Online; último acceso 5 de Diciembre de 2020].
- [34] P. ágiles, “Qué es SCRUM.” <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>. [Online; último acceso 5 de Diciembre de 2020].
- [35] Anonymous, “¿Qué es un presupuesto? Conoce los tipos de presupuesto y ejemplos para su cálculo.” <https://www.gestion.org/que-es-un-presupuesto/>. [Online; último acceso 12 de Enero de 2021].

- [36] V. Granadino, “Gestión de recursos humanos para proyectos.” <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2016/07/06/gestion-de-recursos-humanos-para-proyectos/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20los%20recursos,responsabilidades%20para%20completar%20el%20proyecto.>, 2016. [Online; último acceso 12 de Enero de 2021].
- [37] G. E. de Postgrado, “Gestión de riesgos: ¿Qué es? ¿Por qué emplearla? ¿Cómo emplearla?.” <https://gerens.pe/blog/gestion-riesgo-que-por-que-como/>, 2016. [Online; último acceso 15 de Enero de 2021].
- [38] Ángel Nájera Pérez, “Gestión de riesgos en Scrum.” <https://wolfproject.es/scrum-riesgos-gestion/>. [Online; último acceso 15 de Enero de 2021].
- [39] R. López, “PLANIFICAR, IMPLEMENTAR Y CONTROLAR. LAS TRES FASES DE UN PROYECTO EXITOSO.” <https://blog.tactio.es/planificar-implementar-y-controlar-las-tres-fases-de-un-proyecto-exitoso/>, 2019. [Online; último acceso 29 de Diciembre de 2020].
- [40] W. G. Hernández, “La implementación de procesos de informatización en organizaciones como competencia en la formación de profesionales en informática.” https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-41422016000200030, 2016. [Online; último acceso 29 de Diciembre de 2020].
- [41] Microsoft, “Información general sobre la administración de casos.” <https://docs.microsoft.com/es-es/learn/modules/managing-cases-with-dynamics-365/1-case-management-overview1>, 2020. [Online; último acceso 27 de Enero de 2021].
- [42] J. Daly, “Entidades de cola.” <https://docs.microsoft.com/es-es/dynamics365/customerengagement/on-premises/developer/queue-entities>, 2017. [Online; último acceso 3 de Febrero de 2021].
- [43] C. F. Pablo Suárez, “Documentación y pruebas.” http://materias.fi.uba.ar/7507/content/20101/lecturas/documentacion_pruebas.pdf, 2003. [Online; último acceso 28 de Diciembre de 2020].
- [44] altp1972, “Documentación y Pruebas en el Desarrollo Tradicional del Software.” <https://gsitic.wordpress.com/2018/05/01/biii11-pruebas-planificacion-y-documentacion-utilizacion-de-datos-de-prueba-pruebas-de> 2018. [Online; último acceso 28 de Diciembre de 2020].
- [45] N. Nellimarla, “Configurar reglas para crear y actualizar registros automáticamente.” <https://docs.microsoft.com/es-es/dynamics365/customer-service/set-up-rules-to-automatically-create-or-update-records>, 2020. [Online; último acceso 20 de Enero de 2021].
- [46] C. C. Elatam, “Seminario Web - Dynamics 365 para servicio al cliente.” <https://www.youtube.com/watch?v=VyYSWJs5Hkk>, 2017. [Online; último acceso 28 de Noviembre de 2020].

- [47] A. Management, “Ventas y Marketing: Conoce Dynamics 365 for Sales Customer Service.” <https://www.youtube.com/watch?v=AfharuHzSGU>, 2018. [Online; último acceso 29 de Noviembre de 2020].
- [48] J. Salido, “Cómo plantear correctamente el objetivo del TFG.” <https://www.esi.uclm.es/www/jsalido/TFG/objetivoTFG.html>, 2018. [Online; último acceso 30 de Noviembre de 2020].
- [49] C. C. Elatam, “Microsoft Dynamics 365 Customer Service ¿Cómo hacer que tu servicio al cliente funcione?.” <https://www.youtube.com/watch?v=GZ85oZRHPuc>, 2018. [Online; último acceso 29 de Noviembre de 2020].
- [50] M. Vega, “Casos de uso UML.” <https://lsi.ugr.es/~mvega/docis/casos%20de%20uso.pdf>, 2010. [Online; último acceso 3 de Diciembre de 2020].
- [51] R. A. R. Morillo, “Requerimientos no funcionales: Ejemplos.” <http://www.pmoinformatica.com/2015/05/requerimientos-no-funcionales-ejemplos.html>, 2014. [Online; último acceso 23 de Diciembre de 2020].
- [52] Anonymous, “ACTORES, ROLES E INTERACCIONES.” <http://fsi2013.blogspot.com/2013/12/actores-roles-e-interacciones.html#:~:text=ACTORES%20DENTRO%20DEL%20DESARROLLO%20DE%20SOFTWARE&text=Los%20actores%20son%20los%20usuarios,que%20interact%C3%BAa%20con%20el%20sujeto.%22>, 2013. [Online; último acceso 11 de Enero de 2021].
- [53] G. Oliveira, “Como crear un presupuesto de proyecto eficiente.” <https://blog.softexpert.com/es/como-crear-un-presupuesto-de-proyecto-eficiente/#:~:text=El%20presupuesto%20de%20proyecto%20es,completar%20las%20tareas%20del%20proyecto.>, 2017. [Online; último acceso 12 de Enero de 2021].
- [54] R. de Enciclopedia Económica, “Recursos tecnológicos.” <https://enciclopediaeconomica.com/recursos-tecnologicos/>, 2019. [Online; último acceso 13 de Enero de 2021].
- [55] AlfaPeople, “¿Qué es Microsoft Dynamics 365 y cómo puede ayudar mi empresa?.” <https://www.youtube.com/watch?v=hZSIFdR8yfY>, 2017. [Online; último acceso 14 de Enero de 2021].
- [56] C. Villarreal, “7 errores comunes en proyectos de desarrollo de software.” <https://www.northware.mx/2016/01/04/7-errores-comunes-en-proyectos-de-desarrollo-de-software/>. [Online; último acceso 15 de Enero de 2021].
- [57] Microsoft, “Información general de Dynamics 365 App for Outlook.” <https://docs.microsoft.com/es-es/dynamics365/outlook-app/overview>, 2019. [Online; último acceso 15 de Enero de 2021].

- [58] C. de Souza, “Reglas de creación y actualización de registros de Dynamics 365 para convertir correos electrónicos en casos.” [https://carldeSouza.com/dynamics-365-record-creation-update-rules-email-case/#:~:text=In%20Dynamics%20365%2C%20you%20can,Automatic%20Case%20Creation%20Rules\)%3A](https://carldeSouza.com/dynamics-365-record-creation-update-rules-email-case/#:~:text=In%20Dynamics%20365%2C%20you%20can,Automatic%20Case%20Creation%20Rules)%3A), 2018. [Online; último acceso 22 de Enero de 2021].
- [59] N. Nellimarla, “Crear automáticamente un caso desde un correo electrónico en un cliente web.” <https://docs.microsoft.com/es-es/dynamics365/customer-service/automatically-create-case-from-email>, 2020. [Online; último acceso 22 de Enero de 2021].
- [60] Aahill, “Inicio rápido: Uso de la biblioteca cliente y la API REST de Text Analytics.” <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/cognitive-services/text-analytics/quickstarts/client-libraries-rest-api?tabs=version-3-1&pivots=programming-language-csharp>, 2021. [Online; último acceso 4 de Febrero de 2021].
- [61] Phecke, “microsoft/PowerApps-Samples.” <https://github.com/microsoft/PowerApps-Samples>, 2021. [Online; último acceso 16 de Febrero de 2021].
- [62] T. S. Informáticas, “¿Qué es Microsoft Azure? ¿Cómo funciona?.” <https://www.tecon.es/que-es-microsoft-azure-como-funciona/>. [Online; último acceso 18 de Febrero de 2021].
- [63] T. E. Times, “Definition of ‘Systems Design’.” <https://economictimes.indiatimes.com/definition/systems-design>, 2021. [Online; último acceso 25 de Febrero de 2021].
- [64] U. militar de Nueva Granada, “Introducción al diseño y arquitectura de software.” http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/odin/odin_desktop.php?path=Li4vb3Zhcycy9pbmdlblmlhX2luZm9ybWFOaWNhL2FycXVpdGVjdHVyYV9kZV9wYXRyb25lc195X3NvZnR3YX.=#slide_4.3. [Online; último acceso 25 de Febrero de 2021].
- [65] M. Zapata, “Atributos de calidad del software.” <https://manuelzapata.co/atributos-de-calidad/>, 2019. [Online; último acceso 26 de Febrero de 2021].
- [66] R. Hat, “¿Qué es la arquitectura orientada a los servicios (SOA)?.” [https://www.redhat.com/es/topics/cloud-native-apps/what-is-service-oriented-architecture#:~:text=La%20arquitectura%20orientada%20a%20los%20servicios%20\(SOA\)%20es%20un%20tipo,red%20con%20un%20lenguaje%20com%3%BA](https://www.redhat.com/es/topics/cloud-native-apps/what-is-service-oriented-architecture#:~:text=La%20arquitectura%20orientada%20a%20los%20servicios%20(SOA)%20es%20un%20tipo,red%20con%20un%20lenguaje%20com%3%BA)n. [Online; último acceso 26 de Febrero de 2021].
- [67] R. PowerData, “Qué es la arquitectura orientada a servicios SOA.” [https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/394442/qu-es-la-arquitectura-orientada-a-servicios-soa#:~:text=La%20arquitectura%20orientada%20a%20servicios%20\(SOA\)%20es%20el%20nexo%20que, reducir%20los%20costes%20de%20integraci%3%B3n.](https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/394442/qu-es-la-arquitectura-orientada-a-servicios-soa#:~:text=La%20arquitectura%20orientada%20a%20servicios%20(SOA)%20es%20el%20nexo%20que, reducir%20los%20costes%20de%20integraci%3%B3n.), 2014. [Online; último acceso 26 de Febrero de 2021].

- [68] L. Alexander, “initial commit of Azure sentiment analysis solution.” <https://github.com/lucasalexander/Crm-Sample-Code/blob/master/CrmAzureTextAnalysis/CrmAzureTextAnalysis/AnalyzeSentiment.cs>. [Online; último acceso 1 de Marzo de 2021].
- [69] P. Hecke, “samples.” <https://github.com/microsoft/PowerApps-Samples/blob/master/cds/orgsvc/C%23/Azurecustomworkflowactivity/Azurecustomworkflowactivity/SampleProgram.cs>. [Online; último acceso 1 de Marzo de 2021].
- [70]
- [71] L. Alexander, “Sentiment Analysis in Microsoft Dynamics CRM Using Azure Text Analytics (Recorded Webcast).” <https://msdynamicsworld.com/webcast/customer-service/sentiment-analysis-microsoft-dynamics-crm-using-azure-text-analytics-record>, 2016. [Online; último acceso 2 de Marzo de 2021].
- [72] Microsoft, “Escribir un complemento con Azure personalizado.” <https://docs.microsoft.com/es-es/dynamics365/customerengagement/on-premises/developer/write-custom-azure-aware-plugin>, 2018. [Online; último acceso 2 de Marzo de 2021].
- [73] E. Bruno, “CognitiveServices – Text Analytics API, detección de lenguaje, análisis de sentimiento y más utilizando Azure.” <https://elbruno.com/2016/04/09/cognitiveservices-text-analytics-api-deteccion-de-lenguaje-analisis-de-sentimiento-y-mas-utilizando-azure/> 2016. [Online; último acceso 1 de Marzo de 2021].
- [74] Microsoft, “Ejemplo: Detectar idioma con Text Analytics.” <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/cognitive-services/text-analytics/how-tos/text-analytics-how-to-language-detection#step-3-view-the-results>, 2020. [Online; último acceso 1 de Marzo de 2021].
- [75] Microsoft, “Cómo llamar a la API REST de Text Analytics.” <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/cognitive-services/text-analytics/how-tos/text-analytics-how-to-call-api?tabs=synchronous>, 2020. [Online; último acceso 1 de Marzo de 2021].
- [76] M. R. Flores, “Analyzing the Sentiment of Documents.” https://github.com/Azure/azure-sdk-for-net/blob/master/sdk/textanalytics/Azure.AI.TextAnalytics/samples/Sample2_AnalyzeSentiment.md, 2020. [Online; último acceso 3 de Marzo de 2021].
- [77] T. Pal, “Working with Microsoft Cognitive Text Analytics.” https://www.codeguru.com/csharp/csharp/cs_misc/working-with-microsoft-cognitive-text-analytics.html, 2018. [Online; último acceso 3 de Marzo de 2021].
- [78] J. Ahlén, “Análisis de texto y análisis de sentimientos con Microsoft Cognitive Services.” <https://www.johanahlen.info/en/2017/04/text-analytics-and-sentiment-analysis-with-microsoft-cognitive-services/>, 2017. [Online; último acceso 3 de Marzo de 2021].

- [79] Microsoft, “Ejercicio: llame a la API de Text Analytics desde la consola de pruebas en línea.” <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/classify-user-feedback-with-the-text-analytics-api/3-exercise-call-the-text-analytics-api-using-the-api-testing-console>. [Online; último acceso 3 de Marzo de 2021].
- [80] M. Peart, “Comprender las vistas (listas).” <https://docs.microsoft.com/es-es/dynamics365/customerengagement/on-premises/customize/create-edit-views>, 2018. [Online; último acceso 9 de Marzo de 2021].
- [81] M. Peart, “Crear y editar campos (atributos).” <https://docs.microsoft.com/es-es/dynamics365/customerengagement/on-premises/customize/create-edit-fields>, 2018. [Online; último acceso 9 de Marzo de 2021].
- [82] M. Peart, “Creación o edición de un formulario principal para entidades.” <https://docs.microsoft.com/es-es/dynamics365/customerengagement/on-premises/customize/create-edit-main-forms>, 2018. [Online; último acceso 9 de Marzo de 2021].
- [83] T. C. C. esp, “Como leer y escribir archivos JSON en C con JSON.Net.” <https://www.youtube.com/watch?v=8gGqnSkBhzc>, 2020. [Online; último acceso 22 de Marzo de 2021].
- [84] S. Overflow, “Could not load file or assembly 'Newtonsoft.Json, Version=7.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=30ad4fe6b2a6aed' or one of its dependencies.” <https://stackoverflow.com/questions/38202038/could-not-load-file-or-assembly-newtonsoft-json-version-7-0-0-0-culture-neutr/38202870#38202870>, 2017. [Online; último acceso 22 de Marzo de 2021].
- [85] S. Overflow, “Could not load file or assembly 'Newtonsoft.Json, Version=4.5.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=30ad4fe6b2a6aed'.” <https://stackoverflow.com/questions/22507189/could-not-load-file-or-assembly-newtonsoft-json-version-4-5-0-0-culture-neutr>, 2014. [Online; último acceso 22 de Marzo de 2021].
- [86] N. S. Lønberg, “Business Process Error - MetadataCache.” <https://www.crmug.com/communities/community-home/digestviewer/viewthread?MessageKey=fb8e3669-454f-44fe-976c-97e049f187ea&CommunityKey=dc83c23b-ede0-4070-ae7a-dd90859148a6&tab=digestviewer>, 2019. [Online; último acceso 25 de Marzo de 2021].
- [87] B. Wagner, “Pausa e interrupción de subprocesos.” <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/standard/threading/pausing-and-resuming-threads>, 2017. [Online; último acceso 25 de Marzo de 2021].
- [88] Microsoft, “WebClient.UploadString Método.” <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/api/system.net.webclient.uploadstring?view=netframework-4.8>. [Online; último acceso 26 de Marzo de 2021].

- [89] S. Overflow, “Incoherencia de accesibilidad: el tipo de parámetro es menos accesible que el método 34 20.” <https://es.stackoverflow.com/questions/81508/incoherencia-de-accesibilidad-el-tipo-de-par%C3%A1metro-es-menos-accesible-que-el-m%C3%A9todo-34-20>, 2018. [Online; último acceso 26 de Marzo de 2021].
- [90] J. M. R. Moncayo, “¿Qué es REST? Conoce su potencia.” <https://openwebinars.net/blog/que-es-rest-conoce-su-potencia/>, 2018. [Online; último acceso 1 de Abril de 2021].