



Universidad Valladolid

Escuela de Ingeniería Informática
TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Informática
Mención Ingeniería de software

**Integración bidireccional de
Microsoft Teams con la plataforma
de ServiceNow.**

Alumno: Álvaro García Fuentes
Tutor: Irene Lavín Perrino

Agradecimientos

Durante estos años se me abrió una nueva etapa, la universidad, una ciudad nueva y nuevas personas.

El paso por la Universidad de Valladolid me ha permitido crecer como persona, aportándome valor, para años después poderlo dar yo en un entorno de trabajo. Esta etapa también ha dejado huella, brindándome amistades y un nuevo lugar donde vivir. El trabajo de fin de grado es el final del camino. Quiero agradecer a los docentes que he tenido durante estos años los valores aportados, algunos en una única ocasión y otros en diferentes cursos del grado.

Por último, agradecer a mi guía de este trabajo, Irene Lavín Perrino que he podido conocer al final de esta etapa. Guiándome minuciosamente y con mucho empeño durante estos meses. También me gustaría dar otro reconocimiento a la empresa en la que me encuentro actualmente trabajando, SilverStorm. Por proporcionarme la “idea” que espero que les aporte valor. Además de por facilitarme los medios como el Microsoft Azure corporativo, que hay que recordar que es de pago y, totalmente necesario para el desarrollo que he llevado en este proyecto.

Resumen

La automatización de tareas habituales nos hace la vida sencilla, ServiceNow es una de las herramientas que trata de plasmar esto. Automatizando y digitalizando procesos habituales en un modelo de negocio mediante Software as a Service (SaaS). En la actualidad se han dado pasos gigantescos hacia la digitalización y automatización en Cloud, sufriendo una alta demanda para poder explotar todos estos recursos digitalmente sin importar la localización física.

Por otra parte, los medios de comunicación como Microsoft Teams, se ha convertido también en una de las herramientas más solicitadas y con más crecimiento en los últimos años en prácticamente todos los ámbitos para la comunicación telemática, tales como empresariales, educativos o institucionales.

En el presente no hay una unificación de ambos servicios, siendo ellos mismos independientes uno de otro. Lógicamente esto implica que no exista ninguna automatización entre ellos, teniendo que recurrir a métodos manuales y externos al servicio de Cloud. En este trabajo se buscará cubrir la necesidad, aportando sencillez y transparencia al usuario unificando ambos servicios en uno mismo. Para conseguir este objetivo, se utilizarán algunos de los diferentes servicios que ofrece Microsoft Azure junto a un pequeño desarrollo, en el que se creará una API Rest. Mediante este API Rest se proporcionará la lógica de interacción entre ServiceNow y Microsoft Teams, permitiendo eliminar barreras a la comunicación telemática a través de un servicio de Cloud.

Abstract

The automation of common tasks makes our lives easier, ServiceNow is one of the tools that tries to capture this. Automating and digitizing common processes in a business model through Software as a Service (SaaS). Nowadays, giant steps have been taken towards digitization and automation in Cloud, suffering a high demand to be able to exploit all these resources digitally regardless of the physical location.

On the other hand, communication media such as Microsoft Teams, has also become one of the most requested and fastest growing tools in recent years in virtually all areas for telematic communication, such as business, educational or institutional.

At present there is no unification of both services, being themselves independent of each other. Logically, this implies that there is no automation between them, having to resort to manual methods and external to the Cloud service. In this work we will try to cover this need, providing simplicity and transparency to the user by unifying both services in one. To achieve this goal, we will use some of the different services offered by Microsoft Azure together with a small development, in which a Rest API will be create. This API Rest will provide the interaction logic between ServiceNow and Microsoft Teams, allowing the elimination of barriers to telematic communication through a Cloud service.

Tabla de contenidos

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	MOTIVACIÓN	2
1.3	OBJETIVOS	4
2	ESTADO DEL ARTE	5
2.1	CLOUD COMPUTING	5
2.1.1	<i>Introducción</i>	5
2.1.2	<i>Impacto Cloud Computing en la actualidad</i>	5
2.1.3	<i>Modelos de Servicios en Cloud Computing</i>	5
2.1.4	<i>Service Now</i>	8
2.2	MICROSOFT TEAMS	9
2.3	API REST	9
3	PLAN DE DESARROLLO	10
3.1	INTRODUCCIÓN	10
3.2	METODOLOGÍA	10
3.2.1	<i>SCRUM</i>	10
3.2.2	<i>Recursos disponibles para el proyecto</i>	11
3.3	GESTIÓN DE RIESGOS	12
3.3.1	<i>Introducción</i>	12
3.3.2	<i>Riesgos identificados</i>	14
3.4	PLANIFICACIÓN	17
3.4.1	<i>Calendarización desglosando Sprints y Objetivos</i>	18
3.5	IMPREVISTO EN LA PLANIFICACIÓN	25
3.6	ANÁLISIS DE COSTES.	26
3.6.1	<i>Coste de recursos humanos</i>	26
3.6.2	<i>Coste de Hardware y Software</i>	27
3.6.3	<i>Coste Inicial del proyecto.</i>	27
4	RECURSOS DE SOFTWARE Y HERRAMIENTAS	29
4.1	OFFICE 365.....	29
4.1.1	<i>Microsoft Azure</i>	29
4.1.2	<i>Microsoft Teams</i>	29
4.1.3	<i>Microsoft Project</i>	31
4.2	SERVICENOW	31
4.2.1	<i>Servicios en la nube</i>	31
4.2.2	<i>Integraciones en ServiceNow</i>	31
4.3	HERRAMIENTAS CHECK API REST.....	32
4.3.1	<i>Postman (Check Api Rest)</i>	32
4.3.2	<i>SOAPUI</i>	32
4.3.3	<i>Probador de Microsoft Graph</i>	32
4.3.4	<i>Rest Messages de ServiceNow</i>	33
4.4	CONTROL DE VERSIONES	34
4.5	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	36
4.5.1	<i>JavaScript</i>	36
4.5.2	<i>Angular</i>	38
4.5.3	<i>AJAX</i>	38
5	ANÁLISIS DEL PROYECTO.....	41
5.1	REQUISITOS.....	41
5.1.1	<i>Requisitos funcionales</i>	41
5.1.2	<i>Requisitos no funcionales</i>	42

5.2	DIAGRAMA DE ACTIVIDAD	43
5.3	HISTORIAS DE USUARIO.....	44
6	DISEÑO.....	49
6.1	CASOS DE USO	49
6.1.1	<i>Diagrama de casos de uso</i>	49
6.1.2	<i>Definición casos de uso</i>	50
6.2	MODELO CONCEPTUAL.....	55
6.3	MODELO LÓGICO.....	56
6.4	PATRONES DE DISEÑO	58
6.4.1	<i>Prototipo</i>	58
6.4.2	<i>Patrón DTO</i>	58
6.5	PATRONES DE ARQUITECTURA.....	60
6.5.1	<i>Modelo-Vista-Controlador (MVC)</i>	60
6.6	DIAGRAMA DE JERARQUÍA Y PATHS.....	63
6.7	INTERFAZ DE USUARIO	64
6.7.1	<i>Service Portal</i>	64
6.7.2	<i>APP Móvil</i>	68
6.7.3	<i>Vista técnica (Back)</i>	69
7	IMPLEMENTACIÓN	70
7.1	PLANTEAMIENTO.....	70
7.2	ARQUITECTURA.....	70
7.2.1	<i>Autenticación OAuth 2.0</i>	70
7.2.2	<i>Estructura API de Azure</i>	70
7.2.3	<i>Operaciones API Implicadas para la integración de MS-TEAMS</i>	71
7.2.4	<i>Permisos necesarios sobre la API</i>	75
7.3	IMPLANTACIÓN AZURE Y SERVICE NOW	77
7.3.1	<i>Azure</i>	77
7.3.2	<i>ServiceNow</i>	81
8	DESPLIEGUE	88
9	CONCLUSIONES Y TRABAJO DEL FUTURO	89
9.1	CONCLUSIONES	89
9.2	TRABAJO FUTURO	89
10	A. MANUALES	90
10.1	MANUAL RESERVA DE SALAS	90
10.1.1	<i>Solicitud Sala</i>	90
10.1.2	<i>Comprobar estado petición</i>	92
10.1.3	<i>Aprobaciones peticiones</i>	93
10.1.4	<i>Peticiones aprobadas</i>	94
10.1.5	<i>Consulta en ServiceNow de las salas reservadas por toda la compañía</i>	95
10.2	MANUAL REUNIÓN A TRAVÉS DE UNA INCIDENCIA	96
11	BIBLIOGRAFÍA	100

Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1 SUCURSALES DE ENTIDADES BANCARIAS EN ESPAÑA	2
ILUSTRACIÓN 2 PIRÁMIDE DE SERVICIOS CLOUD	6
ILUSTRACIÓN 3 MERCADO PRIMER CUATRIMESTRE 2019	7
ILUSTRACIÓN 4 ESQUEMA SPRINT.	11
ILUSTRACIÓN 5 RECURSOS HUMANOS DISPONIBLES PARA EL PROYECTO	26
ILUSTRACIÓN 6 PORCENTAJE COSTOS DE PROYECTO.	28
ILUSTRACIÓN 7 INTEGRATION HUB.....	31
ILUSTRACIÓN 8 GRAPH EXPLORER	33
ILUSTRACIÓN 9 TEST DE MENSAJE API REST DESDE SERVICENOW	34
ILUSTRACIÓN 10 EJEMPLO CONTROL DE VERSIONES EN SERVICENOW 1	35
ILUSTRACIÓN 11 EJEMPLO CONTROL DE VERSIONES EN SERVICENOW 2	35
ILUSTRACIÓN 12 ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO AJAX.....	39
ILUSTRACIÓN 13 DIAGRAMA DE SECUENCIA DE RESERVA DE SALA	43
ILUSTRACIÓN 14 DIAGRAMA GENERAL DE CASOS DE USO	49
ILUSTRACIÓN 15 MODELO CONCEPTUAL RESERVA	55
ILUSTRACIÓN 16 MODELO LÓGICO SISTEMA	57
ILUSTRACIÓN 17 DTO MAPPING DATA.....	59
ILUSTRACIÓN 18 EJEMPLO USO PATRÓN DTO EN REST	59
ILUSTRACIÓN 19 ESQUEMA PATRÓN MVC	60
ILUSTRACIÓN 20 WIDGET HEADER SERVICE PORTAL	61
ILUSTRACIÓN 21 AJAX: RECUPERACIÓN USUARIOS EN BBDD.....	62
ILUSTRACIÓN 22 DIAGRAMA DE JERARQUÍA Y PATHS	63
ILUSTRACIÓN 23 INICIO DE SESIÓN SERVICEPORTAL	64
ILUSTRACIÓN 24 MENU PRINCIPAL SERVICEPORTAL	65
ILUSTRACIÓN 25 CATÁLOGO DE SERVICIOS EN SERVICEPORTAL	65
ILUSTRACIÓN 26 SOLICITUD SALA DE CONFERENCIAS SERVICEPORTAL	66
ILUSTRACIÓN 27 APROBACIÓN EN SERVICEPORTAL	67
ILUSTRACIÓN 28 APROBACIÓN EN APP MÓVIL.....	68
ILUSTRACIÓN 29 ESTADO PETICIÓN EN APP MÓVIL	68
ILUSTRACIÓN 30 MENÚ EN APP MÓVIL	68
ILUSTRACIÓN 31 PETICIÓN RESERVA DE SALAS EN LA VISTA TÉCNICA	69
ILUSTRACIÓN 32 REGISTRAR APLICACIÓN AZURE 1	77
ILUSTRACIÓN 33 REGISTRAR APLICACIÓN AZURE 2	78
ILUSTRACIÓN 34 PERMISOS DE API AZURE 1	78
ILUSTRACIÓN 35 PERMISOS DE API AZURE 2	79
ILUSTRACIÓN 36 CENTIFICADOS AZURE 1	80
ILUSTRACIÓN 37 CENTIFICADOS AZURE 2	80
ILUSTRACIÓN 38 AUTENTIFICACIÓN MEDIANTE OAUTH 2.0 AZURE.....	81
ILUSTRACIÓN 39 CONFIGURACIÓN OAUTH	82
ILUSTRACIÓN 40 PARAMETROS OAUTH.....	83
ILUSTRACIÓN 41 PERFIL OAUTH.....	83
ILUSTRACIÓN 42 INICIO SESIÓN CON CUENTA DE AZURE	84
ILUSTRACIÓN 43 MENSAJE INFORMATIVO TOKEN	84
ILUSTRACIÓN 44 WEBSERVICE EN SERVICENOW	85
ILUSTRACIÓN 45 OPERACIÓN API REST EN SERVICENOW	86
ILUSTRACIÓN 46 PANTALLA PRINCIPAL SP	90
ILUSTRACIÓN 47 CATÁLOGO DE SERVICIOS	91
ILUSTRACIÓN 48 ITEM SOLICITAR SALA DE CONFERENCIAS	91
ILUSTRACIÓN 49 SOLITUDES ABIERTAS POR UN USUARIO	92
ILUSTRACIÓN 50 ESTADO SOLICITUD	92
ILUSTRACIÓN 51 APROBACIONES DESDE SERVICEPORTAL	93
ILUSTRACIÓN 52 NOTIFICACIÓN NOWMOBILE	93
ILUSTRACIÓN 53 APROBACIÓN NOWMOBILE	93
ILUSTRACIÓN 54 CORREO RECIBIDO POR LOS USUARIOS.....	94

ILUSTRACIÓN 55 EVENTO CREADO EN CALENDARIO NATIVO WINDOWS	94
ILUSTRACIÓN 56 CALENDARIO RESERVAS DE SALAS SERVICENOW	95
ILUSTRACIÓN 57 RESERVA DE SALA ROOM 1006	95
ILUSTRACIÓN 58 NUEVA REUNIÓN A TRAVÉS DE INCIDENTE	96
ILUSTRACIÓN 59 CAMPOS OBLIGATORIOS.....	97
ILUSTRACIÓN 60 DATOS QUE UTILIZARÁ LA INTEGRACIÓN	97
ILUSTRACIÓN 61 REUNIÓN LANZADA TEAMS	98
ILUSTRACIÓN 62 CORREO RECIBIDO POR LOS USUARIOS AFECTADOS.....	98
ILUSTRACIÓN 63 CALENDARIO NATIVO WINDOWS CON EVENTO GENERADO	99

Índice de tablas

TABLA 1 LEYENDA CÁLCULO DE MATRIZ DE RIESGOS.....	12
TABLA 2 MATRIZ DE RIESGOS.....	13
TABLA 3 RIESGO 01.....	14
TABLA 4 RIESGO 02.....	14
TABLA 5 RIESGO 03.....	15
TABLA 6 RIESGO 04.....	15
TABLA 7 RIESGO 05.....	15
TABLA 8 VISIÓN GLOBAL DE LA ESTIMACIÓN DE SPRINTS DEL PROYECTO	17
TABLA 9 CALENDARIO DEL PROYECTO	19
TABLA 10 SPRINT 1	20
TABLA 11 SPRINT 2	21
TABLA 12 SPRINT 3	22
TABLA 13 SPRINT 4	23
TABLA 14 SPRINT 5	24
TABLA 15 SPRINT 6	25
TABLA 16 COSTE DEL PROYECTO	27
TABLA 17 US01 INICIO PROYECTO Y TRAMITES CON LAS PARTES.....	44
TABLA 18 US02 RECOGIDA REQUISITOS.....	44
TABLA 19 US03 INICIO PROYECTO Y TRAMITES CON LAS PARTES.....	44
TABLA 20 US04 ESTUDIO DE INTEGRACIÓN SERVICENOW Y AZURE.....	45
TABLA 21 US05 USUARIO CON PERMISOS ADMINISTRADOR EN AZURE	45
TABLA 22 US06 CREACIÓN APP EN AZURE	45
TABLA 23 US07 GESTIÓN PERMISOS APP AZURE EN MS-GRAPH	45
TABLA 24 US08 CREACIÓN INSTANCIA SERVICENOW	46
TABLA 25 US09 CREACIÓN PERFIL OAUTH 2.0	46
TABLA 26 US10 WEBSERVICE API REST AZURE	46
TABLA 27 US11 CLASE 'HANDLER_REST' PARA GESTIONAR LLAMADAS API_REST	46
TABLA 28 US12 CREACIÓN NUEVA TABLA EN BBDD DE SALAS.	47
TABLA 29 US13 COMUNICACIONES DESDE INCIDENCIAS MEDIANTE MS-TEAMS	47
TABLA 30 US14 COMUNICACIÓN ENTRE CLIENTE Y SERVIDOR AJAX.	47
TABLA 31 US15 DESARROLLO PETICIÓN RESERVA DE SALA DE CONFERENCIA.	47
TABLA 32 US16 DISEÑO VISUAL SERVICEPORTAL (FRONT)	48
TABLA 33 US17 VISTA TÉCNICA (BACK)	48
TABLA 34 US18 PRUEBAS DESARROLLO Y CASOS DE USO.....	48
TABLA 35 US19 DOCUMENTACIÓN	48
TABLA 36 CASO DE USO IDENTIFICARSE.....	50
TABLA 37 CASO DE USO VALIDAR TOKEN.....	50
TABLA 38 CASO DE USO SOLICITUD REUNIÓN EN MS-TEAMS DESDE INCIDENCIA.....	51
TABLA 39 CASO DE USO CONSULTAR CALENDARIO RESERVA DE SALA	51
TABLA 40 CASO DE USO PETICIÓN RESERVA DE SALA	52
TABLA 41 CASO DE USO MODIFICAR RESERVA SALA	53
TABLA 42 CASO DE USO CANCELAR RESERVA SALA	53
TABLA 43 CASO DE USO APROBAR SOLICITUD	54
TABLA 44 CASO DE USO COMPLETAR TAREA FINALIZAR RESERVA SALA	54
TABLA 45 OPERACIONES SOBRE REUNIONES EN LINEA DE MS-TEAMS	75
TABLA 46 OPERACIONES SOBRE CALENDARIO	76
TABLA 47 OPERACIONES DE CHAT DE MS-TEAMS	76
TABLA 48 OPERACIONES DE CANALES DE MS-TEAMS.....	77
TABLA 49 CONFIGURACIÓN CREDENCIALES.....	84

1 INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

En este proyecto se llevará a cabo una integración de forma bidireccional con Microsoft Teams [2.2] y ServiceNow [2.1.4].

Se implementará la digitalización del proceso de reserva de salas (en las cuales habrá aprobadores o un proceso/flujo), todo ello integrado con MS Teams, de manera que se creen dichas salas de reunión de forma automática e invisible para el usuario desde ServiceNow. También desde la vista de front (Portal) para cada usuario se le deberá mostrar dichas reuniones que tiene pendientes. La integración de ServiceNow con Teams se llevará a cabo mediante una API REST en Microsoft Graph [1] en Azure. Una API es una estandarización, con la cual se comunicarán dos sistemas, más adelante en este trabajo entraremos en detalle sobre esta definición. [2.1.3.4]

La API REST de Microsoft ha sufrido diversos cambios recientemente. Anteriormente hasta noviembre del pasado 2020, las comunicaciones mediante API se debían hacer mediante un listado de operaciones que promocionaba Microsoft, el cual era estático y solo podía realizar cambios sobre las operaciones la propia Microsoft ('[DEPRECATED] Outlook Calendar REST API reference (version 2.0)' [2]). Estas operaciones API que se ofrecían hasta finales del año pasado, para la comunicación con los sistemas de Microsoft, están en estado *deprecated*, es decir, sin ningún tipo de soporte por parte de esta conocida compañía.

Por otro lado, Microsoft recomienda encarecidamente usar Microsoft Graph [1]. Esta herramienta es una unificación de todas las operaciones de API posibles en cualquier sistema en el que el proveedor sea Microsoft. Como ventaja es "customizable" y permite generar una API a medida según las necesidades. Este proyecto se llevará a cabo con esta nueva versión de comunicación de la API, Microsoft Graph.

Como se ha comentado Microsoft Graph da mucha libertad de opciones, pero este trabajo se centrará y customizará en todas aquellas operaciones que permitan una gestión de los meetings y calendario de MS Teams de manera externa, en este caso desde la plataforma de ServiceNow.

En esta línea, ServiceNow no deja de ser un medio que permite la digitalización de procesos de negocio. Uno de los principales flujos a digitalizar, es todo lo relacionado con Administración de servicios de TI (ITSM). Estas actividades registran en ServiceNow distintos eventos, como pueden ser incidencias, peticiones, cambios, etc. Es cierto que este medio en la nube dispone de Alertas vía Mail, chat propio, notas de trabajo, etc. y en definitiva ciertos métodos de establecer contacto telemáticamente incluidos en la propia plataforma. No obstante, a pesar de ello, las empresas e instituciones que usan los sistemas de ServiceNow abordan habitualmente la comunicación de estos eventos mediante algún medio corporativo, como puede ser MS Teams (aunque existen alternativas tales como Webex, Google meeting, Microsoft Teams, Zoom, etc.), permitiendo comunicarse mediante meetings con los distintos integrantes de la empresa. Cuando los componentes de una institución o empresa utilizan MS Teams, hasta ahora lo hacen de una manera totalmente independiente a ServiceNow, intercambiado correos, chat o notas de trabajo.

En este trabajo se plantea satisfacer esta necesidad, permitiendo generar reuniones directamente desde ServiceNow, de una manera sencilla e invisible para el usuario. De esta manera, se evita que un usuario de este medio tenga que recurrir a otra herramienta externa para la organización de reuniones y más aún cuando estas reuniones vienen dadas por referencias a registros de ServiceNow. Por ejemplo, una incidencia de la institución que ha sido registrada y detallada en

la herramienta, en este caso se buscará lanzar la reunión con los implicados directamente desde la propia incidencia.

1.2 MOTIVACIÓN

La mayor motivación que me ha llevado a realizar este trabajo ha sido el potencial y la gran demanda que está generando el poder establecer un contacto virtualmente, en especial con reuniones de voz. Con las limitaciones actuales de la crisis sanitaria, la comunicación telemática se ha visto impulsada y se ha impuesto para hacer frente a la imposibilidad de celebrar reuniones físicas con varias personas. Por otro lado, las limitaciones de movilidad tampoco favorecen, obligando a recurrir a ponerse en contacto telemáticamente mediante software especializado (Webex, Google meeting, Microsoft Teams, Zoom, etc.). Dicho software ha ganado un peso importante en nuestro día a día y, por otro lado, el Cloud Computing, otro paradigma que se ha visto muy fortalecida en diversas empresas por las razones expuestas anteriormente y por el gran aumento del teletrabajo.

A fecha de hoy en 2021, a medida que se va superando la crisis sanitaria sin precedentes vivida y a pesar de la llegada de la vacuna, el teletrabajo se impone al formato presencial, en diversos sectores. Tras prácticamente más de año y medio trabajando en remoto, son muchas las empresas e instituciones que han elegido una vuelta voluntaria y esporádica de los empleados al trabajo presencial o incluso en algunas situaciones, no volver presencialmente. La apuesta por el teletrabajo parece que ha ganado la batalla al presencialismo en sectores específicos, con el que parece ya el fin de la pandemia.

Durante los últimos meses las últimas noticias de primeros del 2021 se ha visto un desplome del uso de las oficinas físicas o las que persisten son oficinas “calientes”. En mi caso personal del autor de este trabajo, con la inclusión en el mundo laboral, se ha vivido esta situación, donde no se permite acoger a toda la plantilla al mismo tiempo, como sucedía previamente a la pandemia. Se ha optado por habilitar un centro de trabajo voluntario para asistir determinados días al mes, pero nunca toda la plantilla o días sucesivos.

A mayores de experiencias o pensamientos propios hay datos firmes de la transformación digital. Si se analiza el sector de la banca, que está sufriendo a día de hoy, una bajada en cuanto al número de sucursales físicas impulsando una profunda transformación digital a pasos agigantados. [3]

Número de sucursales de entidades bancarias en España

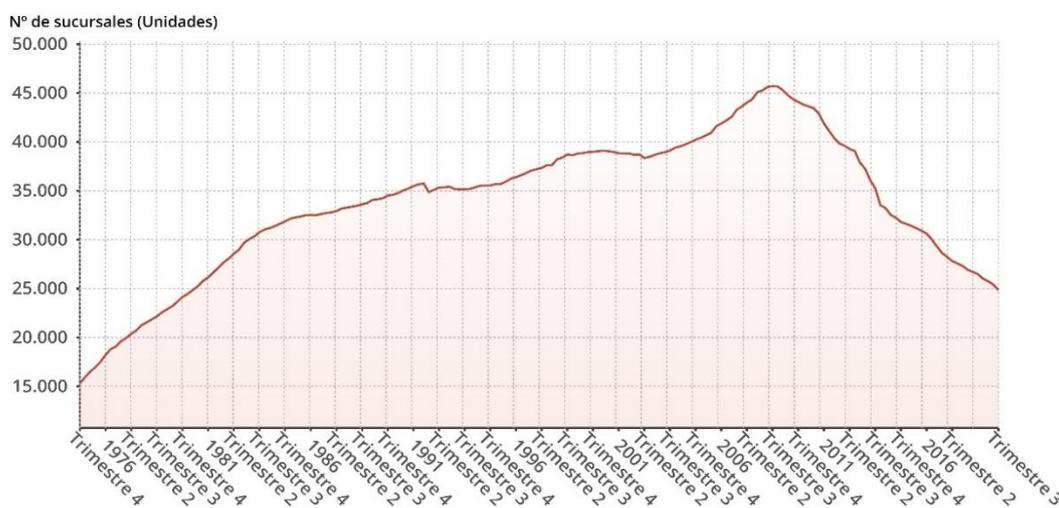


Ilustración 1 Sucursales de entidades Bancarias en España Recuperado de Banco de España, www.epdata.es [4]

Con todo ello, parece indicar que estamos ante un cambio de tendencia hacia la digitalización impulsado también por la crisis sanitaria causada por el COVID-19. Las instituciones y empresas están apostando hacia esta digitalización y automatización en el Cloud Computing. Esto implica una alta demanda de poder explotar todos estos recursos digitalmente sin importar la situación física (Sin oficinas en muchos casos).

Toda esta digitalización de los procesos va de la mano de una comunicación telemática, como puede ser Microsoft Teams, ya que se ha convertido en una de las herramientas más solicitadas y con más crecimiento en los últimos años en prácticamente todos los ámbitos. Para poner en contacto de forma telemática a los componentes de una organización, tales como empresariales, educativos o institucionales. [5]

Si se toma como ejemplo a Microsoft, ha presentado sus resultados fiscales [6] y en ellos se constata que Teams, su aplicación de videoconferencia y colaboración, sigue ganando en cuotas de uso con 115 millones de usuarios cada día, según el CEO de Microsoft, Satya Nadella. Microsoft asegura que se han pasado 30.000 millones de minutos en Teams durante este trimestre. Todo esto supone que Teams ha crecido un 50% a lo largo del año 2020.

Permitir enlazar ambos paradigmas, el Cloud Computing junto con ServiceNow y MS Teams como un medio de comunicación, mediante una integración y de manera automatizada podría permitir obtener unos grandes beneficios en cuanto a la productividad y efectividad del recurso máspreciado que es el tiempo.

ServiceNow es una plataforma que busca la digitalización y unificación de procesos de negocios mediante el Cloud Computing, centralizando y simplificando su gestión. De esta manera, trata de evitar largos hilos de correo para gestionar algún evento o evitar pérdidas de información, teniendo en mente siempre como objetivo, aumentar la productividad y la sencillez en los procesos de negocio. Aunque de manera general funciona correctamente, aún existen algunos puntos en los cuales no se explota esta productividad, sencillez o unificación. Uno de ellos es de los meetings, mediante algún medio de comunicación externa.

ServiceNow está preparado para trabajar con ITSM, con asignaciones a departamentos, personas específicas, aprobaciones de encargados, notas de trabajo, periodos de estimación, SLAs [7] que miden productividad o contratos a cumplir. Sin embargo, hay momentos en los que esta información no es suficiente y se requiere montar una reunión, la cual permita hablar con los implicados de una manera más directa. A partir de este punto, ServiceNow actualmente no contempla ninguna solución para esta situación. Esta situación requiere volver a métodos tradicionales externos, como intercambio de correos, acordar calendarios, disponibilidades para realizar la reunión y todo ellos con los respectivos tiempos de respuesta. Estas situaciones impactan directamente en el incumplimiento de la consecución de las características buscadas ya mencionadas anteriormente; productividad, sencillez y unificación. Este tipo de situaciones es la que buscará explotar en este trabajo. La cualidad principal será unificar y simplificar los procesos descritos anteriormente. De esta manera cuando un evento de la plataforma requiera una reunión, dicha reunión se pueda lanzar directamente desde el propio evento, invitando a los usuarios implicados en este. El propio sistema buscaría dentro de unas franjas horarias para reunión el momento en el cual se puede realizar la reunión, buscando huecos automáticamente de los implicados.

1.3 OBJETIVOS

Dadas y mencionadas las motivaciones que impulsan este proyecto, se puede destacar que el objetivo principal se basa en unificar dos medios en pleno auge, Microsoft Teams y ServiceNow todo ello comunicado e integrado mediante API costumiada mediante Azure y consumida por ServiceNow. Esta unificación tendrá como objetivo:

- Permitir generar reuniones de una manera automatizada y transparente para los usuarios de ServiceNow y por otro lado el registro automático de eventos de las reuniones generadas desde Ms-Teams hacia la plataforma de ServiceNow
- Digitalizar un proceso de reserva de salas para reuniones, en las cuales los integrantes podrán asistir presencialmente en la propia sala o bien de manera online mediante la aplicación de MS-Teams, habiendo generado de manera automática la reunión de MS-Teams desde la plataforma de ServiceNow.

2 ESTADO DEL ARTE

En esta sección se recopilarán las tecnológicas implicadas en el proyecto detallando sobre ellas en líneas en generales y también en específico sobre la tecnología elegida para el proyecto.

2.1 CLOUD COMPUTING

En pocas palabras, es un paradigma que permite el acceso remoto a software, almacenamiento de archivos y procesamiento de datos a través de Internet y, por lo tanto, es una alternativa a la ejecución en una computadora personal o servidor local. En la nube, no es necesario instalar aplicaciones localmente en la computadora.

La computación en la nube brinda a las personas y empresas la capacidad de mantener un grupo de recursos informáticos bajo demanda bien mantenido, seguro y de fácil acceso.

2.1.1 Introducción

La computación en la nube es la disponibilidad bajo demanda de los recursos del sistema informático, especialmente el almacenamiento de datos (almacenamiento en la nube) y las capacidades informáticas, sin la necesidad de que los usuarios los administren directamente de forma activa. [8]

2.1.2 Impacto Cloud Computing en la actualidad.

Las empresas están experimentando una carga sin precedentes en su infraestructura de tecnología de la información (TI), agravado y forzado debido a la crisis sanitaria del COVID-19 sufrida durante el 2020 a nivel mundial.

En la actualidad, se debe satisfacer a los clientes de cloud de una manera rápida, confiable y con crecientes expectativas en términos de servicios de seguridad. Al intentar aumentar la funcionalidad y la capacidad de almacenamiento de sus sistemas de TI, las empresas y organizaciones a menudo encuentran con la problemática de que desarrollar y mantener una infraestructura de TI escalable y segura paga un precio insostenible.

Aquí es donde entra la computación en la nube. La empresa o institución no necesita comprar otro hardware, pero puede utilizar la computación en la nube. La computación en la nube es una industria en constante evolución que permite a las empresas eludir la infraestructura informática local y, en cambio, depender de servicios basados en Internet. Los proveedores basados en la nube suelen ofrecer servicios como software, almacenamiento y procesamiento a precios asequibles.

Las redes de alta capacidad, la disponibilidad de computadoras y dispositivos de almacenamiento a un bajo costo, y la virtualización de hardware, la arquitectura orientada a servicios y autónoma han llevado al crecimiento de la computación en la nube en los últimos años. [5]

2.1.3 Modelos de Servicios en Cloud Computing

La computación en nube engloba tres modelos de servicio diferentes, cada uno de los cuales satisface un conjunto único de requisitos empresariales. Estos tres modelos se conocen como Software como Servicio (SaaS), Plataforma como servicio (PaaS) e Infraestructura como servicio (IaaS). [9]

Estos modelos ofrecen una abstracción cada vez mayor, como se puede observar en el esquema de la Ilustración 2, por lo que generalmente se describen como las capas de la pila: Infraestructura, Plataforma y Software como Servicio, pero no tienen que estar relacionados. Por ejemplo, puede proporcionar Software como Servicio (SaaS) implementado en una máquina física sin utilizar la capa básica de Plataforma como servicio (PaaS) o Infraestructura como Servicio IaaS. En su lugar, puede ejecutar el programa en IaaS y acceder a él directamente sin empaquetarlo como SaaS.

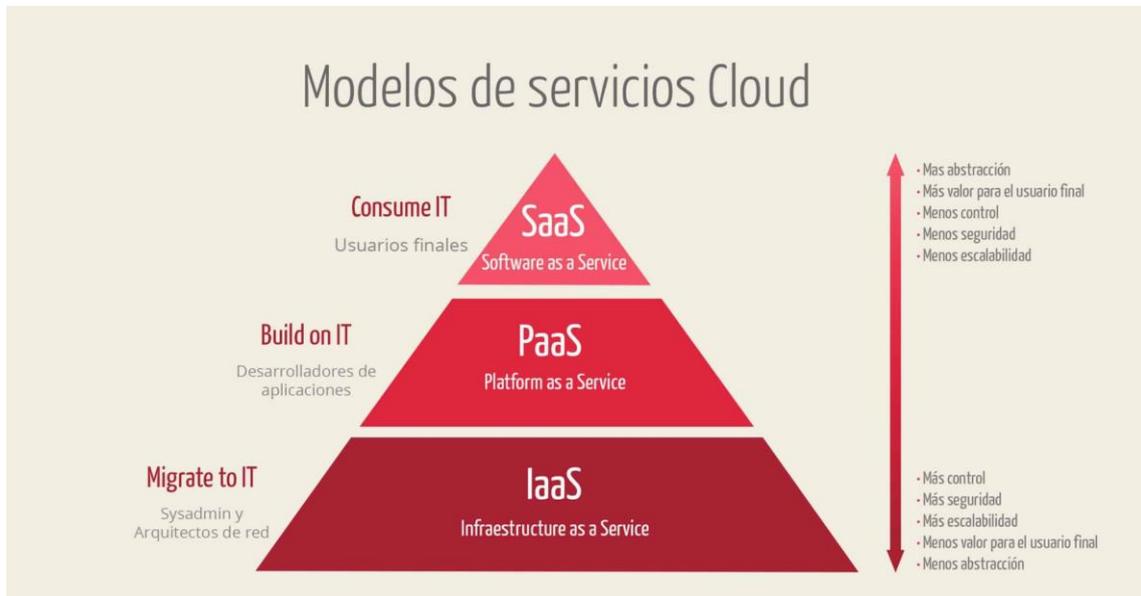


Ilustración 2 Pirámide de servicios Cloud Recuperado de ¿Qué es IaaS, SaaS y PaaS? [10]

2.1.3.1 Software as a service (SaaS)

En la parte superior de la pirámide, el modelo de Software como Servicio es una solución que permite a los usuarios acceder al software del proveedor bajo un modelo de suscripción de pago por uso y / o pago por tiempo.

En SaaS, la aplicación se ubica en la red en la nube del proveedor y la conexión se establece a través de la Web o API.

Este tipo de computación en la nube pública proporciona aplicaciones en Internet a través de un navegador. Las aplicaciones SaaS más populares en los negocios se encuentran en G Suite de Google y Office 365 de Microsoft [11]. En aplicaciones empresariales, existen otras nubes conocidas tales como Salesforce, Oracle y la suite ERP de SAP, que han adoptado el modelo SaaS. En este tipo de servicio también es donde se encuentra ServiceNow, ofreciendo la digitalización de procesos del modelo de negocio y será la nube con la cual se trabajará en este proyecto.

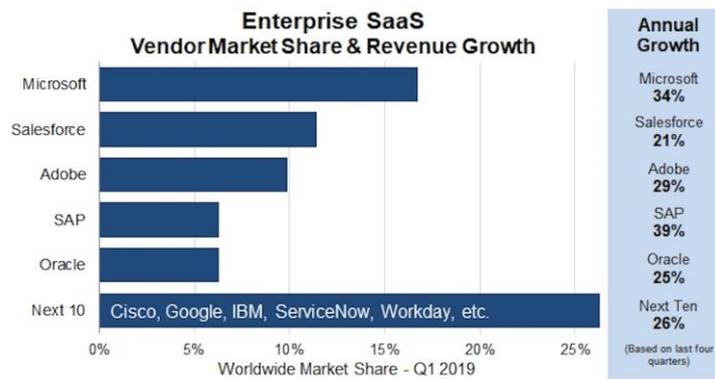


Ilustración 3 Mercado primer cuatrimestre 2019 Recuperado de Statista [12]

Las aplicaciones SaaS generalmente brindan una amplia gama de opciones de configuración, así como un entorno de desarrollo que permite a los clientes escribir sus propias modificaciones y agregar código.

2.1.3.2 Platform as a service (PaaS)

Según el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de los Estados Unidos (NIST) la definición de computación en nube para la Plataforma como Servicio es la siguiente [9]:

"La capacidad que se proporciona al consumidor es la de desplegar en la infraestructura de la nube aplicaciones creadas por el consumidor o adquiridas, creadas utilizando lenguajes de programación, bibliotecas, servicios y herramientas soportadas por el proveedor. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura subyacente de la nube, incluyendo la red, los servidores, los sistemas operativos o el almacenamiento, pero tiene el control sobre las aplicaciones desplegadas y, posiblemente, los ajustes de configuración para el entorno de alojamiento de aplicaciones."

La Plataforma como Servicio se encuentra a medio camino entre la Infraestructura como Servicio (IaaS) y el Software como Servicio (SaaS).

Proporciona acceso a un entorno basado en la nube en el que los usuarios pueden crear y entregar aplicaciones sin instalar y usar diversos entornos de desarrollo integrados (IDE) que habitualmente suelen ser muy costosos.

PaaS tiene la participación de mercado más pequeña en estos tres modelos de servicio. [5]

En el mercado actual, los proveedores de PaaS ofrecen aplicaciones como Microsoft Azure (incluida IaaS), Google App Engine y Apache Stratos.

2.1.3.3 Infrastructure as a service (IaaS)

La Infraestructura como Servicio ofrece una forma estandarizada de adquirir capacidades informáticas bajo demanda y a través de la web.

Estos recursos incluyen instalaciones de almacenamiento, redes, potencia de procesamiento y servidores privados virtuales.

Los proveedores cobran de la manera habitual en los servicios en la nube es decir según un modelo de "pago por uso", en el que se facturan factores como la cantidad de almacenamiento utilizado o la cantidad de potencia de procesamiento consumida durante un período de tiempo

específico. En este modelo de servicio, el cliente no necesita administrar la infraestructura, pero el proveedor debe garantizar la cantidad de recursos contratados y su disponibilidad. Los servicios de IaaS que se ofrecen hoy incluyen Google Cloud Platform y Amazon EC2.

2.1.3.4 Definición de API pública (interfaz de programación de aplicaciones)

En primer lugar, haremos un inciso para explicar brevemente que es una Application Programming Interfaces de aquí en adelante, mencionada con sus iniciales, API.

Una API es una especificación formal que determina la manera de comunicarse o interactuar un software con otro software de terceros, al cual normalmente no se tiene alcance de desarrollo, para cumplir una o varias funciones.

Así como SaaS proporciona aplicaciones a los usuarios a través de Internet, las API públicas proporcionan a un equipo de desarrollo funciones de aplicación a las que se puede acceder mediante programación. Por ejemplo, al crear aplicaciones web, los desarrolladores suelen utilizar la API de Google Maps para proporcionar direcciones de conducción; para integrarse con las redes sociales, los desarrolladores pueden recurrir a las API mantenidas por Twitter, Facebook o LinkedIn. Twilio ha creado una exitosa empresa dedicada a brindar servicios telefónicos y de mensajería a través de API públicas [13]. En última instancia, cualquier empresa puede proporcionar su propia API pública para que los clientes puedan utilizar los datos o acceder a las funciones de la aplicación.

2.1.4 Service Now

ServiceNow es una plataforma de Cloud Computing que sigue el modelo Software as a Service (SaaS). habilita la transformación digital, permitiendo automatizar y digitalizando procesos habituales en un modelo de negocio, con la ventaja de que nació en la nube y para la nube, su principal objetivo es hacer más fácil el trabajo y la accesibilidad de los empleados de una empresa.

ServiceNow permite una alta customización, esto hace que goce de una gran variedad de tipos de empresas e instituciones que utilizan esta plataforma para digitalizar sus procesos en el Cloud Computing. Los sectores que abarcan son muy variados, puede abarcar desde el sector financiero con clientes como son el Banco Santander y Open Bank, hasta el sector energético que no tiene ningún símil con el anterior, con clientes como Repsol o Cepsa; llegando a cubrir hasta a instituciones internacionales como puede ser Naciones Unidas. Todas ellas con procesos de negocio muy dispar, pero que han adaptado y digitalizado sus procesos a una instancia de ServiceNow.

2.1.4.1 Usos

Los productos de ServiceNow pueden utilizarse para dar soporte a la mayoría de los modelos de negocio gracias a la amplia gama de herramientas que ofrece. Algunas de las formas más comunes de uso de los productos son los sistemas de ticketing y catálogo de servicios para gestionar proyectos a gran escala a través de la herramienta. (En este trabajo es lo que se desarrollará, un servicio dentro del catálogo.) Permite dar un seguimiento del progreso y el modelado predictivo para gestionar los modelos de negocio de una institución. ServiceNow es capaz de ayudar con procesos de aprendizaje automático e inteligencia artificial. También es capaz de trabajar con integraciones sin problemas.

2.1.4.2 Historia

ServiceNow fue fundada en 2004 por Fred Luddy en la sede de la empresa en Santa Clara, California. Creó un sistema de flujo de trabajo basado en gran medida en formularios en la nube. En 2005, con un número muy reducido de clientes, ServiceNow creó su primer catálogo de

servicios limitados. En 2006, la empresa se expandió internacionalmente y creó su primera plataforma basada en la nube.

2.1.4.3 Antecedentes integraciones con ServiceNow

En el ámbito laboral he realizado algunas integraciones con ServiceNow, esta plataforma brinda mediante arquitecturas de “webservices” [14] crear integraciones con diversos servicios tales como:

- Rest API
- SOAP Web Service
- JSONv2 Web Service

Creando de una manera relativamente sencilla un link público donde poder compartir diversos parámetros y métodos HTTP tales como get, put, post etc. propias de estos servicios.

La experiencia que he tenido con integraciones y servicenow ha sido principalmente mediante soap, ya que era la tecnología solicitada por clientes, en el caso del trabajo que se va a realizar se realizará con Api Rest debido a que es la tecnología que nos facilita Microsoft para las integraciones con sus herramientas.

2.2 MICROSOFT TEAMS

Microsoft Teams es una plataforma de comunicación y colaboración, desarrollada por Microsoft, está dotada de un chat persistente con miembros de una organización, al igual que permite reuniones bien con miembros de una organización o de terceros. Goza de herramientas tales como una compatibilidad de otros de sus productos como es el paquete de office e integración de este [15].

Por otro lado, y este es el punto más interesante para el desarrollo de este proyecto es que el servicio presenta extensiones que pueden integrarse con productos que no son de Microsoft, en este caso con ServiceNow.

2.3 API REST

Es una estandarización la cual ha ganado en popularidad durante los últimos años, un modelo y un lenguaje estándar para describir una API REST y que esta, respete todas las restricciones de REST [16].

En estos días, una organización utiliza múltiples aplicaciones de software para gestionar sus trabajos. Estas aplicaciones también se basan en varios tipos de plataformas, distintas entre ellas y con sus propios ecosistemas. Por lo tanto, un desarrollo de software de interoperabilidad utilizando el servicio web se convierte en uno de los temas más populares en la actualidad. Mediante la arquitectura de servicios web API REST. El diseño pretende ser sencillo y estandarizado, permitiendo esa unión entre aplicaciones con la cual se desarrollará este trabajo [17].

3 PLAN DE DESARROLLO

3.1 INTRODUCCIÓN

En la siguiente sección se mostrará cual ha sido el método por el cual se ha desarrollado el proyecto, al igual que se detallarán las fases de la planificación de desarrollo a seguir. También se mostrará y explicará cuáles han sido tanto las tecnologías requeridas para el desarrollo del mismo, con el fin de acercar al lector a entender como se ha analizado y diseñado, al igual que detallar los requisitos necesarios para permitir replicar el contenido de este en otros proyectos similares.

3.2 METODOLOGÍA

Se realizará un primer estudio, en el cual se recogerán los requisitos del proyecto, con ideas muy generales de los metas y funcionalidades a conseguir, que básicamente consistirá en la integración completa y bidireccional de ambas plataformas ServiceNow y Teams.

Con esta idea general en mente, se realizará un estudio profundo sobre que permite MS Teams y que no, ya que al ser una integración de software de terceros y de código cerrado, esto nos marcará los límites del desarrollo en el proyecto y una vez realizado, se podrá llevar a cabo una estimación y planificación precisa del proyecto. ServiceNow, aunque sea una plataforma de terceros, nos da un control y un acceso a prácticamente a todo su código y funcionalidad dentro de la instancia, por lo tanto, no nos impondrá líneas rojas a la hora de llevar a cabo funcionalidades.

3.2.1 SCRUM

Se recurrirá a la metodología ágil de SCRUM para el desarrollo del proyecto, lo que conlleva que durante todo el proyecto se realizarán diversas entregas parciales regulares, normalmente asociadas en historias de usuarios. Las historias de usuarios por otra parte formarán parte de un Sprint, siendo este uno de los mayores puntos de control del proyecto. Las historias de usuarios están asociadas a uno o varios requisitos o casos de uso y son pequeños entregables, todas ellas formarán parte del Backlog de un Sprint. El Backlog de un Sprint, será un “contenedor” el cual contendrá todas las tareas pendientes de realizar.

Al final de cada Sprint debe haber una retrospectiva de este, donde el equipo analizará cómo trabaja y qué problemas pueden impedirle progresar con normalidad, mejorando así continuamente su productividad. Con este conocido método al tener al menos 1 o 2 entregables(artefactos) por semana asociados a unas historias de usuario, se obtiene a su vez un feedback parcial muy inmediato del estado y avance del Sprint.

Esta metodología ágil de desarrollo de Software incorpora algunos roles entre los implicados:

- **Product Owner:** Se encargará de representar a los Stakeholders ante el equipo de desarrollo, transmitiendo la visión de los Stakeholders a todo el equipo.
- **Scrum Master:** Su función será gestionar y planificar las tareas de los Sprints.
- **Equipo de desarrollo:** Será el colectivo encargado de llevar a cabo el desarrollo técnico del proyecto.
- **Stakeholders:** Es el colectivo que incluye personas o instituciones, quienes interactuarán principalmente con el producto. [18]

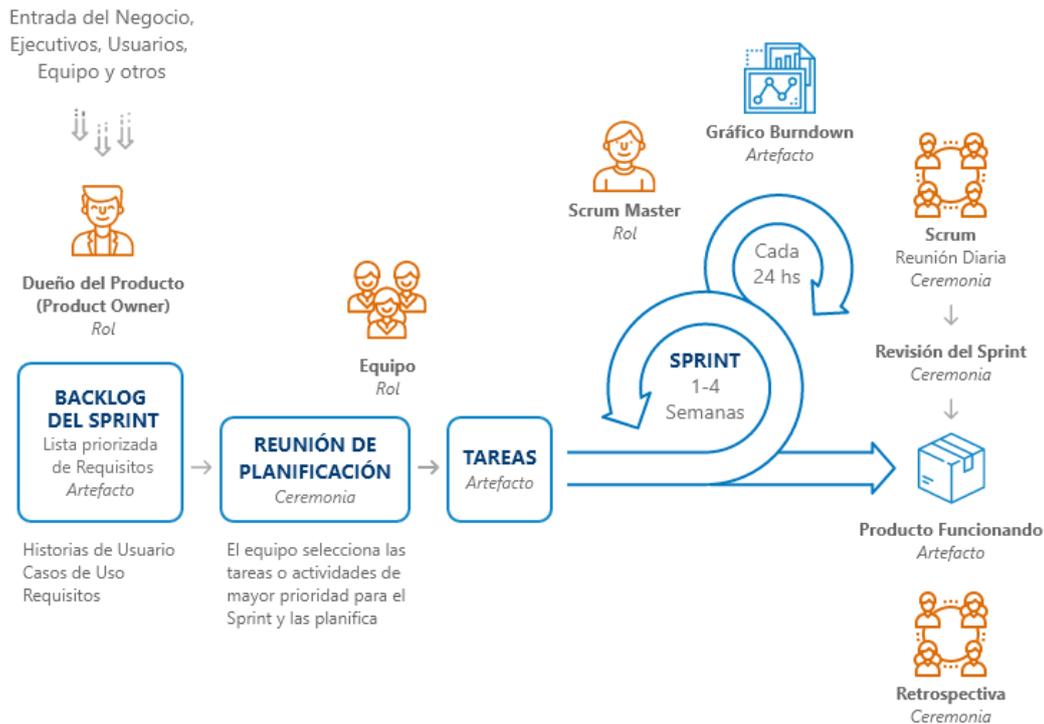


Ilustración 4 Esquema Sprint. Recuperado de appvizer [19]

El proyecto se prolongará a lo largo de la estimación de la duración del proyecto, en Sprints. Estos tendrán duración de dos semanas aproximadamente salvo excepciones tales como imprevistos, incumplimiento de la planificación del Sprint o retrospectiva con resultados negativos.

3.2.2 Recursos disponibles para el proyecto

Para la realización del proyecto presentado se dispondrán de dos recursos principales en el equipo de implementación, ambos tendrán el rol de “equipo desarrollo”:

- Álvaro García Fuentes (Equipo desarrollo, Scrum Master)
- SilverStorm (Product Owner , Equipo de desarrollo)

La mayor parte de las tareas se realizarán a cargo del recurso de “Alvaro García Fuentes” el alumno que realiza este proyecto, a excepción de algunas tareas específicas a las cuales o bien por permisos u administración no podrá realizarlas “Alvaro García Fuentes”.

SilverStorm llevará a mayores un rol más, en concreto el rol del ‘Product Owner’, es uno de los roles principales de Scrum y se encargará de representar a los stakeholders [18]. En este caso se encarga de revisar el trabajo realizado final y comprobar si se satisface las necesidades de los requisitos iniciales, también trasladados por ellos. A pesar de tener este rol también participará en alguna historia de usuario muy concreta, en la sección de a continuación se detallará las asignaciones por recurso.

3.3 GESTIÓN DE RIESGOS

3.3.1 Introducción

En este apartado, analizaremos los posibles riesgos, que son posibles problemas futuros que pueden tener un impacto positivo o negativo en los objetivos del proyecto, cada problema contiene una serie de relaciones causales.

Para enfrentar mejor los riesgos, se deben considerar dos aspectos: cuál es la probabilidad de ocurrencia del riesgo y cuál es el impacto de la ocurrencia del riesgo en el proyecto. Una vez estimadas estas dos variables, se podrán asignar a una matriz de riesgos para obtener de una forma gráfica los riesgos futuros, esto le facilitará verlo visualmente y ayudará a determinar cuáles son los riesgos más importantes. De esta forma, se podrán gestionar de forma clara y tomar medidas para prevenirlos o mitigarlos. Por otro lado, también se dará una clasificación a los riesgos dependiendo de su tipología:

- Riesgos del proyecto: Identifican problemas potenciales en el presupuesto, calendario, personal o recursos.
- Riesgos técnicos: Identifican posibles problemas sobre el diseño, implementación, interfaz o mantenimiento.
- Riesgos del negocio: Amenazan la viabilidad del software

A continuación, realizaremos una clasificación y detallaremos un pequeño estudio de los riesgos que pueden aparecer durante el desarrollo de este proyecto y como abordarlos.

LEYENDA							
			GRAVEDAD (IMPACTO)				
			MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5
PROBABILIDAD	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	BAJA	2	2	4	6	8	12
	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5
	Riesgo muy grave. Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.						
	Riesgo importante. Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.						
	Riesgo apreciable. Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.						
	Riesgo marginal. Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida.						

Tabla 1 Leyenda cálculo de matriz de Riesgos.

Para el cálculo de los riesgos nos guiaremos de la leyenda superior, con ella podremos calcular el nivel del riesgo a través de la Probabilidad e Impacto de este. Estos cálculos se elaborarán en la Tabla 2 Matriz de riesgos

MATRIZ DE RIESGOS				
Riesgo	Probabilidad	Impacto	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
R1 - El desarrollador puede enfermarse debido a una enfermedad por causas externas	2	5	10	Importante
R2 - caída de los servidores que alojan la instancia de ServiceNow	2	3	6	Apreciable
R3 - Generar reuniones de teams a usuarios incorrectos	4	1	4	Apreciable
R4 - El progreso en el trabajo se pierde. (Se realizarán copias de seguridad)	1	2	2	Marginal
R5 - Avería de los equipos/dispositivos.	1	3	3	Apreciable
R6 - Cambios de terceros en la API MS Teams	2	5	10	Importante
R7- Problemas doble autenticación con Azure	3	3	10	Importante

Tabla 2 Matriz de riesgos

3.3.2 Riesgos identificados

A continuación, se describen y clasifican los posibles riesgos que pueden ocurrir durante el desarrollo del proyecto descritos en la *Tabla 2 Matriz de riesgos*, para cada riesgo expuesto se describe el tipo, impacto, probabilidad. En caso de tener que enfrentarse a un riesgo disponemos de tres opciones:

- Impedir riesgo
- Transferir riesgo
- Aceptar el riesgo, esto conlleva:
 - Plan de mitigación
 - Plan de contingencia

Seguidamente se plantearán los riesgos identificados en la *Tabla 2 Matriz de riesgos*, al igual que un plan de acción para cada uno de ellos.

<i>Identificador</i>	<i>R1</i>
<i>Nombre</i>	Enfermedad desarrollador.
<i>Tipo</i>	Proyecto
<i>Descripción</i>	El desarrollador puede enfermarse debido a una enfermedad por causas externas
<i>Impacto</i>	Muy Alto
<i>Probabilidad</i>	Bajo
<i>Plan de acción:</i>	Trabajar desde casa si lo permite la enfermedad, por otro lado, cerrar una cláusula en el contrato del proyecto que contemple el retraso por baja.

Tabla 3 Riesgo 01

<i>Identificador</i>	<i>R2</i>
<i>Nombre</i>	Caída Servidores Cloud.
<i>Tipo</i>	Proyecto
<i>Descripción</i>	Caída de los servidores que alojan la instancia de ServiceNow
<i>Impacto</i>	Medio
<i>Probabilidad</i>	Bajo
<i>Plan de acción</i>	Trabajar en local en la medida de lo posible, hasta la recuperación servidores.

Tabla 4 Riesgo 02

<i>Identificador</i>	R3
<i>Nombre</i>	Envío incorrecto reuniones Teams
<i>Tipo</i>	Técnico
<i>Descripción</i>	Generar reuniones de Teams a usuarios incorrectos
<i>Probabilidad</i>	Alta
<i>Plan de acción</i>	Crear y habilitar un entorno de pruebas con usuarios de pruebas.

Tabla 5 Riesgo 03

<i>Identificador</i>	R4
<i>Nombre</i>	Progreso trabajo perdido.
<i>Tipo</i>	Negocio
<i>Descripción</i>	El progreso en el trabajo se pierde. (Se realizarán copias de seguridad)
<i>Probabilidad</i>	Muy Bajo
<i>Plan de acción</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de mitigación: Realizar copias de seguridad periódicamente en update set (Herramienta del propio ServiceNow) • Plan contingencia: Restaurar trabajo a través de las copias realizadas en local.

Tabla 6 Riesgo 04

<i>Identificador</i>	R5
<i>Nombre</i>	Avería recursos físicos.
<i>Tipo</i>	Proyecto
<i>Descripción</i>	Avería de los equipos/dispositivos.
<i>Impacto</i>	Medio
<i>Probabilidad</i>	Muy Bajo
<i>Plan de acción</i>	Sustituir/Reparar equipo impactado

Tabla 7 Riesgo 05

<i>Identificador</i>	R6
<i>Nombre</i>	Proveedor modifica API
<i>Tipo</i>	Negocio
<i>Descripción</i>	Cambios de terceros en la API MS Teams
<i>Impacto</i>	Muy Alto
<i>Probabilidad</i>	Bajo
<i>Plan de acción</i>	Ajustar código a la nueva estructura y llamada de la API y externalizando cada llamada a una clase específica, para evitar impacto global.

Tabla 6 Riesgo 06

<i>Identificador</i>	R7
<i>Nombre</i>	Error tokens
<i>Tipo</i>	Técnico
<i>Descripción</i>	Problemas doble autenticación con Azure
<i>Probabilidad</i>	Medio
<i>Plan de acción</i>	Reestimar tiempos altos para la realización de estas tareas / Pedir soporte al fabricante (Microsoft).

Tabla 7 Riesgo 07

3.4 PLANIFICACIÓN

Una vez especificada la metodología de trabajo que se seguirá para el desarrollo del proyecto, se estimarán unos plazos en los cuales el proyecto debe ser finalizado y entregado.

La fecha de inicio del proyecto está planificada para el 1 de marzo de 2021, y la fecha límite en la cual el proyecto debe ser finalizado en su primera versión será el 28 de junio de 2021. En este periodo de tiempo, se irán marcando diversas tareas con una duración estimada y pertenecientes a un Sprint. Hay que tener en cuenta dos detalles a la hora de comprender los Sprints:

- El recurso principal “Álvaro García Fuentes” dedicará en torno 4h por día. El proyecto está estimado en 79 días, de los cuales reales son 76, debido a que 3 días son de la empresa colaboradora Silverstorm. Los otros 76 días, por cada uno de estos días se invertirán 4h aproximadamente por el recurso Álvaro García Fuentes, con todo ello nos permite estimar un desarrollo en torno a las 300 horas para desarrollar el proyecto.
- En la calendarización se tienen en cuenta festivos nacionales, locales y fines de semana, por lo tanto, en la duración entre dos fechas solo se especifican los días hábiles.

En la tabla de continuación se da una visión muy global, de una estimación inicial de fechas y objetivos principales del proyecto, en la cual se entrará más en profundidad más adelante.

	Fecha inicio	Fecha Fin	Duración	Objetivo Principal
Sprint 1	01/03/2021	15/03/2021	40 horas	Recogida de Requisitos y estudio API de Microsoft
Sprint 2	15/03/2021	31/03/2021	52 horas	Creación APP en Azure de Microsoft configurada para integrar con API REST
Sprint 3	01/04/2021	20/04/2021	48 horas	Configuración perfil de autenticación tokens y Llamadas a la API desde ServiceNow
Sprint 4	21/04/2021	10/05/2021	104 horas	Desarrollo de lógica y digitalización de proceso de reserva de salas mediante MS-Teams en ServiceNow
Sprint 5	02/06/2021	15/05/2021	40 horas	Dar estilo al Front de ServiceNow (ServicePortal) y back.
Sprint 6	16/06/2021	25/06/2021	32 horas	Documentación casos de uso y pruebas de calidad.
Proyecto	01/03/2021	25/06/2021	316 horas	

Tabla 8 Visión Global de la estimación de Sprints del proyecto

En la sección de [3.4.1] Calendarización desglosando Sprints y Objetivos se detallará con precisión el calendario mostrando en la estimación de los Sprints y a continuación el Objetivo de estos.

3.4.1 Calendarización desglosando Sprints y Objetivos

Se detallará en un calendario las diferentes tareas a realizar en el proyecto al igual de los diferentes hitos a conseguir en fechas establecidas. En primer lugar, se mostrará un calendario el cual contendrá la planificación dividida en los Sprints planteados en el punto anterior. A continuación del calendario se detallará cada Sprint y sus objetivos.

Mes	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.
Mar. 2021	1 SPRINT 1	2 SPRINT 1	3 SPRINT 1	4 SPRINT 1	5 SPRINT 1	6	7
	8 SPRINT 1	9 SPRINT 1	10 SPRINT 1	11 SPRINT 1	12 SPRINT 1	13	14
	15 SPRINT 2	16 SPRINT 2	17 SPRINT 2	18 SPRINT 2	19 SPRINT 2	20	21
	22 SPRINT 2	23 SPRINT 2	24 SPRINT 2	25 SPRINT 2	26 SPRINT 2	27	28
	29 SPRINT 2	30 SPRINT 2	31 SPRINT 2	1 Jueves Santo	2 Viernes Santo	3	4 Pascua
Abr. 2021	5 SPRINT 3	6 SPRINT 3	7 SPRINT 3	8 SPRINT 3	9 SPRINT 3	10	11 Feria de Abril
	12 SPRINT 3	13 SPRINT 3	14 SPRINT 3	15 SPRINT 3	16 SPRINT 3	17	18
	19 SPRINT 3	20 SPRINT 3	21 SPRINT 4	22 SPRINT 4	23 Día Castilla y león	24	25
	26 SPRINT 4	27 SPRINT 4	28 SPRINT 4	29 SPRINT 4	30 SPRINT 4	1 Día del Trabajo	2 Día de la Comunidad de Madrid
May. 2021	3 SPRINT 4	4 SPRINT 4	5 SPRINT 4	6 SPRINT 4	7 SPRINT 4	8	9
	10 SPRINT 4	11 SPRINT 4	12 SPRINT 4	13 San Pedro Regalado.	14 SPRINT 4	15	16
	17 SPRINT 4	18 SPRINT 4	19 SPRINT 4	20 SPRINT 4	21 SPRINT 4	22	23
	24 SPRINT 4	25 SPRINT 4	26 SPRINT 4	27 SPRINT 4	28 SPRINT 4	29	30 Día de Canarias
	31 SPRINT 4	1 SPRINT 4	2 SPRINT 5	3 SPRINT 5	4 SPRINT 5	5	6

Mes	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.
Jun. 2021	7 SPRINT 5	8 SPRINT 5	9 SPRINT 5	10 SPRINT 5	11 SPRINT 5	12	13
	14 SPRINT 5	15 SPRINT 5	16 SPRINT 5	17 SPRINT 5	18 SPRINT 5	19	20
	21 SPRINT 5	22 SPRINT 5	23 SPRINT 5	24 SPRINT 5	25 SPRINT 5	26	27
	28	29	30	1	2	3	4

Tabla 9 Calendario del proyecto

A continuación, se detallarán los Sprints expuestos en el calendario anterior, estarán compuestos de un backlog [20] de historias de usuario, que se irán abordando para conseguir el Sprint completo. Cada Sprint constará de dos partes:

- La planificación inicial (Sprint Planning).
- Retrospectiva

El Sprint Planning tendrá una estimación y unas fechas de planificación, en caso de imprevistos en dicha planificación se marcarán en **rojo** cuando son negativos y en **verde** cuando son positivos.

Por otro lado, en la retrospectiva de cada Sprint se analizarán tanto los puntos positivos como negativos que se ha encontrado el equipo de desarrollo al abordar las diversas historias de usuario.

3.4.1.1 Sprint 1

El primer Sprint tratará de reunir todos los recursos necesarios para comenzar el desarrollo propiamente dicho sobre la plataforma de ServiceNow, establecido alcanzarlo para el mes de abril, estará compuesto de dos Sprints y sus tareas están descritas en Stories se especificará en las siguientes tablas.

3.4.1.1.1

Sprint Plannig

En la tabla de a continuación se detalla las historias de usuario que componen este Sprint.

	Recurso	Fecha inicio	Fecha entrega	Duración	Estado
Sprint 1		01/03/2021	15/03/2021	40 horas	Completado
<i>US01: Inicio proyecto y tramites con las partes.</i>	Álvaro García Fuentes	01/03/2021	03/03/2021	12 horas 10 horas	Completada
<i>US02: Recogida Requisitos</i>	Álvaro García Fuentes, SilverStorm	04/03/2021	08/03/2021	12 horas	Completada
<i>US03: Estudio y viabilidad del API de Microsoft para la integración con MS-Teams</i>	Álvaro García Fuentes	09/03/2021	12/03/2021	16 horas	Completada

Tabla 10 Sprint 1

Retrospectiva

Lanzamos un análisis/opinión por parte del equipo una vez finalizado el Sprint. Los objetivos del Sprint se han alcanzado y ajustado a la planificación inicial.

3.4.1.1.2 **Puntos positivos del Sprint:**

- La US01 Inicio proyecto y tramites con las partes, se ha conseguido antes de tiempo.
- El resto de las historias de usuario no se han bloqueado y se han llevado a tiempo.

Puntos negativos del Sprint:

- Ninguno

3.4.1.2 Sprint 2

El Sprint 2 será conjuntos de Stories las cuales permitirán la configuración previa en Microsoft Azure para la integración con ServiceNow, permitiendo después de este Sprint centrarnos en la plataforma, consiguiendo empezar a abordar este objetivo para el mes de abril. En la tabla de a continuación se detalla las Stories que componen este Sprint.

Sprint Plannig

3.4.1.2.1 En la tabla de a continuación se detalla las historias de usuario que componen este Sprint.

	Recurso	Fecha inicio	Fecha entrega	Duración	Estado
Sprint 2		15/03/2021	31/03/2021	52 horas	Completada
<i>US04: Documentar y plantear procesos de digitalización posibles con la API estudiada en Azure junto con ServiceNow.</i>	Álvaro García Fuentes	15/03/2021	19/03/2021	20 horas	Completada
<i>US05: Solicitud de creación y configuración de nuevo usuario con permisos en Azure para el proyecto.</i>	Silverstorm	22/03/2021	24/03/2021 29/03/2021	12 horas	Completada, pero sufrió retraso en la entrega.
<i>US06: Creación de una nueva APP en Azure con Microsoft.</i>	Álvaro García Fuentes	25/03/2021 29/03/2021	26/03/2021 30/03/2021	8 horas	Completada

US07: Obtención de permisos y configuración llamadas de la API mediante MS-Graph en Azure.

Álvaro García Fuentes	29/03/2021 30/03/2021	31/03/2021	12 horas	Completada
-----------------------	---------------------------------	------------	-----------------	-------------------

Tabla 11 Sprint 2

Retrospectiva

Algunas historias de usuarios no se han alcanzado y ajustado a la planificación inicial, tampoco a la duración planificada.

3.4.1.2. **Puntos positivos del Sprint:**

- Las historias de usuario que dependían del lado del desarrollo (Álvaro García Fuentes), se han podido realizar sin dificultades.

Puntos negativos del Sprint:

- El entregable de la historia de usuario 'US05: Solicitud de creación y configuración de nuevo usuario con permisos en Azure para el proyecto.'. Sufrió un retraso considerable.
- El punto anterior obligo a realizar más de las 4 horas establecidas para alcanzar el objetivo del Sprint antes de que finalizará el mes de marzo.

3.4.1.3 Sprint 3

A partir del Sprint 3, se empezará con el desarrollo sobre la plataforma de ServiceNow, se configura todo lo necesario para tener la correcta comunicación entre las llamadas con la instancia de ServiceNow con la APP de Azure creada en las semanas anteriores.

3.4.1.3.1

Sprint Planing

En la tabla de a continuación se detalla las Stories que componen este Sprint.

	Recurso	Fecha inicio	Fecha entrega	Duración	Estado
Sprint 3		01/04/2021	20/04/2021	48 horas	Completado
US08: Creación y configuración de una nueva instancia en ServiceNow, donde se va a realizar el proyecto.	Álvaro García Fuentes	05/04/2021	09/03/2021	20 horas	Completada
US09: Diseño y creación de perfil con doble autenticación mediante token. (oauth 2.0)	Álvaro García Fuentes	12/04/2021	15/04/2021 16/04/2021	16 horas + 8 horas	Completada fuera de plazo, varios bloqueos.

US10: Creación de web Service en ServiceNow por que permitirán las llamadas mediante API REST a Azure.

Álvaro García Fuentes	16/04/2021 17/04/2021	20/04/2021	12 horas	Completada
-----------------------	---------------------------------	------------	-----------------	-------------------

Tabla 12 Sprint 3

Retrospectiva

Algunas historias de usuarios no se han alcanzado y ajustado a la planificación inicial, tampoco a la duración planificada.

3.4.1.3.2

Puntos positivos del Sprint:

- La gran mayoría de las historias de usuario se han abordado sin dificultades.

Puntos negativos del Sprint:

- Dificultades con la historia de usuario ‘US09: Diseño y creación de perfil con doble autenticación mediante token. (oauth 2.0)’, por parte del lado de Azure se encontraban muchos mecanismos de seguridad que no se tuvieron en cuenta en la primera estimación. Obligando a dedicar más tiempo, para conseguir esta historia de usuario y su correspondiente entregable.
- El punto anterior obligo de nuevo a realizar más de las 4 horas establecidas para alcanzar el objetivo y calendarización del Sprint.

3.4.1.4 Sprint 4

Este Sprint será el más extenso en tiempo del proyecto, constará de la mayoría de la implementación del proyecto y abordará toda la digitalización del proceso de reserva de salas integrado con Microsoft Teams, haciendo uso de las llamadas a API implementadas en el Sprint anterior.

3.4.1.4.1

Sprint Plannig

En la tabla de a continuación se detalla las historias de usuario que componen este Sprint.

	Recurso	Fecha inicio	Fecha entrega	Duración	Estado
Sprint 4		21/04/2021	10/05/2021	104 horas	Completado
US11: Creación y diseño de las múltiples funciones de la clase ‘Handler_REST’	Álvaro García Fuentes	21/04/2021	04/05/2021	32 horas	Completada
US12: Creación nueva tabla U_ROOM, configurando	Álvaro García Fuentes	05/05/2021	07/05/2021	12 horas 8 horas	Completada

formulario a ella, campos y scripts de cliente y servidor.

US13: Inclusión de creación de Meetins online con MS-Teams desde el proceso de reporte de incidencias de ServiceNow

US14: Ajax de comunicación entre Scripts de cliente con la función de Servidor 'Handler_REST'

US15: Petición "Room conference" digitalizando un flujo de reserva de salas física mediante ServiceNow y lanzando a su vez peticiones en MS-Teams para acceder de manera virtual.

Álvaro García Fuentes	10/05/2021	12/05/2021	12 horas	Completada
Álvaro García Fuentes	14/05/2021	18/05/2021	12 horas	Completada
Álvaro García Fuentes	19/05/2021	01/06/2021	36 horas	Completada

3.4.1.4.2

Tabla 13 Sprint 4

Retrospectiva

El análisis/opinión por parte del equipo una vez finalizado el Sprint es muy positivo. Este Sprint ha permitido ver grandes avances y cambios sobre el proyecto. Los objetivos del Sprint se han alcanzado y ajustado a la planificación inicial.

Puntos positivos del Sprint:

- Las historias de usuario se han abordado en las fechas establecidas y siempre en tiempos de duración iguales o menores a los estimados.

Puntos negativos del Sprint:

- Ninguno

3.4.1.5 Sprint 5

El Sprint 5 estará compuesto de Stories de diseño y customización de la instancia. Se dará estilo con Angular, CSS, JavaScript e HTML.

Sprint Plannig

En la tabla de a continuación se detalla las historias de usuario que componen este Sprint.

	Recurso	Fecha inicio	Fecha entrega	Duración	Estado
3.4.1.	Sprint 5	02/06/2021	15/05/2021	40 horas	Completado
	<i>US16: Customización de Service Portal (Front ServiceNow) aplicando estilos (HTML/CSS/ANGULAR/JAVASCRIPT)</i>	Álvaro García Fuentes 02/06/2021	11/06/2021	32 horas	Completada
	<i>US17: Customización de la vista técnica (back).</i>	Álvaro García Fuentes 14/06/2021	15/06/2021	8 horas	Completada

Tabla 14 Sprint 5

3.4.1.5.2

Retrospectiva

El análisis/opinión por parte del equipo una vez finalizado el Sprint es muy positivo, al equipo de desarrollo le ha gustado las tareas de customización de la instancia. Los objetivos del Sprint se han alcanzado y ajustado a la planificación inicial.

Puntos positivos del Sprint:

- Las historias de usuario se han abordado en las fechas establecidas y siempre en tiempos de duración estimados.
- Resultados muy visuales de los desarrollos.

Puntos negativos del Sprint:

- Ninguno

3.4.1.6 Sprint 6

Constará de Stories la cuales permitirán documentar el proceso al igual que incluirá pruebas de calidad sobre el proyecto.

Sprint Plannig

En la tabla de a continuación se detalla las historias de usuario que componen este Sprint.

	Recurso	Fecha inicio	Fecha entrega	Duración	Estado	
3.4.1.	Sprint 6	16/06/2021	25/06/2021	32 horas	Completado	
	US18: Pruebas desarrollo y redacción casos de uso.	Álvaro García Fuentes	16/06/2021	18/06/2021	12 horas	Completada
	US19: Documentación y manual del usuario.	Álvaro García Fuentes	21/06/2021	25/06/2021	20 horas	Completada

Tabla 15 Sprint 6

Retrospectiva

3.4.1.6.2

Los objetivos del Sprint se han alcanzado y ajustado a la planificación inicial.

Puntos positivos del Sprint:

- Las historias de usuario se han abordado en las fechas establecidas y siempre en tiempos de duración estimados.

Puntos negativos del Sprint:

- Ninguno

3.5 IMPREVISTO EN LA PLANIFICACIÓN

Durante el proyecto han surgido imprevisto en la planificación inicial, sobre algunas historias de usuario específicas. La planificación frente a imprevistos puede resultar crucial para prevenir retrasos, incumplimientos u otros problemas en la planificación. Por consiguiente, para evitarlos y/o gestionarlos, se realizó un estudio de posibles riesgos y, por tanto, un incumplimiento de las estimaciones en la sección de [3.3] Gestión de Riesgos.

Durante el desarrollo del proyecto hubo dos eventos a destacar, uno de ellos fue detectado e identificado previamente y otro por el contrario no.

En primer lugar por el riesgo identificado, este sucedió con *la US09: Diseño y creación de perfil con doble autenticación mediante token. (oauth 2.0)* incluida en el [3.4.1.3] Sprint 3. Como consecuencia esta historia de usuario consumió más tiempo que del estimado inicialmente. En concreto, la historia de usuario necesitó dos días más para ser completada. Como consecuencia se incrementaron las horas diarias dedicadas en el siguiente Sprint, pasando de 4 a 5,5h para

cumplir con el calendario y los plazos. Este riesgo fue identificado previamente *R7- Problemas doble autenticación con Azure* en el apartado [3.3] Gestión de Riesgos .

Por otro lado, hubo problemas con la entrega del recurso externo ‘SilverStorm’ esto sucedió durante el [3.4.1.2] Sprint 2 y en concreto con la *US05: Solicitud de creación y configuración de nuevo usuario con permisos en Azure para el proyecto*. Se demoró una semana más de lo previsto la fecha de entrega. Esta situación obligó a aumentar en todo el proyecto la dedicación en horas por día trabajado, pasando de 4h a 4,5h.

3.6 ANÁLISIS DE COSTES.

3.6.1 Coste de recursos humanos

Este proyecto será afrontado por un único desarrollador con pequeños apoyos externos en la API proporcionada de Microsoft Graph.

Nombre del recurso	Tipo	Iniciales	Capacidad	Tasa
Álvaro García Fuentes	Trabajo	AGF	50%	15,00€/Hora
SilverStorm	Trabajo	S	25%	20,00€/Hora

Ilustración 5 Recursos Humanos disponibles para el proyecto

El proyecto se ajustará a una extensión aproximada de 300 horas esta estimación de horas se encuentra con detalle en el apartado [3.4] Planificación, específicamente sobre la tabla 7 de dicho apartado. El programador no se dedicará en exclusiva a este proyecto y no dedicará expresamente sus 8 horas, salvo excepciones o imprevistos, el programador realizará jornadas de entorno 4 horas para el desarrollo del proyecto como ya se ha comentado en otros apartados. Los días calculados en el apartado de [3.4.1] Calendarización desglosando Sprints y Objetivos suman una cuantía de 79 días, de los cuales 3 días son del recurso ‘SilverStorm’ y 76 del recurso ‘Álvaro García fuentes’

El periodo real del 1 de marzo al 30 de junio equivale a 87 días hábiles y unas 17 semanas, lo que nos da un margen de unas 3 semanas para cubrir posibles imprevistos. Cabe destacar que la situación ideal de dedicación del programador a 4 horas diarias puede variar y el horario es flexible, de ahí que se deje un margen de 3 semanas, en la cuales también se incluirán presentaciones, demostraciones y cierre del proyecto.

La cuantía de llevar a cabo este proyecto será la siguiente por recursos humanos:

Díasxhoras al día x Tasa = cuantía recurso

76x4x15=4560€ por el recurso Álvaro García Fuentes

3x2x20=120€ por el recurso SilverStorm

Cuantía total de todos los recursos humanos empleados en el proyecto 4680€

3.6.2 Coste de Hardware y Software

3.6.2.1 Hardware

El desarrollador dispondrá de un equipo portátil, teclado y segunda pantalla.

Los gastos se incluirán como parte del costo del proyecto, lo que con ello supone una cuantía de 900€ por parte del hardware.

3.6.2.2 Software de pago.

El siguiente software se incluirá como parte de los gastos ya que es software propietario necesario para llevar a cabo el proyecto.

Office 365

La licencia utilizada en el proyecto será “Microsoft 365 Empresa Premium” la cual tendrá un costo de 16,90€ al mes por usuario [21], al menos se tendrán 3 usuarios para pruebas y desarrollo. Se deberá pagar un mínimo de 4 meses para su desarrollo lo que supone una cuantía de final de $16,90 \times 3 \times 4 = 202,8€$.

ServiceNow

La licencia de ServiceNow se cobra anualmente la instancia en la que se realizará el proyecto no necesita contratar ningún modulo en particular, aunque el proyecto realiza customizaciones en el módulo de ITSM, en concreto sobre las incidencias. Como se deberá pagar un año completo para desarrollar el proyecto, incluiremos este precio en el proyecto.

Cuota anual ServiceNow 948€

Cuota anual ITSM 407€

Cuantía total 1355€

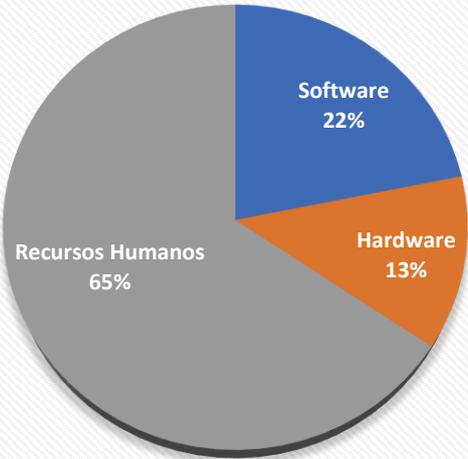
3.6.3 Coste Inicial del proyecto.

Los costes iniciales de un proyecto son los que se producen durante el proceso de diseño y desarrollo. En la tabla de a continuación se realiza la suma de todos los apartados analizados anteriormente:

Elemento	Costo
Software	1557,80 €
Hardware	900 €
Recursos Humanos	4.680€
Total	7.137,80 €

Tabla 16 Coste del proyecto

Porcentaje de costos del proyecto.



■ Software ■ Hardware ■ Recursos Humanos

Ilustración 6 Porcentaje costos de proyecto.

4 RECURSOS DE SOFTWARE Y HERRAMIENTAS

4.1 OFFICE 365

Office 365 es una línea de servicios de suscripción ofrecida por Microsoft que forma parte de su línea de productos Microsoft Office incluido Microsoft Teams. La compañía ofrece planes que permiten el uso del paquete de software Microsoft Office durante el periodo de suscripción, así como productos de software como servicios basados en la nube para entornos empresariales, en los cuales nos enfocaremos en los siguientes puntos.

4.1.1 Microsoft Azure

Microsoft Azure, es un servicio de computación en la nube creado por Microsoft para construir, probar, desplegar y gestionar aplicaciones y servicios a través de centros de datos gestionados por Microsoft.

Ofrece software como servicio (SaaS), plataforma como servicio (PaaS) e infraestructura como servicio (IaaS) y es compatible con muchos lenguajes de programación, herramientas y marcos de trabajo diferentes, incluyendo software y sistemas específicos de Microsoft y de terceros [22].

4.1.1.1 Microsoft Graph

Será la parte más importante que permitirá la conectividad entre Microsoft Teams y ServiceNow y con la cual nos permitirá desarrollar nuestra API de conexión entre ambos medios. Es una plataforma para desarrolladores de Microsoft que conecta múltiples servicios y dispositivos. Lanzada inicialmente en 2015, Microsoft Graph se basa en las API de Microsoft 365 y permite a los desarrolladores integrar sus servicios con los productos de Microsoft, incluidos Windows, Microsoft 365 y Azure [23].

4.1.2 Microsoft Teams

Microsoft Teams es una plataforma de comunicación empresarial propia desarrollada por Microsoft, como parte de la familia de productos Microsoft 365. Este servicio es relativamente reciente, está disponible desde 2017.

Tiene diversas funcionalidades para mantener en contacto telemáticamente a los miembros de una organización:

4.1.2.1 Chats

Teams permite a los usuarios comunicarse a través de Chats. Los chats en Teams son persistentes, por lo que los usuarios no tienen que comprobar el historial de conversaciones, a diferencia de Skype for Business. Teams permite a los usuarios dar formato al texto, utilizar emojis, durante los chats. Los usuarios pueden elegir marcar un mensaje como urgente o importante. Los mensajes importantes aparecen con un borde lateral rojo y un signo de exclamación, los mensajes urgentes notifican al receptor a intervalos regulares hasta que se vea.

4.1.2.2 Chat de grupo

Admite tanto chats individuales como de grupo. Los usuarios pueden tener una llamada en los grupos creados.

4.1.2.3 *Compartir archivos*

Permite compartir archivos a través de los chats y una edición y visualización online de ellos si los archivos compartidos son de cualquiera de los formatos del software que ofrece office365.

4.1.2.4 *Equipos*

Teams permite que sus usuarios se puedan unir a grupos o equipos se unan a través de una URL específica o una invitación enviada por un administrador o propietario del equipo.

En 2018 agrego una nueva funcionalidad Teams for Education permitiendo a los administradores y a los profesores crear equipos específicos para las clases, permitiendo a adaptar la plataforma a la educación si fuera la necesidad. [24]

4.1.2.5 *Canales*

Dentro de un equipo, los miembros pueden crear canales. Los canales son temas de conversación que permiten a los miembros del equipo comunicarse sin necesidad de utilizar el correo electrónico o los SMS (mensajes de texto) de grupo. Los usuarios pueden responder a los mensajes con texto, así como con imágenes, GIFs y stickers personalizados.

Uno de los potenciales de los canales en Microsoft Teams lo dan los conectores, que son servicios de terceros que pueden enviar información al canal o bien manualmente o de forma automatizada con eventos o periodos de tiempo. Algunos ejemplos de conectores incluyen MailChimp, páginas de Facebook, Twitter, PowerBI y Bing News, al igual que también permite crear nuestros propios conectores desarrollados por nosotros mismos [25].

4.1.2.6 *Llamadas*

Las llamadas se realizan mediante: voz sobre IP (VoIP) y videoconferencia dentro del software cliente. Teams también es compatible con las conferencias de la red telefónica pública conmutada (RTPC), lo que permite a los usuarios llamar a números de teléfono desde el cliente, permitiendo por ejemplo que un equipo pueda atender llamadas de un número de soporte concreto via Teams.

4.1.2.7 *Reuniones*

Las reuniones se pueden programar o crear una invitación pública y los usuarios que visiten el canal podrán ver que hay una reunión en curso. Teams también cuenta con un complemento para Microsoft Outlook que permite invitar a otras personas a una reunión de Teams [26], o bien si se desea compartir directamente el enlace de acceso a la reunión mediante otros medios, de manera los usuarios puedan conectarse a través de un enlace de reunión [27].

4.1.2.8 *Protocolos para la comunicación*

Microsoft Teams se basa en una serie de protocolos específicos de Microsoft. Las videoconferencias se realizan a través del protocolo MNP24, conocido por la versión de consumo de Skype. El protocolo MS-SIP de Skype for Business ya no se utiliza para conectar clientes de Teams.

Los clientes de VoIP y videoconferencia basados en SIP y H.323 necesitan pasarelas especiales para conectarse a los servidores de Microsoft Teams [28].

4.1.3 Microsoft Project

Microsoft Project es un producto de software de gestión de proyectos, desarrollado y vendido por Microsoft, forma parte del software que se proporciona con suscripción de office365 y será la herramienta utilizada para la planificación del proyecto. Está diseñado para ayudar a un gestor de proyectos a elaborar un calendario, asignar recursos a las tareas, seguir el progreso, gestionar el presupuesto y analizar las cargas de trabajo.

4.2 SERVICE NOW

ServiceNow es un medio basado en la nube que ofrece Software como Servicio (SaaS) de apoyo a la gestión técnica. La plataforma está especializada en la gestión de servicios de TI (ITSM), la gestión de operaciones de TI (ITOM) y la gestión empresarial de TI (ITBM), y permite a los usuarios gestionar proyectos, equipos e interacciones con los clientes a través de diversas aplicaciones y complementos, en líneas generales permite digitalizar y automatizar los procesos de negocio dentro de una organización, la cual está basada en el cloud.

Tiene una vista técnica (back-end) cuyo lenguaje principal es JavaScript con una API propia, GlideSystem [29]. También dispone de front end el cual está basada de nuevo en javascript y Angular principalmente, en ServiceNow la denominan “Service Portal”.

ServiceNow puede integrarse fácilmente con otras herramientas. Por ejemplo, los usuarios pueden realizar tareas de VMware, GitHub, Jira, SAP, etc. En este proyecto se llevará a cabo una integración de forma bidireccional con Microsoft Teams.

4.2.1 Servicios en la nube

Los servicios en la nube ofrecidos por ServiceNow incluyen un conjunto de productos que permiten a los usuarios y a las empresas operar utilizando la computación sin servidor. Las ofertas en la nube incluyen cinco categorías empresariales comunes: Seguridad, Atención al Cliente, TI, RRHH y Business Apps.

4.2.2 Integraciones en ServiceNow

IntegrationHub es una característica/plugin propio de ServiceNow que ofrece una automatización del flujo de trabajo de extremo a extremo conectando diversas aplicaciones, plataformas y sistemas de registro que conforman el panorama de TI en la mayoría de las organizaciones. Haremos uso de esta característica para gran parte del trabajo que redactado en este documento. [30]

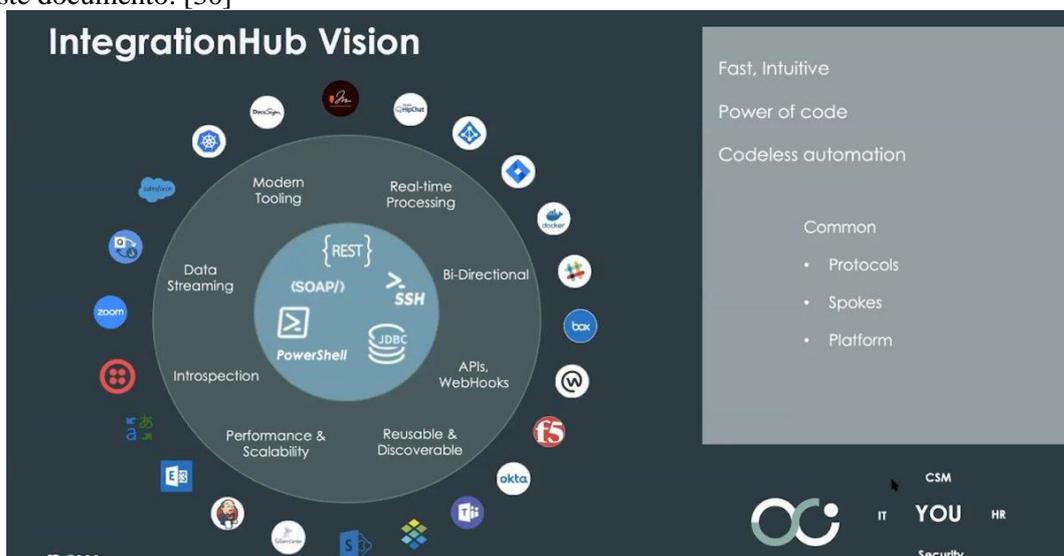


Ilustración 7 Integration Hub

4.3 HERRAMIENTAS CHECK API REST

Herramienta de utilidad para el testeo de integraciones con API Rest, nos permitirán comprobar, cualquiera de los dos extremos (Microsoft Teams y ServiceNow) de manera independiente y sin necesitar uno del otro durante el desarrollo de este.

4.3.1 Postman (Check Api Rest)

Postman es una herramienta para hacer peticiones a APIs y generar colecciones de peticiones que nos permitan probarlas de una manera rápida y sencilla, surgió originariamente como una extensión para el navegador Google Chrome. Actualmente dispone de aplicación nativa para Windows Mac y Linux.

Está compuesto por diferentes herramientas y utilidades gratuitas (en la versión free) que permiten realizar tareas diferentes dentro del mundo API REST:

- Creación de peticiones a APIs internas o de terceros.
- Elaboración de tests para validar el comportamiento de APIs.
- Posibilidad de crear entornos de trabajo diferentes (con variables globales y locales).
- Todo ello con la posibilidad de ser compartido con otros compañeros del equipo de manera gratuita (exportación de toda esta información mediante URL en formato JSON). [31]

4.3.2 SOAPUI

SoapUI es una aplicación de pruebas de servicios web de código abierto para el Protocolo Simple de Acceso a Objetos (SOAP) y las transferencias de estado representativas (REST).

Su funcionalidad abarca la inspección de servicios web, la invocación y las pruebas funcionales.

Mantiene una versión comercial, SoapUI Pro, que se centra principalmente en las características diseñadas para mejorar la productividad, también fue desarrollada por Eviware Software AB. En 2011, SmartBear Software adquirió Eviware [32].

Está desarrollado completamente en la plataforma Java, y utiliza Swing para la interfaz de usuario. Esto significa que SoapUI es multiplataforma. Hoy en día, SoapUI también es compatible con IDEA, Eclipse y NetBeans [33].

SoapUI puede probar servicios web SOAP y REST, JMS, AMF, así como hacer cualquier llamada HTTP(S) y JDBC [34].

4.3.3 Probador de Microsoft Graph

Desde developer.microsoft.com, nos ofrecen una herramienta que permite realizar solicitudes y ver respuestas al api contra nuestra app de Azure: Probador de Graph - Microsoft Graph [35]

Es una de las herramientas más sencillas y rápidas de usar a la hora de realizar pruebas contra el api de nuestra aplicación Azure, ya que bastará con registrarnos con una cuenta que pertenezca a la organización, preferiblemente con permisos de administrador.

Es una de las herramientas más usadas en este proyecto, debido a su sencillez. A continuación, en la ilustración número 8 se puede ver un pequeño ejemplo aclarativo sobre una llamada de tipo POST sobre la aplicación implementada.

The screenshot shows the Microsoft Graph Explorer interface. At the top, the Microsoft logo and 'Microsoft Graph' are visible, along with navigation menus for 'Soluciones', 'Probador de Graph', 'Introducción', 'Documentos', and 'Más'. The main area is titled 'Graph Explorer' and shows a user profile for 'alvarotgf autosalas'. A search bar is present with the text 'Buscar consultas de ejemplo'. Below this, there are sections for 'Introducción (8)' and 'Usuarios (19)'. The main content area displays a POST request to the endpoint 'https://graph.microsoft.com/v1.0/me/findMeetingTimes'. The request body is a JSON object with the following structure:

```

{
  "attendees": [
    {
      "emailAddress": {
        "address": "alvarotfgautosalas@silver-storm.com",
        "name": "Álvaro García Fuentes"
      },
      "type": "Required"
    }
  ],
  "timeConstraint": {
    "timeslots": [
      {
        "start": {

```

The response status is 'OK - 200 - 1008ms'. The response body is a JSON object with the following structure:

```

{
  "@odata.context": "https://graph.microsoft.com/v1.0/$metadata#microsoft.graph.meetingTimeSuggestions",
  "emptySuggestionsReason": "",
  "meetingTimeSuggestions": [
    {
      "confidence": 100,
      "organizerAvailability": "free",
      "attendeeAvailability": [],
      "locations": [
        {
          "displayName": "Home Office",
          "locationEmailAddress": "",
          "address": {},
          "coordinates": {}
        }
      ]
    }
  ]
}

```

Ilustración 8 Graph Explorer

4.3.4 Rest Messages de ServiceNow

Desde la propia instancia de ServiceNow, podemos realizar las mismas pruebas que desde sus homólogos anteriormente descritos, aunque en su contra hay que comentar que ofrecen menos posibilidades de configuración, por otro lado, la manera de representar respuestas y envíos es muchos menos ameno, pareciendo un simple editor de texto sin ningún formato. Se hablará con más detalle de la configuración de estos en la Implementación en la sección [7.3.2.3] Web Services.

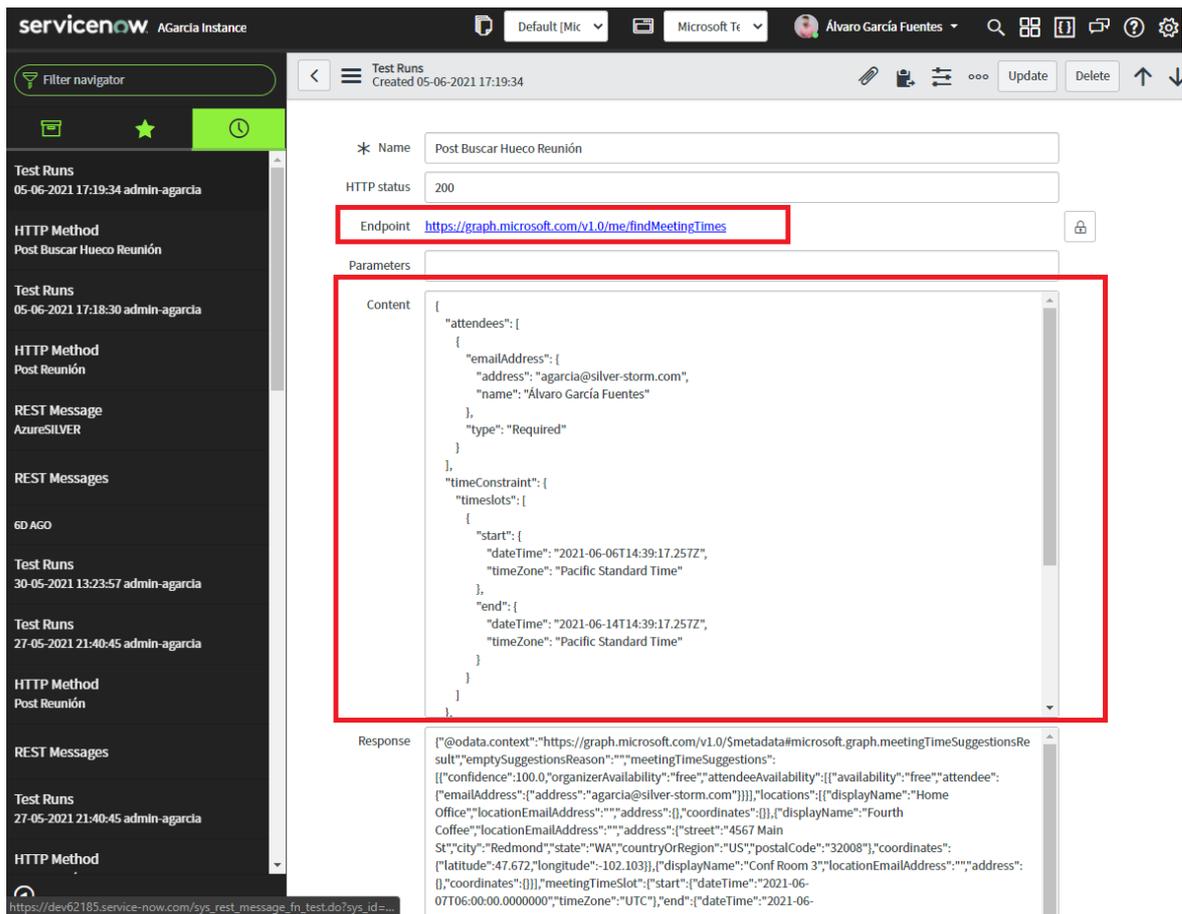


Ilustración 9 Test de mensaje API Rest desde ServiceNow

4.4 CONTROL DE VERSIONES

En ingeniería de software, el control de versiones es el sistema responsable de administrar cambios en el código en desarrollos de software, documentos, sitios web grandes u otras colecciones de información. El control de versiones es una parte integral de la gestión de la configuración del software y por ello muy importante para el estricto control y recuperación de versiones anteriores si fuera necesario.

Durante el desarrollo se usará el control de versiones propio de ServiceNow, denominado "Version records". Todas las versiones se almacenan en la tabla Update Versions [sys_update_version] que contiene registros que representan el estado de un objeto personalizable en un momento determinado.

Un registro personalizable es cualquier objeto del que se hace un seguimiento mediante los Conjuntos de Actualización, como puede ser un script, una configuración, un campo de una tabla, etc. En líneas generales cualquier registro o configuración de ServiceNow tiene control de versiones.

Los nuevos registros de versión se crean automáticamente cada vez que un usuario cambia un registro personalizable o cambia el archivo de aplicación para el registro personalizable, todo de una manera invisible para el usuario. Por otro lado, todos los registros modificados y sus versiones quedan registradas con fecha hora y usuario que realizó la modificación. En este punto ServiceNow saca músculo con un potente control de versiones perfectamente integrado en la plataforma.

A continuación, se muestra una pequeña prueba del funcionamiento de este control de versiones, sobre un Script, se realizará un pequeño cambio añadiendo alguna línea adicional y a continuación se compara con la anterior.

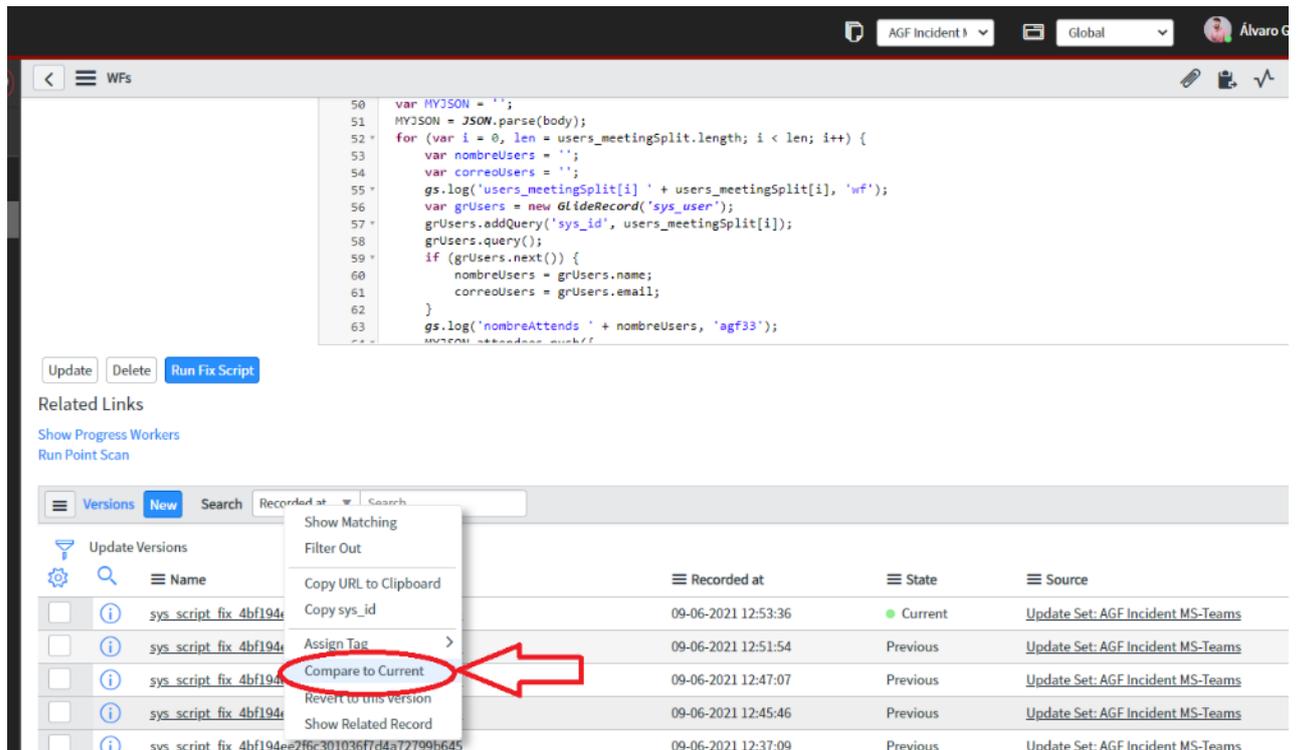


Ilustración 10 Ejemplo control de versiones en ServiceNow 1

Nos mostrará los cambios añadidos directamente sobre el código, indicando las líneas añadidas o cambios sobre ella.



Ilustración 11 Ejemplo control de versiones en ServiceNow 2

Una vez realizada la comparación disponemos de la posibilidad de revertir a la versión comparada o conservar la actual.

4.5 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

4.5.1 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de alto nivel, compilado en tiempo de ejecución y multiparadigma. Tiene una sintaxis de corchetes, tipificación dinámica, orientación a objetos basada en prototipos y funciones de clase. Este lenguaje de programación se ajusta a la especificación ECMAScript [36].

Aunque guarda muchas similitudes con Java, este lenguaje está orientado a la web, siendo más liviano y menos fuertemente tipado que su hermano mayor, Java.

Sin embargo, su uso está muy extendido, y que, junto con HTML y CSS, JavaScript es una de las tecnologías centrales de la World Wide Web. Los sitios web lo utilizan habitualmente del lado del cliente para el comportamiento de las páginas web, incorporando a menudo bibliotecas de terceros, como las que detallaremos en los subapartados de a continuación. Todos los principales navegadores web tienen un motor JavaScript dedicado para ejecutar el código en el dispositivo del usuario.

Sin embargo, en el caso de Servicenow, utiliza JavaScript en back-end, permitiendo configurar el lado del servidor con este lenguaje y potenciado con algunas bibliotecas que especificaremos más adelante.

Como lenguaje multiparadigma, JavaScript admite estilos de programación orientados a eventos, funcionales e imperativos. Dispone de interfaces de programación de aplicaciones (API) para trabajar con texto, fechas, expresiones regulares, estructuras de datos estándar y el modelo de objetos del documento (DOM).

4.5.1.1 *GlideRecord (Gestión Base de datos)*

Dentro de JavaScript, ServiceNow disfruta de algunas bibliotecas que ayudan a su gestión, una de ellas es la API de GlideRecord. Mediante los métodos de la API de GlideRecord, se puede devolver todos los registros de una tabla, devolver registros basados en condiciones o palabras clave específicas, o devolver registros de varias tablas con una sola consulta. A continuación, se muestra un pequeño fragmento código de ejemplo, donde se actualiza un campo, sobre las incidencias de prioridad 1 en ServiceNow

```
var target = new GlideRecord('incident'); //Lanza la consultar
sobre la tabla indicada
target.addQuery('priority','>',1); //Filtra sobre la tabla con una
condición de un campo determinado
target.query(); // Ejecuta la query con los parámetros establecidos
while (target.next()) {
    //Por ejemplo se puede modificar campos.
    target.comments ='Incidencia de prioridad alta';
    target.updtate();
}
```

4.5.1.2 *GlideForm (Cliente)*

La API de GlideForm proporciona métodos para personalizar los formularios.

GlideForm.js es la clase JavaScript que contiene los métodos. El objeto global `g_form` se utiliza para acceder a los métodos de GlideForm. Los métodos GlideForm sólo se utilizan en el cliente. Estos métodos se utilizan para realizar cambios personalizados en la vista del formulario de los registros. Toda la validación de los ejemplos se ha realizado mediante scripts en el cliente.

Algunos de estos métodos también pueden utilizarse en otros scripts de cliente (como los scripts de cliente de catálogo o los scripts de cliente de asistente), pero deben probarse primero para determinar si funcionarán como se espera.

Un pequeño ejemplo, en un script de cliente, se controla que, si cambia un campo, se utiliza la API `g_form`, para mostrar u ocultar campos.

```
function onChange(control, oldValue, newValue, isLoading,
isTemplate) {
    //Si la página está cargando
    if (!isLoading) {
        //Si el nuevo valor es distinto de vacío
        if (newValue != '') {
            //Se muestra el campo de la prioridad
            g_form.setVisible('priority', true);
        }
        else
            //No se muestra el campo de la prioridad
            g_form.setVisible('priority', false);
        }
    }
}
```

4.5.1.3 *JSON - Global*

Proporciona métodos para crear objetos JSON a partir de una cadena, y para convertir objetos JSON en cadenas.

La API de JSON tiene métodos dinámicos y estáticos. Se accede a los métodos dinámicos creando un objeto JSON. Para utilizar los métodos dinámicos en una aplicación de ámbito, añade el prefijo global cuando llame al constructor. Para acceder a los métodos estáticos se utiliza el objeto JSON estático.

El objeto JSON nativo de JavaScript ES5 se utiliza en lugar de los métodos estáticos JSON. Si su script necesita el comportamiento antiguo, utilice los métodos `encode()` y `decode()`.

Este ejemplo, se obtiene un atributo de un objeto JSON que ha respondido el servidor de Azure en una cadena, mediante la transformación de esa cadena de String a un objeto de JSON utilizando la biblioteca de JSON, lo obtenemos.

```
var rM = new sn_ws.RESTMessageV2('AzureSILVERGlobal', 'Post Meet');
rM.setRequestBody(bodyMeet);
var responseM = rM.execute();
var responseBodyM = responseM.getBody();
var httpStatusM = responseM.getStatusCode();
var enlaceMeet = JSON.parse(responseBodyM.toString()).joinUrl;
```

4.5.1.4 Resto de bibliotecas usadas por ServiceNow

Lo anteriormente descrito, son dos de las bibliotecas que más se utilizan para cualquier desarrollo en ServiceNow prácticamente no obstante en este proyecto se han recurrido a bastantes más, los principales tipos usados han sido:

- JavaScript API reference (servicenow.com) [37]
- REST API reference (servicenow.com) [38]

En la primera opción se muestran referencias con el uso de la propia instancia, las dos menciones de cliente y manejo de base de datos se incluirían en este punto ([4.5.1.1] GlideRecord (Gestión Base de datos) y [4.5.1.2] GlideForm (Cliente)).

Por otro lado, el segundo punto se ha explotado mucho con funciones como la de [4.5.1.3] JSON - Global, propias para integraciones con API REST. Haciendo click sobre ellas, veremos su documentación con alto detalle proporcionada por ServiceNow.

4.5.2 Angular

Angular es un framework de aplicación web de código abierto, mantenido por Google. Permite mejorar las aplicaciones basadas en navegador con el patrón modelo vista controlador (MVC), facilitando así el desarrollo y las pruebas.

Angular lee HTML y en sus etiquetas se le indica atributos personalizados adicionales, estos atributos se manejan con JavaScript normalmente, toda la parte de Front de Servicenow, denominada ServicePortal se realiza mediante Angular.

4.5.3 AJAX

AJAX son las siglas de Asynchronous JavaScript and XML, es un grupo de técnicas de desarrollo del lado del cliente interrelacionadas que se utilizan para crear aplicaciones web asíncronas. AJAX permite que las aplicaciones web envíen y recuperen información hacia y desde un servidor en segundo plano, sin afectar a la experiencia del usuario con la página web mostrada.

Es realmente útil y necesario para el desarrollo del proyecto, ya que nos permite interactuar con diversos elementos web a nivel de cliente que se comunican en tiempo real con el servidor, todo ello sin deber refrescar la página web pro cada interacción, consiguiendo que estas operaciones entre cliente y servidor sean invisibles para el usuario.

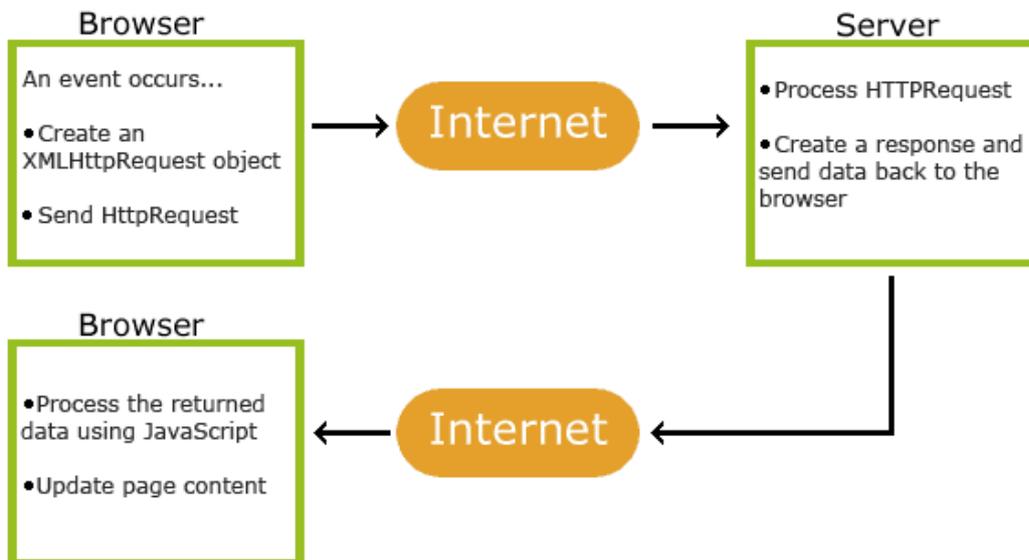


Ilustración 12 Esquema de funcionamiento Ajax Obtenido de w3schools [49]

ServiceNow nos ofrece algunas características propias y específicas, como siempre la plataforma nos ofrece documentación sobre ellas: [AJAX | ServiceNow Docs \[39\]](#).

En mi caso pondré un pequeño fragmento de código por parte de cliente y servidor para comprender su funcionamiento.

El cliente solicitará un listado de usuarios que cumplan una condición y el cliente lo recibirá.

Script Cliente:

```

var invoiceApprovals = new GlideAjax('AjaxInvoiceApprovals');
//Llamada al Ajax

    invoiceApprovals.addParam('sysparm_name', 'getUsers'); //Se llama
a la función

    invoiceApprovals.addParam('sysparm_nameID',
g_form.getValue('u_invoice_type')); //Se pasa parámetro a función

    invoiceApprovals.getXML(UsersList);

//cuando responde el servidor

function UsersList(response) {
    var users = [];
  
```

```

    var fromScriptInclude =
response.responseXML.documentElement.getAttribute("answer");

    users = JSON.parse(fromScriptInclude); //Se recibe array users
    //Se guardan en un campo los usuarios obtenidos en servidor
    g_form.setValue('u_invoice_approvers', users.join(','));

}

```

Script Servidor:

```

var AjaxInvoiceApprovals = Class.create();
AjaxInvoiceApprovals.prototype =
Object.extend(Object.prototype, {
  getUsers: function() {
    var answer = '';
    //Consulta en servidor para obtener usuarios del sistema
    var grUsers = new GlideRecord('sys_user');
    grUsers.query();
    var arrayUsers = [];
    while (grUsers.next()) {
      arrayUsers.push(grUsers.getUniqueValue());
    }
    //Pasa el objeto a un JSON y almacena en answer usuarios.
    answer = JSON.stringify(arrayUsers); //JSON formatted string
  }
  return answer;
},
}

```

5 ANÁLISIS DEL PROYECTO

Una vez detallado el entorno y herramientas para el desarrollo en el capítulo anterior, en el presente se procederá con el análisis del proyecto. Se incluirán requisitos y riesgos del proyecto.

5.1 REQUISITOS

Para poder identificar como y lo que se debe implementar, se debe realizar primero una identificación de necesidades técnicas del proyecto a desarrollar, algunos de ellas coincidirán con los hitos identificados.

5.1.1 Requisitos funcionales.

En ingeniería de software, un requisito funcional define una función de un sistema o de su componente, donde una función se describe como una especificación de comportamiento entre salidas y entradas, en este apartado detallaremos los requisitos funcionales del proyecto a realizar.

- RF0 El sistema podrá ofrecer realizar peticiones de reserva de salas físicas, pero también enviará invitación a los asistentes para unirse via MS-Teams a la sala. (Modelo híbrido)
- RF1 El usuario podrá iniciar sesión tanto en ServiceNow como en MS-Teams con el mismo correo.
- RF2 El sistema permitirá obtener el calendario de reservas de salas en ServiceNow.
- RF3 El sistema se comunicará e identificará con MS-Teams mediante OAuth 2.0.
- RF4 El sistema permitirá generar meetings en MS-Teams a través de API REST.
- RF5 El sistema podrá cancelar una reunión previamente creada, obligando a dejar un mensaje explicativo y avisando automáticamente de los asistentes de dicha sala de reunión con dicho mensaje explicativo.
- RF6 El sistema podrá modificar los participantes de una sala de reunión.
- RF7 El sistema deberá tener aprobación de un grupo de usuarios específico tanto para la reserva de salas de reunión como para la modificación de salas de reunión.
- RF8 Se incorporará un módulo al sistema de registro de incidencias de ServiceNow que permitirá mediante una incidencia, si fuera necesario lanzar una reunión.
- RF9 El módulo descrito en el RF8 deberá generar una reunión con el usuario actual y el solicitante de la incidencia de forma automatizada.
- RF10 Se pueden añadir asistentes adicionales, en los cuales el sistema solo te mostrará usuarios que tengan asignado correo (Se requiere para enviar petición a TEAMS)
- RF11 Tanto en la solicitud de reserva de salas como en la creación de reuniones a través de una incidencia, se deberán comprobar fechas y datos correctos y avisar al usuario en caso de no serlo.
- RF 12 El sistema contará con una tabla 'u_rooms' que almacena los datos de la sala y si ha sido reservada.

- RF13 El sistema deberá registrar si la 'u_room' pasa a estado reservada, los usuarios que han realizado la reserva de la sala, y la hora de reserva de esta.
- RF14 Una vez se realice la solicitud de reserva de Sala y se apruebe, cuando está suceda se generará una task en el sistema asignado a un grupo específico, el cual deberá como tarea revisar la sala física usada y al finalizar esta tarea el sistema marcará como disponible la sala para seleccionarla de nuevo.

5.1.2 Requisitos no funcionales

En ingeniería de software, un requisito no funcional (NFR) es un requisito que especifica criterios que pueden utilizarse para detallar el funcionamiento de un sistema, en lugar de comportamientos específicos. Se contraponen a los requisitos funcionales, que definen comportamientos o funciones específicas.

- RNF1 La base de datos debe alojarse en ServiceNow.
- RNF2 Se utilizará el lenguaje de JavaScript con la API propia de ServiceNow GlideSystem [29].
- RNF3 El sistema deberá tener movilidad y manejarse tanto en sistemas móviles con APP como en navegadores.
- RNF4 Seguridad en las comunicaciones con Azure mediante las librerías de autenticación Auth mediante renovación de Tokens
- RNF5 Escalable, el sistema será escalable y se podrá ampliar constantemente usuarios y peticiones masivas, sí que esto afecte al sistema.
- RNF6 El sistema tendrá como idiomas español e inglés.

5.2 DIAGRAMA DE ACTIVIDAD

El lenguaje de modelado unificado incluye varios subconjuntos de diagramas, incluidos diagramas de estructura, diagramas de interacción y diagramas de comportamiento. En las siguientes secciones nos centraremos en los diagramas de comportamiento junto con los diagramas de actividad y más adelante en el diseño con los diagramas de casos de uso. Estos diagramas describen lo que debe suceder en el sistema que se está modelando.

Las partes interesadas suelen tener muchos problemas a la hora de especificar un sistema, por lo que una comunicación clara y concisa es muy importante. Los diagramas de actividades pueden ayudar a organizar al personal de desarrollo e interesados para comprender los procesos y comportamientos. Se utilizará un conjunto de símbolos especializados, incluidos símbolos para los pasos de inicio, final, fusión y recepción del proceso, para crear un diagrama de actividades.

El diagrama de a continuación ayudará a tener una mejor comprensión de una gran parte de la funcionalidad del sistema.

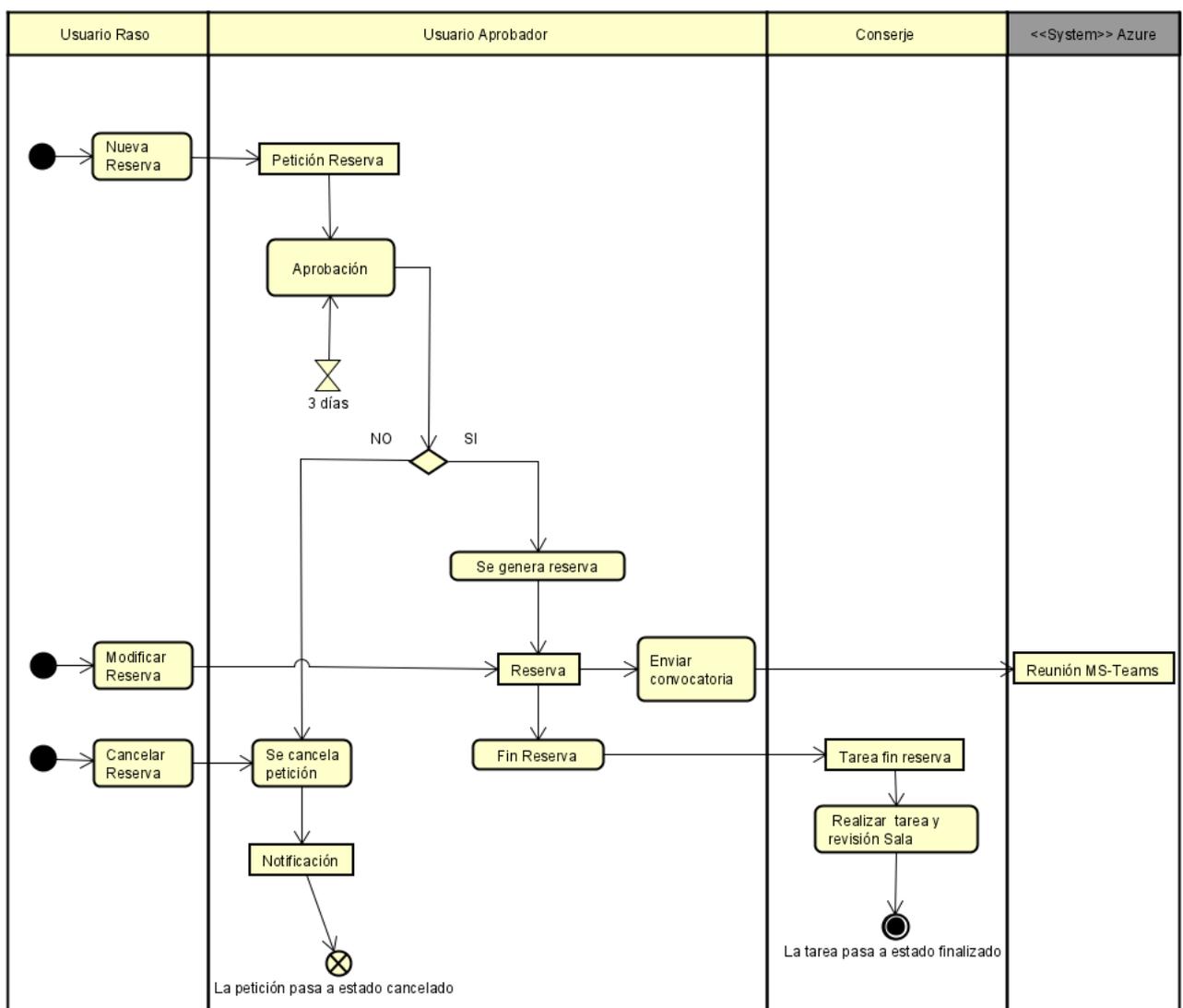


Ilustración 13 Diagrama de secuencia de reserva de sala

5.3 HISTORIAS DE USUARIO

En el desarrollo de software y la gestión de productos, una historia de usuario es una descripción informal en lenguaje natural de las características de un sistema de software. Se escriben desde la perspectiva de un usuario final o usuario de un sistema. Dependiendo del proyecto, las historias de usuario pueden ser escritas por diferentes partes interesadas, como el cliente, el usuario o el equipo de desarrollo. En el caso de este trabajo, serán escritas por el equipo. Estas marcarán distintos hitos, tendrán una estimación y unas fechas de comienzo y entrega. Esta parte está detallada en la sección de [3.4] Planificación del presente documento.

Las historias de usuario son un tipo de objetivo a conseguir dentro de un conjunto de objetivos que contiene un Sprint. En esta sección se describirán las historias de usuario utilizadas durante el desarrollo de este proyecto.

US01	Inicio proyecto y tramites con las partes.
Descripción	Inicio proyecto y tramites con las partes.
Prioridad	Alta
Estimación	12 horas
Validación	Acuerdo por ambas partes empresa y universidad para llevar a cabo el inicio de un proyecto.

Tabla 17 US01 Inicio proyecto y tramites con las partes.

US02	Recogida Requisitos
Descripción	Recogida Requisitos
Prioridad	Alta
Estimación	12 horas
Validación	Como Product Owner se necesita establecer unos requisitos para el proyecto.

Tabla 18 US02 Recogida Requisitos.

US03	Inicio proyecto y tramites con las partes.
Descripción	Estudio y viabilidad del API de Microsoft para la integración con MS-Teams
Prioridad	Alta
Descripción	16 horas
Validación	Como equipo de desarrollo se necesita estudiar las operaciones permitidas para MS-Teams y los elementos necesarios para configurar dichas operaciones.

Tabla 19 US03 Inicio proyecto y tramites con las partes.

US04 Estudio de integración ServiceNow y Azure	
Descripción	Documentar y plantear procesos de digitalización posibles con la API estudiada en Azure junto con ServiceNow.
Prioridad	Alta
Estimación	20 horas
Validación	-Como equipo de desarrollo se requiere conocer las herramientas y medios para llevar a cabo la realización de operaciones API entre ambos sistemas.

Tabla 20 US04 Estudio de integración ServiceNow y Azure

US05 Usuario con permisos Administrador en Azure	
Descripción	Solicitud de creación y configuración de nuevo usuario con permisos en Azure para el proyecto.
Prioridad	Alta
Estimación	12 horas
Validación	-Como equipo de desarrollo se necesita un usuario con permisos de administración para crear/configurar una nueva APP en Azure.

Tabla 21 US05 Usuario con permisos Administrador en Azure

US06 Creación APP en Azure	
Descripción	Creación de una nueva APP en Azure con Microsoft.
Prioridad	Alta
Estimación	8 horas
Validación	-Como equipo de desarrollo se requiere tener una APP en Azure donde configurar la API para realizar las distintas llamadas.

Tabla 22 US06 Creación APP en Azure

US07 Gestión permisos APP Azure en MS-Graph	
Descripción	Obtención de permisos y configuración llamadas de la API mediante MS-Graph en Azure.
Prioridad	Alta
Estimación	12 horas
Validación	-Como ServiceNow necesito permisos para poder llamar a las operaciones API de MS-Graph en Azure.

Tabla 23 US07 Gestión permisos APP Azure en MS-Graph

US08	Creación instancia ServiceNow
Descripción	Creación y configuración de una nueva instancia en ServiceNow, donde se va a realizar el proyecto.
Prioridad	Alta
Estimación	20 horas
Validación	-Como usuario final quiero tener acceso a una instancia de ServiceNow para realizar reserva de salas y comunicaciones mediante indecencias.

Tabla 24 US08 Creación instancia ServiceNow

US09	Creación perfil OAUTH 2.0
Descripción	Diseño y creación de perfil con doble autenticación mediante token. (oauth 2.0)
Prioridad	Alta
Estimación	16 horas
Validación	-Como ServiceNow requiero tener un perfil con doble autenticación mediante token para realizar llamadas en la API a través de WebServices.

Tabla 25 US09 Creación perfil OAUTH 2.0

US10	WebService API Rest Azure
Descripción	Creación de web Service en ServiceNow por que permitirán las llamadas mediante API REST a Azure.
Prioridad	Alta
Estimación	12 horas
Validación	-Como ServiceNow quiero todas las llamadas API necesarios para el proyecto en WebServices

Tabla 26 US10 WebService API Rest Azure

US11	Clase 'Handler_REST' para gestionar llamadas API_REST
Descripción	Creación y diseño de las múltiples funciones de la clase 'Handler_REST'
Prioridad	Alta
Estimación	32 horas
Validación	-Como equipo de desarrollo quiero una clase que contenga todas las funciones con llamadas a API mediante WebService centralizada.

Tabla 27 US11 Clase 'Handler_REST' para gestionar llamadas API_REST

US12	Creación nueva tabla en BBDD de salas.
Descripción	Creación nueva tabla U_ROOM, configurando formulario a ella, campos y scripts de cliente y servidor.
Prioridad	Alta
Estimación	12 horas
Validación	- Como equipo de desarrollo quiero una tabla donde almacenar los datos de una sala.

Tabla 28 US12 Creación nueva tabla en BBDD de salas.

US13	Comunicaciones desde Incidencias mediante MS-Teams
Descripción	Inclusión de creación de Meetins online con MS-Teams desde el proceso de reporte de incidencias de ServiceNow
Prioridad	Media
Estimación	12 horas
Validación	-Como usuario final quiero poder comunicarme con el usuario solicitante de la incidencia a través de Microsoft Teams. -Como usuario final quiero especificar fecha y hora para la comunicación y participantes adicionales si lo requiero.

Tabla 29 US13 Comunicaciones desde Incidencias mediante MS-Teams

US14	Comunicación entre cliente y servidor Ajax.
Descripción	Ajax de comunicación entre Scripts de cliente con la función de Servidor 'Handler_REST'
Prioridad	Baja
Estimación	12 horas
Validación	-Como equipo de desarrollo quiero que los campos de un formulario que consultan en base datos de servidor se actualicen en tiempo real.

Tabla 30 US14 Comunicación entre cliente y servidor Ajax.

US15	Desarrollo petición reserva de sala de conferencia.
Descripción	Petición "Room conference" digitalizando un flujo de reserva de salas física mediante ServiceNow y lanzando a su vez peticiones en MS-Teams para acceder de manera virtual
Prioridad	Alta
Estimación	36 horas
Validación	-Como usuario final quiero poder realizar reserva de salas físicas digitalmente. -Como usuario aprobador quiero aceptar o rechazar aprobaciones de solicitudes de salas. -Como conserje quiero completar tareas de cierre de sala. -Como usuario final quiero recibir convocatoria a MS-Teams -Como usuario final quiero modificar o cancelar eventos.

Tabla 31 US15 Desarrollo petición reserva de sala de conferencia.

US16	Diseño visual ServicePortal (Front)
Descripción	Customización de Service Portal (Front ServiceNow) aplicando estilos (HTML/CSS/ANGULAR/JAVASCRIPT)
Prioridad	Alta
Estimación	32 horas
Validación	-Como usuario final quiero colores y diseños de la Universidad de Valladolid en el front de la plataforma.

Tabla 32 US16 Diseño visual ServicePortal (Front)

US17	Vista técnica (Back)
Descripción	Customización de la vista técnica (back).
Prioridad	Alta
Estimación	8 horas
Validación	-Como usuario final quiero una vista con colores y diseños de la Universidad de Valladolid.

Tabla 33 US17 Vista técnica (Back)

US18	Pruebas desarrollo y casos de uso.
Descripción	Pruebas desarrollo y redacción casos de uso.
Prioridad	Alta
Estimación	12 horas
Validación	-Como equipo de desarrollo quiero pruebas del desarrollo -Como equipo de desarrollo quiero la redacción de casos de uso

Tabla 34 US18 Pruebas desarrollo y casos de uso.

US19	Documentación
Descripción	Documentación y manual del usuario.
Prioridad	Alta
Estimación	20 horas
Validación	-Como usuario final quiero una documentación completa del proyecto. -Como Product Owner quiero que incluya planificación, análisis y diseño. -Como usuario final quiero un pequeño manual de casos de uso.

Tabla 35 US19 Documentación

6 DISEÑO

6.1 CASOS DE USO

6.1.1 Diagrama de casos de uso

En esta sección se mostrará un diagrama de casos de uso del sistema. Este diagrama es una representación gráfica de las posibles interacciones de un usuario con un sistema. Muestra varios casos de uso y diferentes tipos de usuarios que tiene el sistema y, a menudo, también irá acompañado de otros tipos de diagramas. Los casos de uso se representan mediante círculos o elipses. Los actores suelen aparecer como figuras de palo.

Mientras que un caso de uso en sí mismo puede profundizar en muchos detalles sobre cada posibilidad, un diagrama de casos de uso puede ayudar a proporcionar una visión de alto nivel del sistema. Debido a su naturaleza simplista, los diagramas de casos de uso pueden ser una buena herramienta de comunicación para los stakeholder [18] de un proyecto.

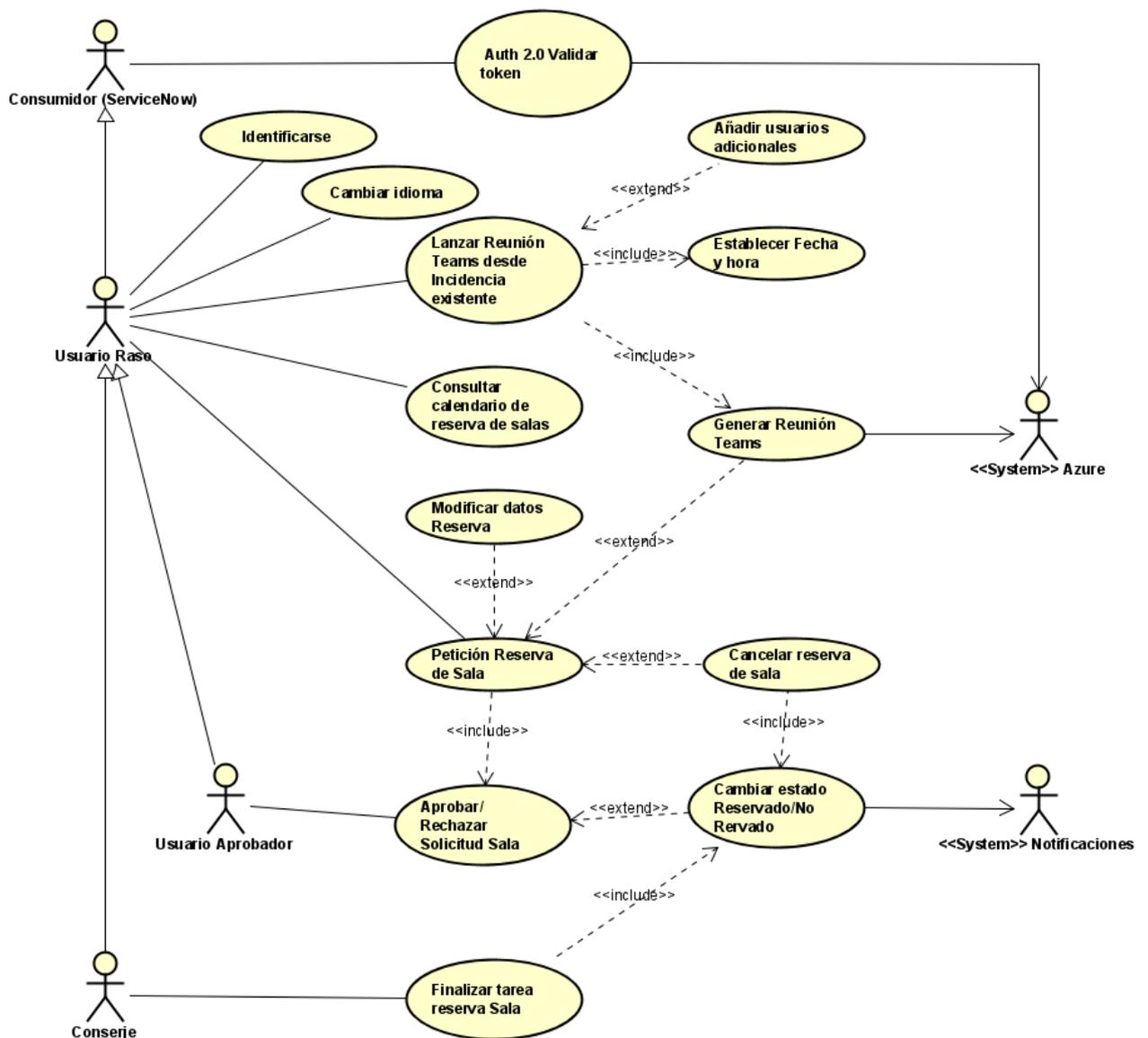


Ilustración 14 Diagrama general de casos de uso

6.1.2 Definición casos de uso.

Los casos de uso serán identificados con la nomenclatura de CU y tendrán un código identificador para cada uno de ellos.

CU01	Identificarse
Descripción	Un usuario inicia sesión en el sistema, tanto a través de la web como de la app móvil.
Actor	Usuario raso
Precondiciones	Se requiere una conexión internet
Postcondiciones	Se accede al sistema
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al sistema accediendo a la url de la instancia https://dev62185.service-now.com/ o bien desde su app en dispositivo móvil. 2. El usuario introduce usuario y contraseña en el sistema. 3. El usuario accede al sistema
Flujo Alternativo	2.A El usuario puede recuperar su contraseña y reiniciarla a través de “¿Olvido su contraseña?”
Excepciones	2.B Si el usuario escribe su contraseña incorrectamente se le informará.

Tabla 36 Caso de uso identificarse

CU02	Validar Token
Descripción	ServiceNow solicita una petición de token desde un perfil de autenticación que se usará cada vez que se efectúa una llamada de API Rest.
Actor	Consumidor (ServiceNow)
Precondiciones	Tener perfil de autenticación generado y configurado en Azure y ServiceNow.
Postcondiciones	Azure devuelve un Token de validación para el sistema (ServiceNow).
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siempre que hay una llamada de API REST hacia Azure
Excepciones	1.A Si los tokens no son válidos, Azure devolverá un error con código 403, informando de que revisemos los tokens.

Tabla 37 Caso de uso Validar Token

CU04 Solicitud Reunión en MS-Teams desde Incidencia	
Descripción	Un usuario, podrá solicitar una reunión en una incidencia.
Actor	Usuario raso
Precondiciones	Acceso a incidencia y en estado activa
Postcondiciones	Se envía una invitación de reunión de MS-Teams.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a una incidencia activa, una vez en ella pulsará en el botón “Nueva reunión en MS-Teams” 2. El sistema le obligará a rellenar una fecha y hora en la que transcurrirá la reunión y como opcional se permitirán añadir asistentes adicionales, serán usuarios del sistema. 3. El sistema comprobará las fechas, si las fechas son correctas, enviará una reunión de teams al usuario que pulsó el botón y al solicitante de la incidencia, si hubiera rellenado usuarios adicionales, también mandará convocatoria a todos ellos. 4. El sistema dejará constancia de la convocatoria sobre esta incidencia, dejando un mensaje permanente en la actividad de la incidencia.
Excepciones	2.B Si el usuario indica las fechas pasadas a la actualidad o el fin de la reunión de una reunión es una fecha previa a la del comienzo, el sistema no dejará avanzar y mostrará mensajes informativos.

Tabla 38 Caso de uso Solicitud Reunión en MS-Teams desde Incidencia

CU07 Consultar calendario reserva de sala	
Descripción	El usuario tendrá a su disposición un calendario, donde aparecerán todas las reservas actuales de salas, con horas y usuarios que hicieron reserva de sala.
Actor	Usuario raso
Postcondiciones	El sistema mostrará un calendario de reservas
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tendrá en su home un calendario con reservas de salas. 2. Podrá interactuar con las reservas haciendo click en ellas. 3. El sistema les mostrará datos de la reserva, tales como la fecha, hora y usuarios que asistirán a la reserva.

Tabla 39 Caso de uso Consultar calendario reserva de Sala

CU08	Petición reserva de sala
Descripción	El usuario tendrá disponible en el catálogo de peticiones “Solicitar sala de conferencias” para realizar una reserva digitalmente.
Actor	Usuario raso
Precondiciones	Disponibilidad de al menos una sala libre en el sistema.
Postcondiciones	Se realiza una reserva en el sistema y queda registrada.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accederá en el catálogo de peticiones a “Solicitar sala de conferencias” 2. El sistema le obligará a indicar participantes, hora y fecha 3. El usuario indicará fecha y hora. 4. El sistema obligará a seleccionar una Sala de un listado que proporcionará, con salas disponibles. 5. El usuario seleccionará la sala. 6. El sistema indicará al usuario que está pendiente de aprobación y mandará notificación y una aprobación a los usuarios pertenecientes al grupo de aprobadores de salas. 7. El usuario aprobador podrá aceptar o rechazar la petición, si se acepta pasará a estado “en progreso” el registro de la tabla Rooms pasará a estado reservado y se enviará una reunión a los usuarios implicados. También se actualizará el calendario con dicha reserva.
Flujo Alternativo	7.A El usuario aprobador rechazará la petición, la petición pasará a estado “cancelado” y finalizará, no se modificará la tabla “u_rooms” ni tampoco se enviarán convocatorias de reunión de Teams.
Excepciones	<p>2.A Si el usuario indica las fechas pasadas a la actualidad o el fin de la reunión de una reunión es una fecha previa a la del comienzo, el sistema no dejará avanzar y mostrará mensajes informativos.</p> <p>4.B Si no hay salas disponibles para la reserva, el usuario no podrá llevar a cabo la petición.</p>

Tabla 40 Caso de uso Petición reserva de sala

CU09 Modificar reserva sala	
Descripción	El usuario podrá modificar fechas y horas de una reserva al igual que los asistentes a ella.
Actor	Usuario Raso
Precondiciones	Debe existir una petición previa a la cual se debe tener acceso y en estado “en progreso”.
Postcondiciones	Se modificará los datos de la reserva y enviará un correo a los afectados.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accederá a una petición en progreso, modificará datos de fechas o asistentes y tendrá disponible el botón “modificar evento”. 2. El sistema modificará los datos cancelando la anterior reserva si se ha modificado fecha y hora deberá ser aprobada de nuevo la solicitud y el estado de la petición pasará a pendiente de aprobación para los nuevos datos. 3. El usuario aprobador podrá aceptar o rechazar la petición, si se acepta pasará a estado “en progreso” el registro de la tabla Rooms pasará a estado reservado y se enviará una reunión a los usuarios implicados. También se actualizará el calendario con dicha reserva.
Flujo Alternativo	3.A El usuario aprobador rechazará la petición, la petición pasará a estado “cancelado” y finalizará, no se modificará la tabla “u_rooms” ni tampoco se enviarán convocatorias de reunión de Teams.
Excepciones	1.A Si el usuario indica las fechas pasadas a la actualidad o el fin de la reunión de una reunión es una fecha previa a la del comienzo, el sistema no dejará avanzar y mostrará mensajes informativos.

Tabla 41 Caso de uso Modificar reserva Sala

CU10 Cancelar reserva sala	
Descripción	El usuario podrá cancelar una petición de reserva de Sala
Actor	Usuario Raso
Precondiciones	Debe existir una petición previa a la cual se debe tener acceso y en estado “en progreso”.
Postcondiciones	Se cancelará la reserva y se notificará a los usuarios, por último, se actualizará el calendario de reservas.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accederá a una petición en progreso, modificará datos de fechas o asistentes y tendrá disponible el botón “Cancelar evento”. 2. El sistema obligará a indicar un motivo de la cancelación. 3. El usuario escribirá el motivo que vea oportuno. 4. El sistema cancelará la reserva y el estado de la petición pasará a estado cancelado. Por otro lado, cancelará la reunión online de MS-Teams y se informará del motivo descrito por el cual se cancela la reserva, finalmente la petición finalizará quedando en estado cancelada.

Tabla 42 Caso de uso Cancelar reserva sala

CU11 Aprobar solicitud	
Descripción	Cada vez que se realicen solicitudes, se generará una aprobación, las aprobaciones se generarán para los usuarios que pertenezcan al grupo “AprobadoresSalas”
Actor	Usuario aprobador
Precondiciones	Debe existir una petición en estado “pendiente de aprobación”.
Postcondiciones	La petición cambiará a estado en progreso y se generará una reserva.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostrará a los usuarios aprobadores un módulo “Mis aprobaciones”, donde se les mostrará todas aprobaciones pendientes. 2. Accederán a una aprobación y dentro de ella podrán rechazarla o aprobarla y dejar un comentario opcionalmente. 3. El sistema si se acepta la aprobación, pasará a estado “en progreso” la petición y el registro de la tabla Rooms pasará a estado reservado y se enviará una reunión a los usuarios implicados. También se actualizará el calendario con dicha reserva.
Flujo Alternativo	3.A El usuario aprobador rechazará la petición, la petición pasará a estado “cancelado” y finalizará, no se modificará la tabla “u_rooms” ni tampoco se enviarán convocatorias de reunión de Teams.

Tabla 43 Caso de uso Aprobar solicitud

CU12 Completar tarea finalizar reserva sala	
Descripción	Cuando la solicitud esté en “work in progress”, cuando finalice la reunión, se generará una tarea automáticamente de “finalización de reserva”.
Actor	Conserje
Precondiciones	Debe existir una petición en estado “en progreso”.
Postcondiciones	La petición cambiará a estado finalizado y se finalizará la reserva de una sala.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostrará un módulo “Mi trabajo”, donde se les mostrará todas las tareas pendientes del usuario. 2. El usuario accede a una tarea de finalización de reserva y la completará. 3. El sistema marcará la sala como disponible y podrá ser seleccionada y futuras peticiones de reserva de sala.

Tabla 44 Caso de uso Completar tarea finalizar reserva sala

6.2 MODELO CONCEPTUAL

En esta sección se plasmará un modelo conceptual de los conceptos más destacados, donde se reflejará los principios de diseño para la realización de una petición de reserva. Presentando una ontología de comportamientos/conceptos y relaciones mediante multiplicidad que suceden en el sistema.

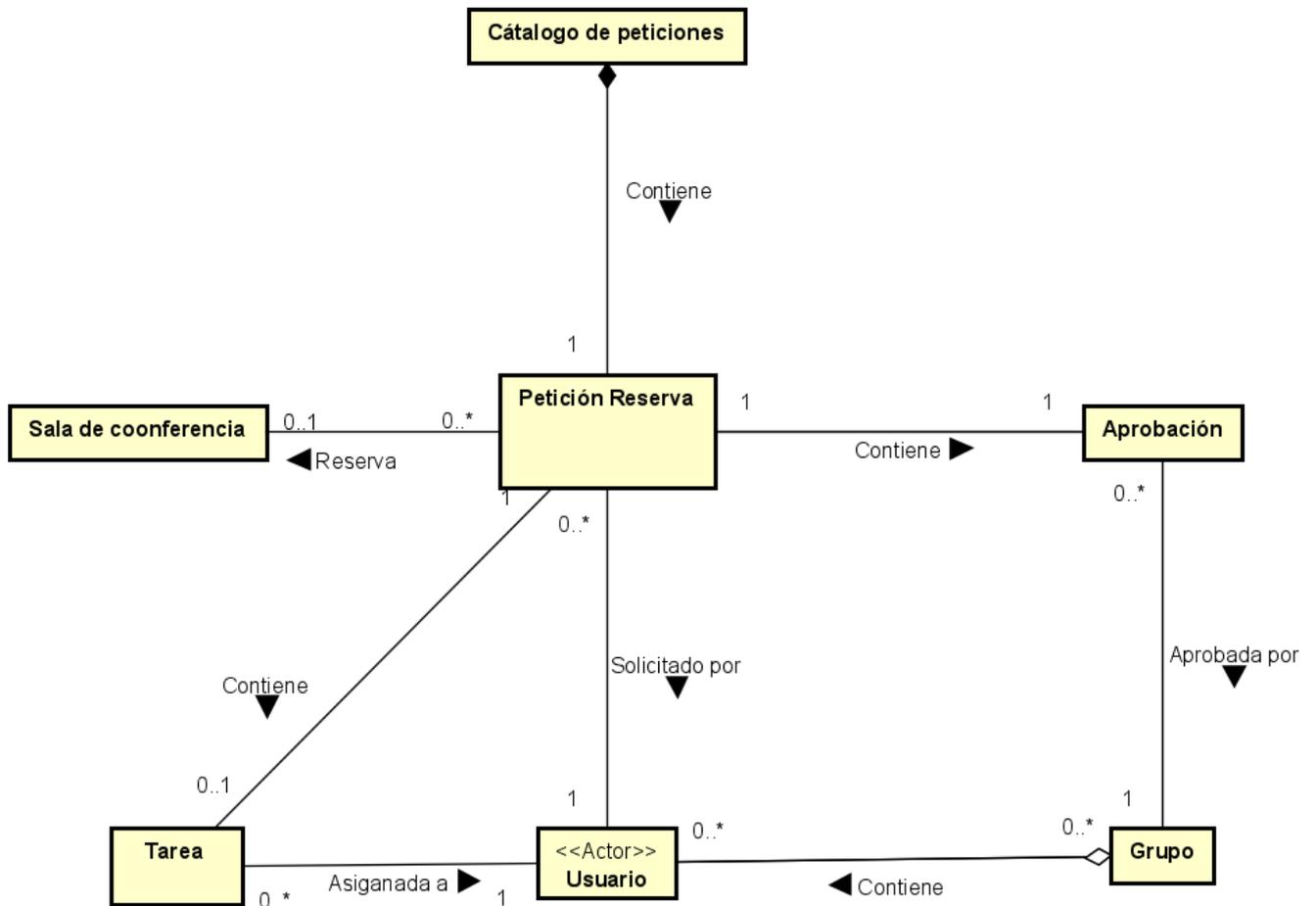


Ilustración 15 Modelo conceptual reserva

6.3 MODELO LÓGICO

En la presente sección se incluirá el detalle de las tablas descritas en el apartado anterior con los atributos que contienen las tablas y sus relaciones. Las relaciones en el sistema de ServiceNow se realizan mediante campos referenciados a un registro [40]. Cualquier campo referenciado en la tabla tiene un GUID (Globally Unique ID) único de 32 caracteres, llamado Sys ID (`sys_id`) para identificar cada registro en una instancia. [41]. Los campos/columnas referencias de la tabla se mostrarán en color rojo e internamente tendrán el valor único (`sys_id`). Hay que destacar que estamos efectuando cambios para adaptar un sistema existente a una integración y necesidad. Salvo la petición (ítem del catálogo de servicios) y la tabla `u_rooms` (sala conferencia) que son tablas creadas, el resto de las tablas son propias del sistema de ServiceNow y aunque se realizarán modificaciones sobre ellas son propias del sistema.

En este modelo se mostrarán las tablas con su nombre interno en el sistema y sus campos/columnas a detalles, pero siempre basados en los principios de diseño del apartado anterior ([6.2] Modelo Conceptual).

Se harán referencia a las tablas con su nombre técnico y sus campos/columnas técnicas también:

- Catálogo de peticiones → '`sc_cat_item`'
- Petición reserva (peticiones realizadas) → '`sc_req_item`'
- Aprobación → '`sysapproval_approver`'
- Sala de reserva → '`u_rooms`'
- Tarea → '`sc_task`'
- Usuario → '`sys_user`'
- Grupo → '`sys_user_group`'

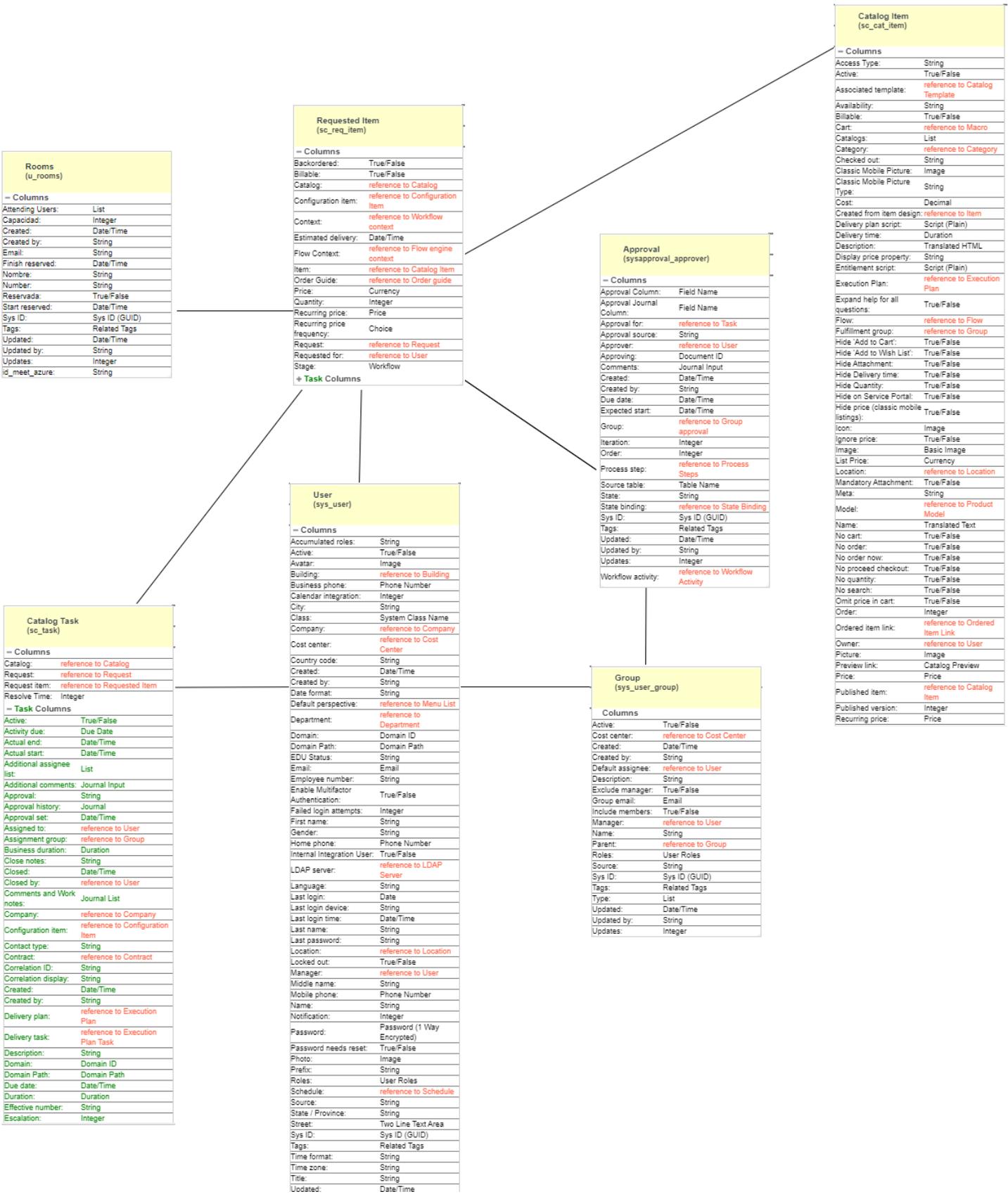


Ilustración 16 Modelo lógico sistema

6.4 PATRONES DE DISEÑO

En la ingeniería del software, un patrón de diseño de software es una solución general y reutilizable para un problema que se presenta comúnmente dentro de un contexto dado en el diseño de software. No es un diseño acabado que pueda transformarse directamente en código fuente o máquina. Se trata más bien de una idea o plantilla de cómo resolver un problema que puede utilizarse en muchas situaciones diferentes. Los patrones de diseño son las mejores prácticas formalizadas que el programador puede utilizar para resolver problemas comunes al diseñar una aplicación o un sistema.

En este proyecto destacaremos algunos de los patrones de diseños llevado a cabo en este proyecto, algunos de ellos impuestos por la misma plataforma de ServiceNow.

6.4.1 Prototipo

Prototipo es un patrón de diseño de creación en el desarrollo de software. Se utiliza cuando el tipo de objetos a crear está determinado por una instancia prototípica, que se clona para producir nuevos objetos. Con este patrón se consigue evitar subclases de un creador de objetos en la aplicación cliente, como hace el patrón Factory y por lo tanto evitar el coste de la creación de un nuevo objeto de la forma estándar (por ejemplo, utilizando "new") cuando es prohibitivo para una aplicación determinada.

En el siguiente fragmento se muestra la declaración:

```
var Handler_REST = Class.create();
Handler_REST.prototype = {
  initialize: function() {},
  /* _____Functions of API_____ */

  createMeet: function(current) {
    var nombre = "";
    ...
  }
}
```

6.4.2 Patrón DTO

En el campo de la programación un objeto de transferencia de datos (DTO) es un objeto que transporta datos entre procesos. La motivación para su uso es que la comunicación entre procesos suele realizarse recurriendo a interfaces remotas (por ejemplo, servicios web), donde cada llamada es una operación costosa. Dado que la mayor parte del coste de cada llamada está relacionado con el tiempo de ida y vuelta entre el cliente y el servidor, una forma de reducir el número de llamadas es utilizar un objeto (el DTO) que agregue los datos que habrían sido transferidos por las varias llamadas, pero que se sirva de una sola llamada. En la Ilustración 17 DTO mapping data Recuperada de oscarblancarteblog se puede apreciar visualmente lo comentado anteriormente, con acceso a varios objetos, creando un objeto DTO se transmitirá los datos en un único objeto y por lo tanto una única llamada.

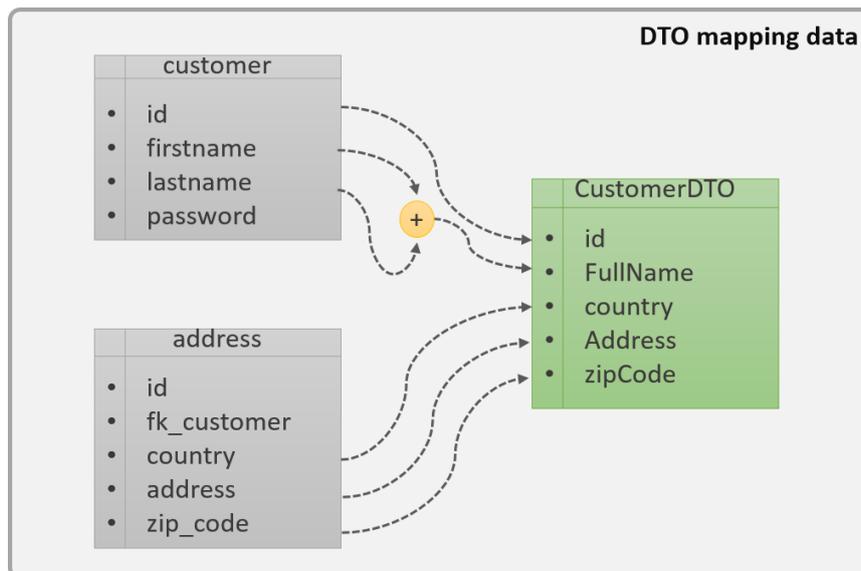


Ilustración 17 DTO mapping data Recuperada de oscarblancarteblog [42]

Si bien un DTO es un objeto plano (se retransmitirá como una cadena de texto por la red), este debe cumplir algunos estándares para poder considerar que hemos creado un DTO correctamente:

- **Solo lectura:** Dado que el objetivo de un DTO es utilizarlo como un objeto de transferencia entre el cliente y el servidor, es importante evitar tener operaciones o métodos que realicen cálculos sobre los datos, es por ello que solo deberemos de tener los métodos GET y SET de los respectivos atributos del DTO.
- **Serializable:** Es evidente, que un objeto DTO deberá comunicarse mediante la red, por lo que deberán de poder ser serializables, pero no hablamos solamente de la clase u Objeto que se transmite, sino que también todos los atributos que contenga el DTO deberán ser serializables. Un error habitual es, por ejemplo, crear atributos de tipo Date o Calendar, ya que estos no tienen una forma estándar para serializarse por ejemplo en Webservices o REST.

Este patrón es muy común cuando trabajamos con arquitecturas REST y es el caso del presente trabajo. Lo utilizamos por doble partida, por un lado, cuando realizamos una llamada mediante API REST realizamos una transformación a objeto JSON serializarle y transferible hacia un servidor de Microsoft. Por otra parte, lo utilizamos dentro de las comunicaciones dentro del entorno de ServiceNow. Estas comunicaciones son las que existen en cliente y servidor, en diversas ocasiones hemos mencionado la necesidad del uso de AJAX [4.5.3], cuando lo hacemos realizamos estas comunicaciones de la misma manera con un objeto serializable como es JSON.

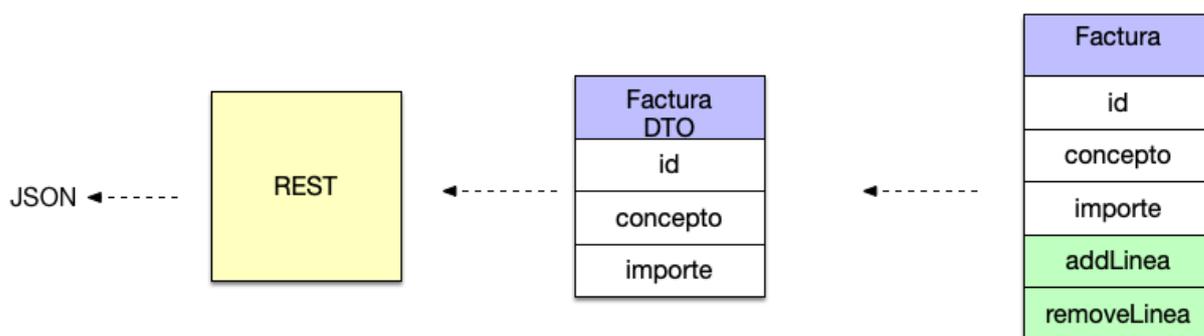


Ilustración 18 Ejemplo uso patrón DTO en REST Recuperada de arquitectura Java [42]

6.5 PATRONES DE ARQUITECTURA

Un patrón arquitectónico es una solución general y reutilizable para un problema común en la arquitectura del software dentro de un contexto determinado. Los patrones arquitectónicos abordan diversos problemas en la ingeniería del software, como las limitaciones de rendimiento del hardware del ordenador y/o la alta disponibilidad.

6.5.1 Modelo-Vista-Controlador (MVC)

El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) es una forma de organizar el código, separándolo en tres partes fundamentales: modelos, controladores y vistas.

- Modelo
 - Es la estructura de datos de la aplicación, es totalmente independiente de la interfaz de usuario. Gestiona directamente los datos, la lógica y las reglas de la aplicación.
- Vista
 - Cualquier representación de la información gráficamente en una interfaz de usuario normalmente, está puede variar mediante eventos que recibe del controlador.
- Controlador
 - Es el mediador de la Vista y el Controlador, acepta entradas de eventos y las convierte en comandos para el modelo o la vista.

Principalmente se suele aplicar a la hora de desarrollar interfaces gráficas de usuario. La principal función de este patrón es dividir los datos de la lógica de negocio y la representación gráfica. Impidiendo que por ejemplo la representación lógica acceda directamente a los datos.

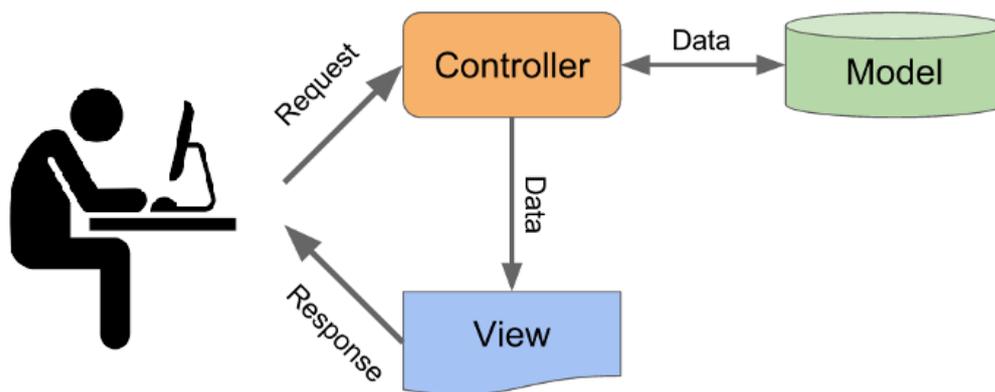


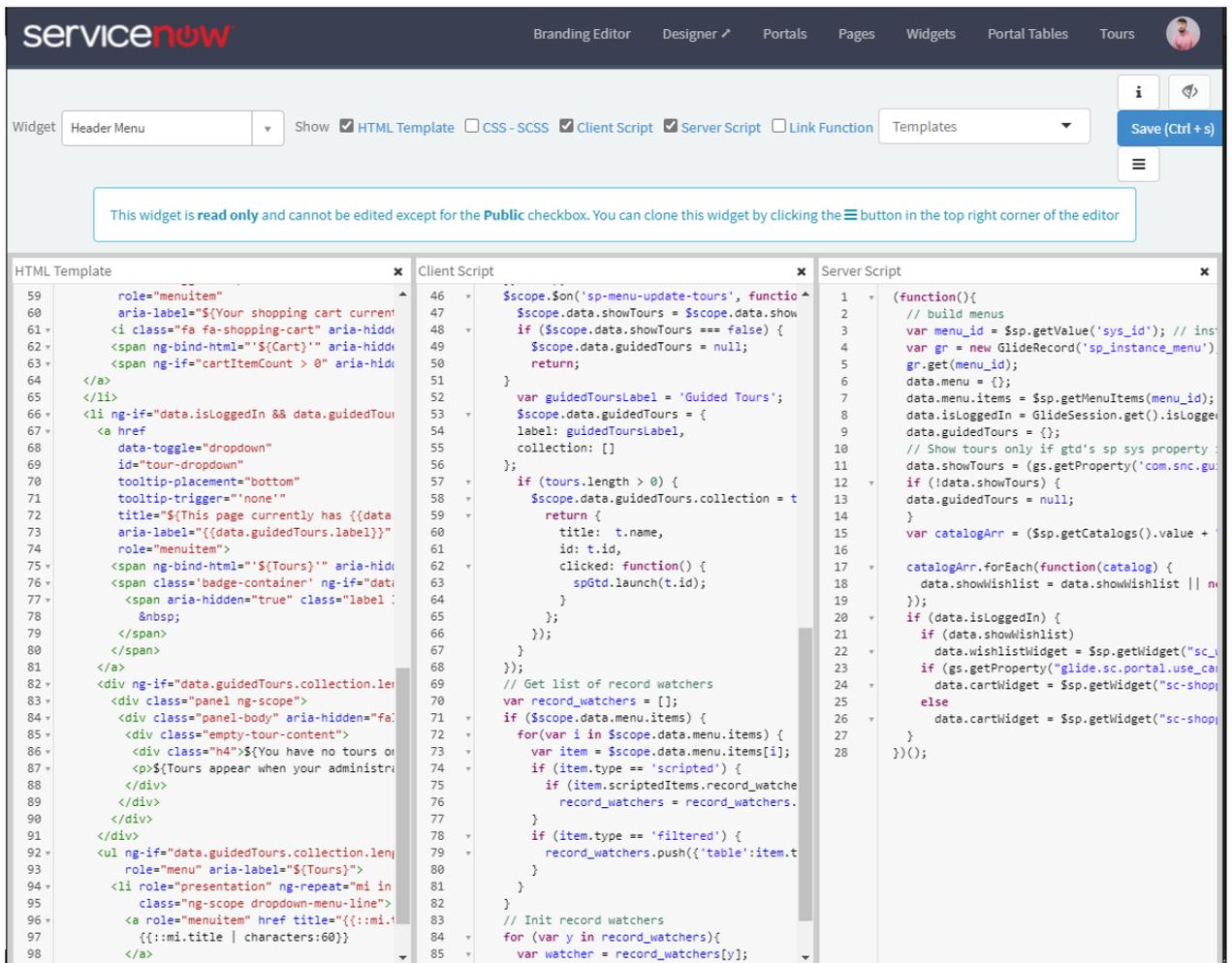
Ilustración 19 Esquema Patrón MVC

En el caso de la instancia de ServiceNow en la que se ha trabajado en este proyecto, la propia plataforma te impone el uso de este patrón, obligándote a realizar esta buena práctica.

Si nos situamos en las páginas del front (Service Portal) de la plataforma, se realizan mediante widgets. Los widgets son pequeños elementos que forman una página (vista) seccionada mente, permitiendo la reutilización de estos, por ejemplo, la cabecera del menú superior es un widget, podemos verlo en la Ilustración 20 Widget Header Service Portal.

Ilustración 20 Widget Header Service Portal

Los widgets es el elemento que se crea y edita para el diseño de las páginas del Front de la plataforma, nunca se edita una página al completo, ya que siempre es una composición de Widgets. En la edición ServiceNow desde un primer momento da una declaración de intenciones de que se va a imponer siempre el patrón MVC. El editor de Widget muestra 3 ventanas html+css(Vista), client script (Controlador) y ServerScript (Modelo), imponiendo al desarrollado el patrón MVC.



Client Script y HTML se comunican perfectamente entre ellos con eventos propios de Angular [4.5.2] como por ejemplo "ng-click". Ahora bien, ServiceNow no permite llamar directamente ninguna función en servidor directamente desde el client script(controlador) o HTML (vista). Para ejecutar cualquier operación en servidor, como podría ser una consulta o modificación en base de datos (GlideRecord [4.5.1.136]), se debe invocar a dicha función desde el ClientScript, obligando a pasar por el client controller previamente antes de pasar al modelo.

Existe una única manera de “saltarse” el controlador teniendo acceso al modelo directamente, esto podría realizarse mediante un AJAX [4.5.34.5.3. En ocasiones muy particulares y específicas como en búsqueda en tiempo real en un campo de la vista se ha recurrido a este medio.

Un uso de AJAX en esta situación es la mostrada en Ilustración 21 Ajax: Recuperación usuarios en BBDD, la vista recibe directamente de servidor los resultados acordes a lo escrito en tiempo real en el campo.

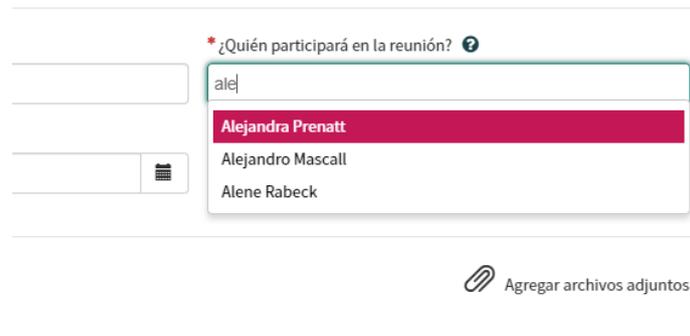


Ilustración 21 Ajax: Recuperación usuarios en BBDD

6.6 DIAGRAMA DE JERARQUÍA Y PATHS

El diagrama de jerarquía y Paths nos permitirá tener una visión global las operaciones de API REST utilizadas en el proyecto y la creación URLs a través de ellas, para más adelante en el apartado [7.2.3] Operaciones API Implicadas para la integración de MS-TEAMS detallar cada una de las operaciones descritas en este diagrama.

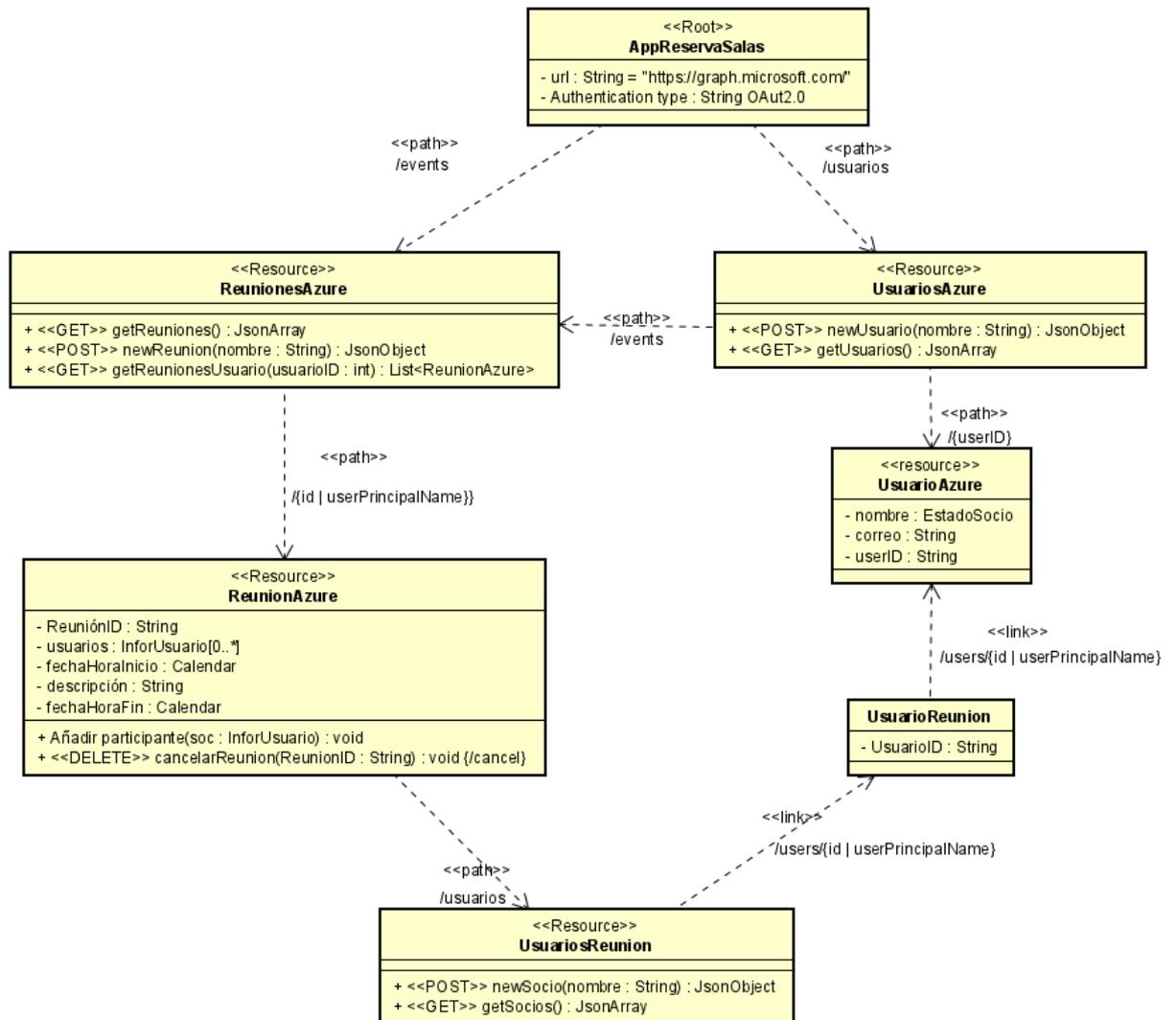


Ilustración 22 Diagrama de Jerarquía y Paths

6.7 INTERFAZ DE USUARIO

Será el punto en el que se detallará las interfaces con las cuales interactuará el usuario, tendrá 3 grandes interfaces. Front (ServicePortal), App móvil y una vista técnica (Background). Tanto la vista de Service Portal como la de App móvil, serán las vistas más limitadas en este proyecto, aunque ofrecerán una interfaz muy amable e intuitiva para el usuario final.

El estilo estará íntimamente ligado al estilo actual de las páginas de la Uva, siguiendo mismo patrón de colores y diseño, pero en la plataforma de ServiceNow. Se realizará un pequeño tour por los apartados más importantes de la interfaz desarrollada en el proyecto, en los 3 principales puntos.

6.7.1 Service Portal

El portal de servicios es con lo que interactuarán la mayoría de los usuarios de la plataforma, podrán realizar las solicitudes oportunas e incluso si son aprobadores, podrán aprobarlas también desde ServicePortal, aunque deja fuera gran parte de funcionalidad para dar un apariencia amena y cómoda para el usuario.

Todos los usuarios deberán pasar por una ventana de inicio de sesión, ya que es necesario haber iniciado sesión para usar la plataforma, dicha pantalla dispondrá del siguiente diseño.

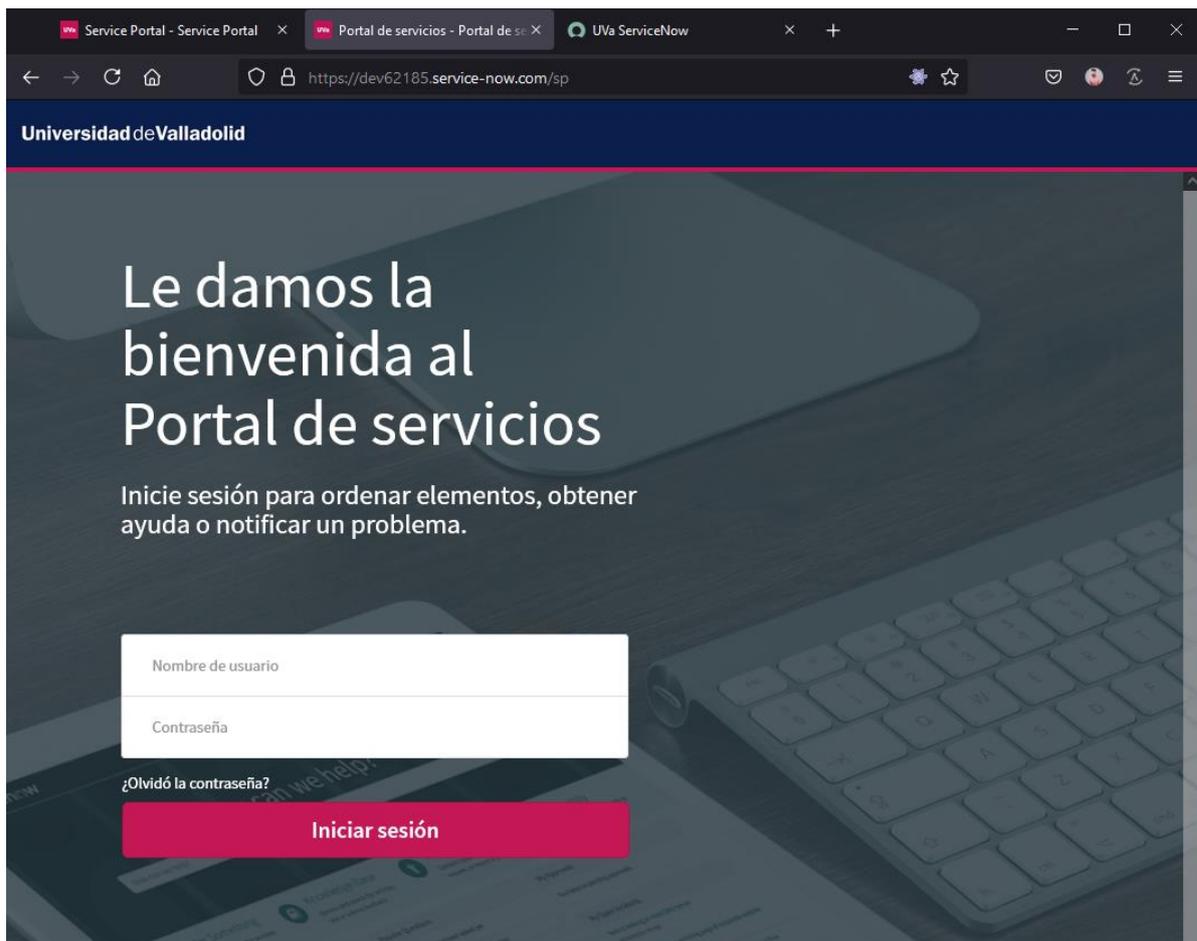


Ilustración 23 Inicio de sesión ServicePortal

Una vez iniciada sesión el usuario, dispondrá de una pantalla principal, donde podrá acceder al catálogo de servicios, que es donde dispondrá de la principal solicitud desarrollada en este TFG la reserva de salas de conferencias integrada con Microsoft Teams.



Ilustración 24 Menu principal ServicePortal

Podremos realizar la solicitud mediante “Hacer solicitud” o bien mediante “catalogo” de la parte superior o bien escribiendo lo que requiere en la barra del buscador “¿Cómo podemos ayudarte?”

Si accedemos al catálogo de servicios podremos localizar directamente en elementos populares nuestra solicitud de sala de conferencias o bien a través de la categoría oficina.

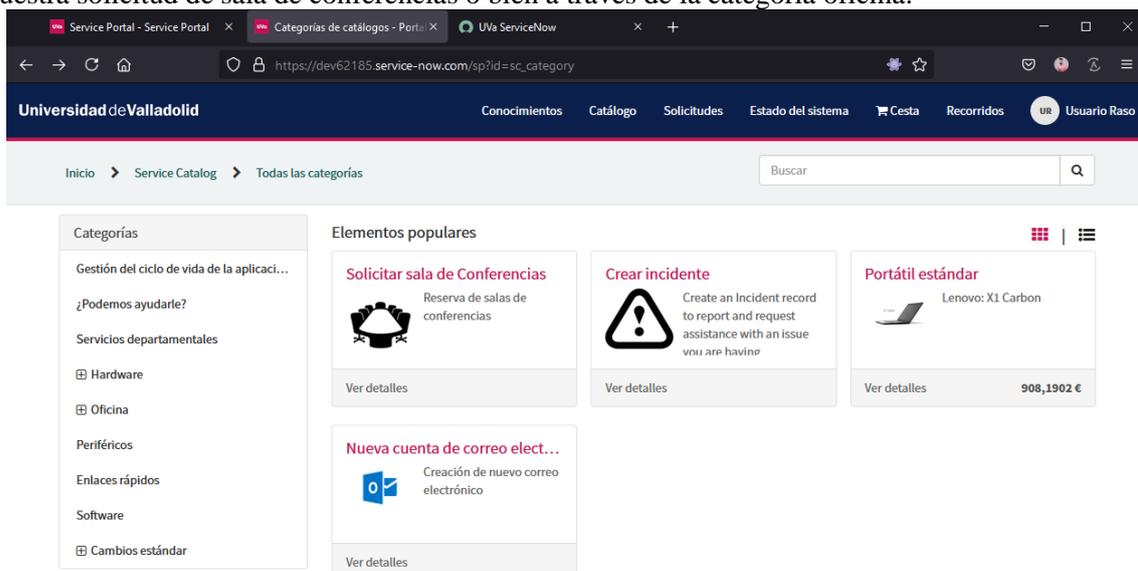


Ilustración 25 Catálogo de servicios en ServicePortal

Una vez hemos accedido a una de las peticiones que se centrará el proyecto, encontraremos un menú guiado que irá acompañando al usuario para rellenar los datos necesarios para realizar dicha solicitud.

The screenshot shows a web browser window with the URL https://dev62185.service-now.com/sp?id=sc_cat_item&sys_id=5e8a2ef62fca20103. The page header includes 'Universidad de Valladolid' and navigation links: 'Conocimientos', 'Catálogo', 'Solicitudes', 'Estado del sistema', 'Cesta', and 'Recorridos'. The breadcrumb trail is 'Inicio > Service Catalog > Oficina > Solicitar sala de Conferencias'. The main content area is titled 'Solicitar sala de Conferencias' with the subtitle 'Reserva de salas de conferencias'. A red button labeled 'Pedir ahora' is located on the right. Below the title, there is an icon of a conference table and chairs, and the text 'Reserve su sala de conferencias rápidamente con ServiceNow'. The form contains several fields: '* Motivo de la reserva de la sala' with the value 'Prueba reserva Sala'; '* ¿Quién participará en la reunión?' with the value 'Abraham Lincoln'; '* Fecha de inicio' with the value '2021-06-15 10:29:00'; '* Fecha de finalización' with the value '2021-06-15 11:00:00'; and '* Sala' with the value 'Room1011'. A calendar pop-up is open over the date fields, showing the time '10 : 29' and navigation arrows. At the bottom right of the form, there is a link to 'Agregar archivos adjuntos'.

Ilustración 26 Solicitud sala de conferencias ServicePortal

Por parte del usuario aprobador dispondrá de una sección mayores de ‘aprobaciones’ en la parte superior donde aceptará y revisará la petición realizada por un usuario raso.

Universidad de Valladolid

Conocimientos Catálogo Solicitudes Aprobaciones 1 Estado del sistema Cesta Recorridos Álvaro G

Inicio > Formulario de aprobación

Buscar

Este Elemento pedido requiere su aprobación

Estado Solicitado Creado hace 6m

Aprobar Rechazar

Solicitud de aprobación de Elemento pedido RITM0010070

Reserva de salas de conferencias
Abierto por Usuario Raso
Cantidad 1
Opciones

Motivo de la reserva de la sala
Prueba reserva Sala

¿Quién participará en la reunión?
Abraham Lincoln

Fecha de inicio
15-06-2021 10:29:00

Fecha de finalización
15-06-2021 11:00:00

Sala
Room1011

Transmisión de actividad para Elemento pedido

Escriba aquí su mensaje... Enviar

Álvaro García Fuentes
hace 3m · Observaciones adicionales
Déjame Comprobar diponibilidad

Usuario Raso
hace 5m · Observaciones adicionales

Ilustración 27 Aprobación en ServicePortal

6.7.2 APP Móvil

En esta sección repasaremos muy por encima los elementos que dispondrá para la APP Móvil, simplemente añadir que los usuarios tendrán una funcionalidad muy similar a la que disponemos desde ServicePortal, a continuación 3 imágenes de la interfaz en algunas de las secciones ya vistas anteriormente desde ServicePortal en esta ocasión con un móvil con Android.



Ilustración 30 Menú en APP Móvil

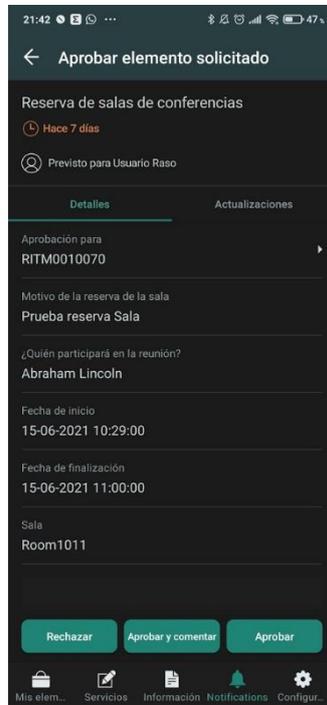


Ilustración 28 Aprobación en App Móvil



Ilustración 29 Estado petición en App Móvil

6.7.3 Vista técnica (Back)

Aunque es una vista importante y la que más funcionalidad ofrece, no permite grandes customizaciones más allá que colores, logo u algunos formularios. Por lo tanto, se añadirá únicamente una pequeña imagen, de cómo se mostraría una solicitud en esta vista para familiarizarnos con ella.

The screenshot displays the 'Vista técnica' for a reservation request (RITM0010070) in the Universidad de Valladolid system. The interface includes a sidebar with navigation options, a top header with user information (Álvaro García Fuentes), and a main content area with form fields for request details, variables, and activities.

Request Details:

- Número: RITM0010070
- Elemento: Solicitar sala de Conferencias
- Solicitud: REQ0010068
- Previsto para: Usuario Raso
- Fecha de vencimiento: 15-06-2021 11:32:04
- Elemento de configuración: [Empty]
- Lista de vigilancia: [Empty]
- Abierto: 14-06-2021 21:32:04
- Abierto por: Usuario Raso
- Etapas: En espera de aprobación
- Estado: Open
- Cantidad: 1
- Entrega estimada: [Empty]
- Solicitud de nuevo: [Empty]
- Guía de pedido: [Empty]

Variables:

- * Motivo de la reserva de la sala: Prueba reserva Sala
- * Fecha de inicio: 15-06-2021 10:29:00
- * Sala: Room1011
- * ¿Quién participará en la reunión?: Abraham Lincoln
- * Fecha de finalización: 15-06-2021 11:00:00

Observaciones adicionales (VISIBLE PARA EL CLIENTE):

[Empty field]

Actividades:

- Álvaro García Fuentes: Observaciones adicionales • 14-06-2021 21:34:45. Déjame Comprobar disponibilidad
- UR Usuario Raso: Observaciones adicionales • 14-06-2021 21:32:45. Por favor necesito aprobación de la sala.
- UR Usuario Raso: Cambios de campo • 14-06-2021 21:32:04

Ilustración 31 Petición Reserva de salas en la vista técnica

7 IMPLEMENTACIÓN

7.1 PLANTEAMIENTO

Una buena realización del proyecto comienza con un buen diseño inicial, que debería sentar las bases y fundamentos para un desarrollo idóneo. En este apartado hablaremos de la Arquitectura que se seguirá para conseguir la integración entre MS-Teams y ServiceNow.

7.2 ARQUITECTURA

Sobre la aplicación creada sobre Microsoft Azure, para que pueda acceder a los datos de Microsoft Graph, el usuario o administrador debe otorgarle los permisos correctos a través del proceso de consentimiento. Esta sección enumera los permisos asociados con cada conjunto principal de la API de Microsoft Graph utilizados con la integración de este proyecto. También proporciona información sobre cómo utilizar los permisos.

7.2.1 Autenticación OAuth 2.0.

Open Authorization (OAuth) es un estándar abierto para la delegación de acceso, normalmente utilizado como una forma conceder sitios web o aplicaciones el acceso a su información en otros sitios web, sin necesidad de Identificarse mediante contraseña [42].

OAuth proporciona a los clientes un "acceso delegado seguro" a los recursos del servidor en nombre de un usuario propio del recurso. Especifica un proceso para que los propietarios de recursos autoricen el acceso de terceros a sus recursos de servidor sin necesidad de proporcionar credenciales. Diseñado específicamente para trabajar con el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), OAuth permite esencialmente que un servidor de autorización emita tokens de acceso a clientes de terceros, con la aprobación del propietario del recurso. El tercero utiliza entonces el token de acceso para acceder a los recursos protegidos alojados por el servidor de recursos [43].

7.2.2 Estructura API de Azure

Todas las llamadas a API de Microsoft Graph llevarán el siguiente formato [44] [45], se ha realizado un ejemplo obtenido del propio proyecto, aunque en la documentación de Microsoft muestra una llamada similar, con la operación de tipo GET y su correspondiente respuesta que siempre recibiremos en JSON.

Un ejemplo de llamada de tipo GET:

```
GET https://graph.microsoft.com/v1.0/me/ HTTP/1.0
```

De aquí en adelante, por abreviatura y claridad nos referiremos en la mayoría de las ocasiones a las operaciones directamente, por ejemplo, en el caso de la llamada superior "GET /me" evitando tener que escribir todo el enlace continuamente.

Respuesta JSON:

```
{
  "@odata.context":
  "https://graph.microsoft.com/v1.0/$metadata#users/$entity",
  "businessPhones": [],
  "displayName": "Álvaro García Fuentes",
```

```
"givenName": "Álvaro",
"jobTitle": null,
"mail": "alvaroviti@hotmail.com",
"mobilePhone": null,
"officeLocation": null,
"preferredLanguage": "es",
"surname": "García Fuentes",
"userPrincipalName": "admin@TFG947.onmicrosoft.com",
"id": "c8c527d7-efdd-4067-851e-e9465a0a1053"
}
```

Con esto tenemos una visión global de la estructura que va a llevar la comunicación entre ServiceNow y la API de Microsoft.

7.2.3 Operaciones API Implicadas para la integración de MS-TEAMS.

En esta sección, detallaremos las principales operaciones de la API que se utilizarán en el proyecto, aunque se van a mencionar las principales en la documentación del proyecto, siempre serán más detalladas y actualizadas en la documentación propia de Microsoft [45], la cual se ha consultado para realizar esta sección.

Todas las operaciones requerirán de una doble autenticación mediante un token, el cual irá en la cabecera de la llamada https, sin él no se podrá ningún tipo de operación, este token es de doble validación y se configura con la nueva aplicación en Azure como se detalló en la sección [7.3.1.1] Creación y configuración de nueva aplicación en Azure , también cada operación requerirá unos permisos propios de Azure que nuevamente se detallarán en la sección [7.3.1.1] Creación y configuración de nueva aplicación en Azure y la sección de a continuación [7.2.4] Permisos necesarios sobre la API.

Por último, hablaremos de la función de búsqueda de usuarios y grupos sobre la API, esta permite que la aplicación busque cualquier usuario o grupo en el directorio de la organización (Usuarios en Azure) consultando el conjunto de recursos / users o / groups, por ejemplo, una llamada sería https://graph.microsoft.com/v1.0/users. (El formato de las llamadas lo leímos en la sección anterior [7.2.2] Estructura API de Azure y a su vez encontraremos más ejemplos en la siguiente sección actual)

Los administradores y los usuarios pueden realizar esta función, pero los usuarios invitados no. Esto toma importancia, al tener cuenta que la integración lleva una autenticación OAuth 2.0, donde durante la configuración del consumidor de la API, en este caso ServiceNow, deberá indicarse un usuario propio de Azure ([7.3.2.1] Configurar Credenciales) y del cual dependerá el acceso a las llamadas de la API, todo esto adicionalmente a los propios permisos de la API que detallados en la sección [7.2.4] Permisos necesarios sobre la API.

Si el usuario que inició sesión es un usuario invitado, según los permisos otorgados a la aplicación, puede leer el archivo de configuración de un usuario o grupo específico por ejemplo /users /c8c527d7-efdd-4067-851e-e9465a0a1053, pero no puede consultar conjuntos de recursos /usuarios o /grupos que pueden devolver varios recursos.

7.2.3.1 Operación GET: Enumerar usuarios

Será el nexa de todas las operaciones, ya que partiremos de ella en diversas ocasiones, para obtener id de usuarios, ids de grupos, ids de equipos, ids de calendarios etc.

Mostraré un primer ejemplo detallado para esta a operación, para mostrar una llamada de tipo GET, las pruebas y el desarrollo se han llevado sobre una corporación de pruebas “TFG947.onmicrosoft” y con unos únicamente dos usuarios, pero sería suficiente para ver el formato de respuesta para este tipo de operación.

Ejemplo Llamada GET /users:

```
GET https://graph.microsoft.com/v1.0/users HTTP/1.1
```

Respuesta:

```
{
  "@odata.context": "https://graph.microsoft.com/v1.0/$metadata#users",
  "value": [
    {
      "businessPhones":
      "displayName": "Álvaro García Fuentes",
      "givenName": "Álvaro",
      "jobTitle": null,
      "mail": "alvaroviti@hotmail.com",
      "mobilePhone": null,
      "officeLocation": null,
      "preferredLanguage": "es",
      "surname": "García Fuentes",
      "userPrincipalName": "admin@TFG947.onmicrosoft.com",
      "id": "c8c527d7-efdd-4067-851e-e9465a0a1053"
    },
    {
      "businessPhones": [],
      "displayName": "Carlos test",
      "givenName": null,
      "jobTitle": null,
      "mail": null,
      "mobilePhone": null,
      "officeLocation": null,
      "preferredLanguage": null,
      "surname": null,
      "userPrincipalName": "carlostest@tfg947.onmicrosoft.com",
      "id": "1c14f4db-f83f-4908-80a5-8d0613084049"
    }
  ]
}
```

Documentación de la operación: List users - Microsoft Graph v1.0 | Microsoft Docs [46]

7.2.3.2 Operación de GET: Obtención de reuniones de calendario

Permitirán buscar reuniones existentes o comprobar horas libres sobre los usuarios de la corporación.

Operaciones más útiles:

```
GET /me/calendars
```

```
GET /users/{id | userPrincipalName}/calendars
```

Documentación de la operación: List calendars - Microsoft Graph v1.0 | Microsoft Docs [47]

7.2.3.3 Operación POST: Crear nueva reunión en MS-Teams

Es una de la operación más importante para este proyecto, al ser la primera operación de tipo post, por lo tanto, daremos mayor detalle sobre ella pondremos algunas, la operación se realizará a través de la operación /me/events

```
POST https://graph.microsoft.com/v1.0/me/events
```

Las operaciones de tipo POST, tienen dos diferencias con respecto a las operaciones GET anteriores:

1. A mayores de él token de validación en el encabezado que será obligatorio como en cualquier petición, en las operaciones de tipo post, será obligatorio pasar en el encabezado el 'content type' que deberá contener el valor 'application/json' necesario para especificar los datos proporcionados al servidor.
2. Debemos enviar nosotros un JSON, con los datos de los asistentes a la reunión fecha de inicio, fin, ubicaciones... etc. Para mayor facilidad a continuación se adjunta un ejemplo de un JSON, de un pequeño ejemplo de creación de meeting:

```
{
  "subject": "Reunión de TEST",
  "body": {
    "contentType": "HTML",
    "content": "Reunion solicitada desde ServiceNow!"
  },
  "start": {
    "dateTime": "2021-08-30T11:00:00",
    "timeZone": "Pacific Standard Time"
  },
  "end": {
    "dateTime": "2021-08-30T12:00:00",
    "timeZone": "Pacific Standard Time"
  },
  "attendees": [
    {
      "emailAddress": {
        "address": "agarcia@silver-storm.com",
        "name": "Álvaro García"
      },
      "type": "Required"
    },
    {
      "emailAddress": {
```

```

        "address": "alvarotfgautosalas@silver-storm.com",
        "name": "Usuario de test"
    },
    "type": "Required"
}
],
"location": {
    "displayName": "Sala 2 de la oficina"
    "locationType": "Default"
},
"locations": [
    {
        "displayName": "Conf Room 2"
    },
    {
        "displayName": " Conf Room 2",
        "address": {
            "street": "Paseo zorrilla 112",
            "city": "Valladolid",
            "state": "Castilla y León",
            "countryOrRegion": "Spain",
            "postalCode": "47008"
        },
        "coordinates": {
            "latitude": 41.618446,
            "longitude": -4.748194
        }
    },
    {
        "displayName": "Home Office"
    }
],
"allowNewTimeProposals": true
}

```

Debemos recibir un status 201 como respuesta al igual que otro objeto con la confirmación de datos, para confirmar que se ha creado correctamente el meeting de teams. Es importante guardar el atributo "id" del objeto que nos responde el servidor, lo almacenaremos en la propia instancia de ServiceNow, este "id" servirá para identificar este evento si fuera necesario, por ejemplo, para eliminarlo.

Para más información y precisión sobre esta operación, como ya se ha indicado en puntos anteriores se debe consultar la documentación de Microsoft, la de esta operación en concreto es la siguiente Crear evento - Microsoft Graph v1.0 | Microsoft Docs

7.2.3.4 Operación de POST: cancelar reunión

Esta operación permite al organizador de una reunión enviar un mensaje de cancelación y cancelar el evento.

Esta operación se utilizará por doble partida, ya que desde la plataforma de ServiceNow se permitirá modificar un evento, pero, aunque para el usuario final es invisible, por debajo consistirá en cancelar el actual evento y lanzar uno nuevo con las modificaciones que realice.

Esta acción difiere de Eliminar en que Cancelar está disponible solo para el organizador y permite que el organizador envíe un mensaje personalizado a los asistentes sobre la cancelación.

En nuestro caso el mensaje que se enviará a los asistentes de la cancelación del evento será un campo previamente obligatorio en ServiceNow.

La operación se realizará a través de la operación `/users/{id}/events/{idDelEvento}/cancel`

```
POST users/{id | UserPrincipalName}/events/{id}/cancel
```

Como será una operación de tipo POST:

1. Será obligatorio el encabezado con 'content type' que deberá contener el valor 'application/json' necesario para especificar los datos proporcionados al servidor.
2. A continuación, generaremos un JSON con el formato que nos dicta Azure, y como en el resto de las operaciones proporcionamos un pequeño ejemplo.

```
{
  "Comment": "Cancelo la reunión de esta semana por motivos de salud"
}
```

7.2.4 Permisos necesarios sobre la API

En el apartado anterior se ha especificado las operaciones utilizadas, ahora bien, la política de Microsoft nos obliga a delegar o bien conceder unos permisos para que la API pueda actuar sobre los datos, por lo tanto, para obtener el correcto funcionamiento de las operaciones API es importante conceder unos permisos adecuados. Durante la sección de [7.3.1.1] Creación y configuración de nueva aplicación en Azure , se redacta en el punto y apartado donde conceder estos permisos.

Los permisos propios de Microsoft Graph siguen la siguiente nomenclatura como identificación: recurso.operación.restricción.

Algunos ejemplos, User.Read concede el permiso para leer los datos del usuario que ha iniciado sesión, User.ReadWrite concede el permiso para leer y modificar los datos personales del usuario que ha iniciado sesión y Mail.Send concedería el permiso para enviar correo en nombre del usuario.

7.2.4.1 Permisos sobre reuniones en línea de MS-Teams

Permiso	Descripción	Ejemplo operación
<i>OnlineMeetings.Read</i>	Operación que permite obtener los detalles de la reunión en línea en nombre del usuario que inició sesión	OnlineMeetings.Read: recupera las propiedades y relaciones de una reunión en línea: <i>GET</i> <i>/beta/communications/onlinemeetings/{default id}</i>
<i>OnlineMeetings.ReadWrite</i>	Operación para crear y ver reuniones en línea en nombre del usuario que inició sesión.	OnlineMeetings.ReadWrite.All: crea una reunión en línea: <i>POST /beta/communications/onlinemeetings</i>

Tabla 45 Operaciones sobre reuniones en línea de MS-Teams

7.2.4.2 Permisos sobre calendario

Permiso	Descripción	Ejemplo operación
<i>Calendars.Read</i>	Operación para obtener los eventos en los calendarios del usuario.	Obtener los eventos del calendario del usuario entre el 11 de agosto de 2020 y el 29 de septiembre de 2020 <i>GET /me/calendarView?startDateTime=2020-08-11T00:00:00&endDateTime=2020-09-29T00:00:00</i>
<i>Calendars.Read.Shared</i>	Operación para ver los eventos en todos los calendarios a los que tiene acceso un usuario, incluidos los calendarios delegados y compartidos.	buscar horas de reunión en las que todos los asistentes estén disponibles <i>POST users/{id userPrincipalName}/findMeetingTimes</i>
<i>Calendars.ReadWrite</i>	Operación para la creación, lectura, actualización y eliminación de eventos de los calendarios de un usuario.	agregar un evento al calendario de un usuario para una baja aprobada <i>POST /users/{id userPrincipalName}/events.</i>
<i>Calendars.ReadWrite.Shared</i>	Operación para la creación, lectura, actualización y eliminación de eventos para los que el usuario tiene permisos de acceso. Esto incluye los calendarios de delegado y los calendarios compartidos.	agregar un evento al calendario de usuario <i>POST /me/events</i>

Tabla 46 Operaciones sobre calendario

7.2.4.3 Permisos de Chat de MS-Teams

Permiso	Descripción
<i>Chat.Read</i>	Operación de lectura de los mensajes de charlas entre 2 personas o en grupo en Microsoft Teams.
<i>Chat.ReadBasic</i>	Operación de lectura de los miembros y descripciones de los hilos de conversaciones de grupo y entre dos personas en nombre de un usuario.
<i>Chat.ReadWrite</i>	Operación para lectura y envío de mensajes de chat entre 2 personas o en grupo en Microsoft Teams.

Tabla 47 Operaciones de Chat de MS-Teams

7.2.4.4 Permisos de Canales de MS-Teams

Permiso	Descripción
<i>Channel.ReadBasic.All</i>	Operación para obtención de nombres de canales y descripciones de canales en nombre de un usuario.

<i>Channel.Create</i>	Operación para creación canales en cualquier equipo, en nombre de un usuario.
<i>Channel.Delete.All</i>	Operación para eliminación de canales en cualquier equipo, en nombre de un usuario.

Tabla 48 Operaciones de Canales de MS-Teams

7.2.4.5 Resto de permisos API de Microsoft Graph

Tanto los permisos anteriores, como el resto que no han sido mencionadas se encuentran disponibles en el siguiente recurso Online de Microsoft con detalle, se puede consultar en Referencia de permisos de Microsoft Graph - Microsoft Graph | Microsoft Docs [44].

7.3 IMPLANTACIÓN AZURE Y SERVICE NOW

7.3.1 Azure

Se requiere una cierta configuración previa, para generar la API de MS-Teams y se detallará en este punto los pasos a seguir tanto las principales Operaciones que se utilizarán en el proyecto.

7.3.1.1 Creación y configuración de nueva aplicación en Azure

Detallaremos una pequeña guía de los pasos a seguir en Windows Azure, en primer lugar, se deberá acceder al registro de aplicaciones, una vez en él se deberá crear una nueva APP, para realizar la integración.

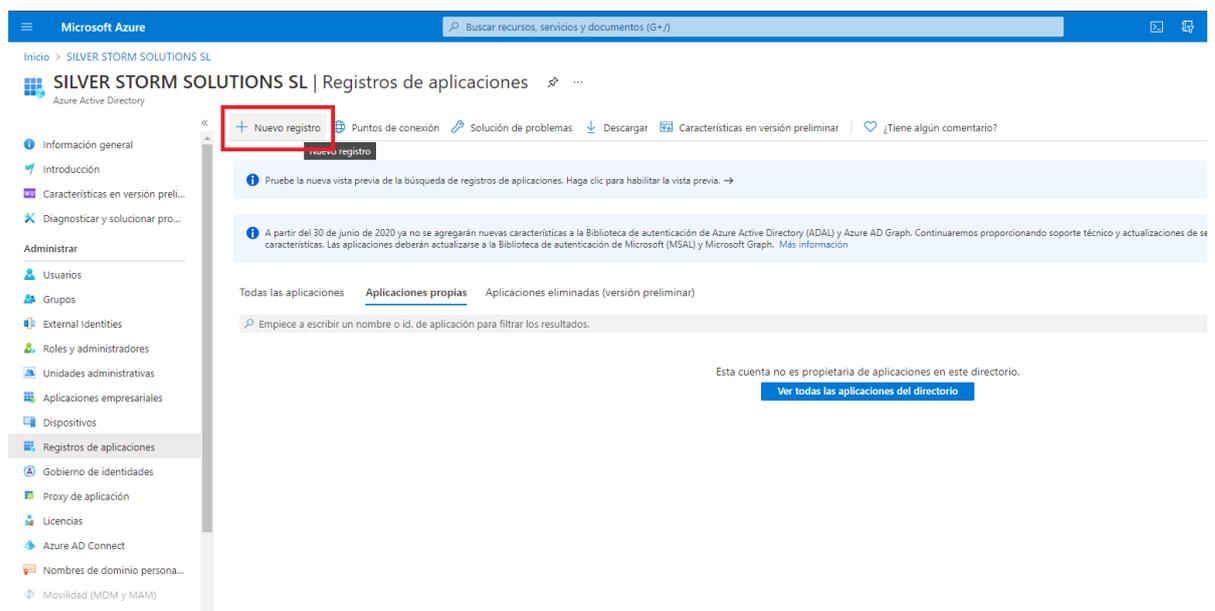


Ilustración 32 Registrar Aplicación Azure 1

En el siguiente punto nos pedirá el *nombre* indicaremos uno cualesquiera, *tipos de cuentas compatibles* para realizar esta integración deberemos seleccionar “*Cuentas en cualquier directorio organizativo (Cualquier directorio de Azure AD: Multiinquilino)*”

Por otro lado deberemos indicar un URI redireccional que será único para cada APP, después de este paso tendremos lista nuestra aplicación en Azure.

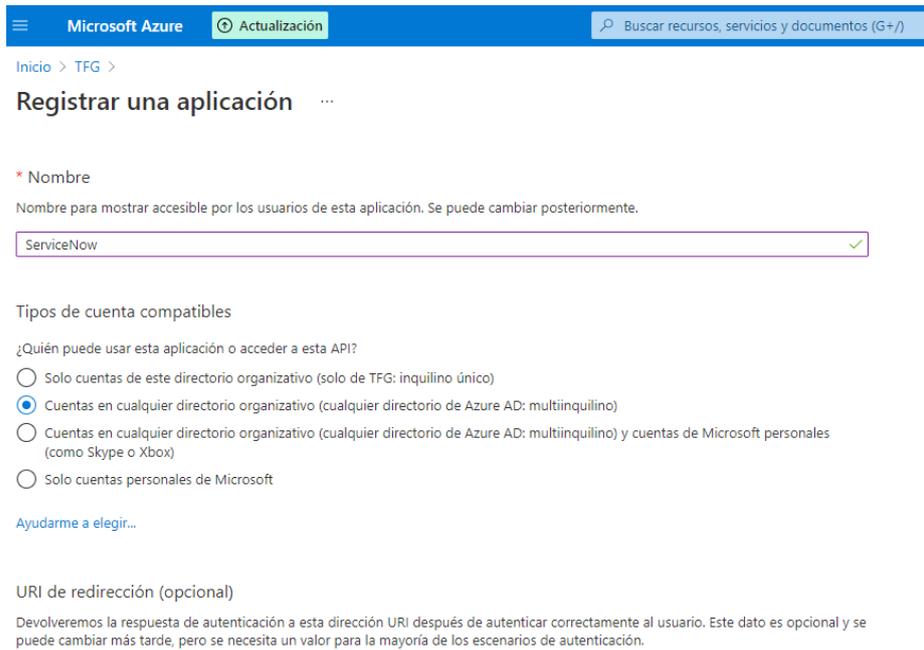


Ilustración 33 Registrar Aplicación Azure 2

Una vez creada la aplicación deberemos dar algunos permisos, según lo requerimientos oportunos o las operaciones de API Rest que se vayan a utilizar. Para conocer que permisos se deben proporcionar o cuales son los disponibles ya se detalló en la sección [7.2.4] Permisos necesarios sobre la API

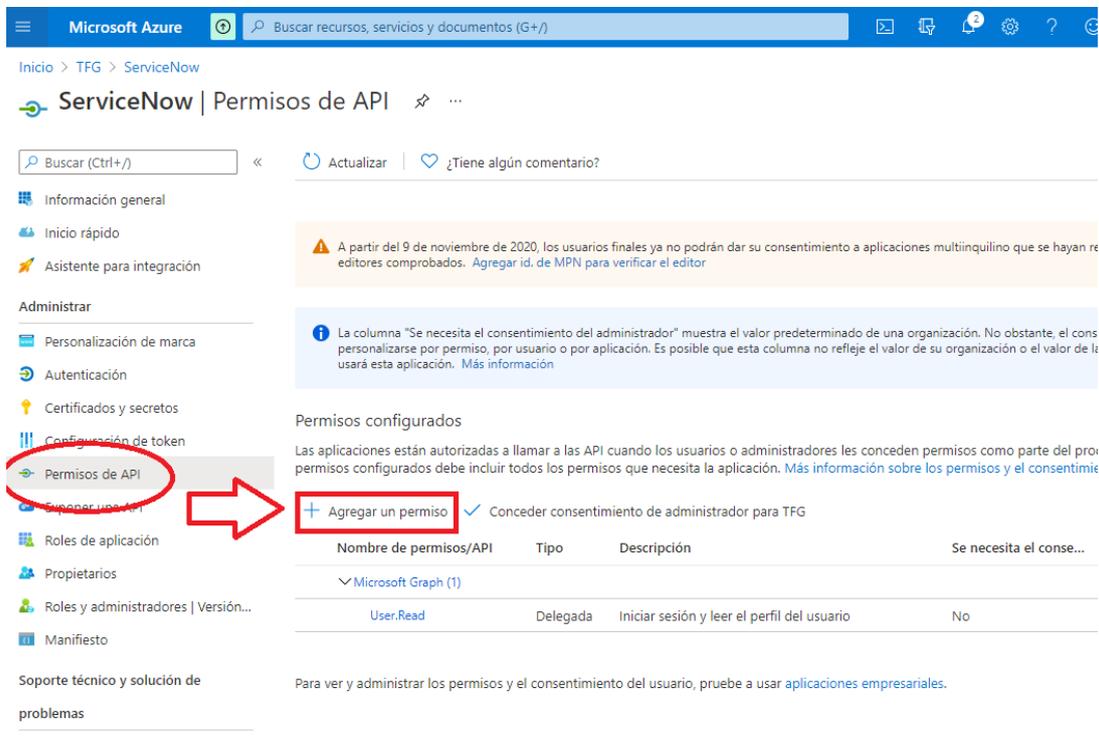


Ilustración 34 Permisos de API Azure 1

Una vez solicitados los permisos necesarios, se deberá pedir permisos al Administrador o disponer permisos de administración de Azure, ya que estos permisos dan acceso a diversos datos de los usuarios de la instancia de Azure.

Actualizar | ¿Tiene algún comentario?

⚠ Está editando los permisos de la aplicación, los usuarios tendrán que dar su consentimiento incluso si ya lo han hecho.

Las aplicaciones están autorizadas a llamar a las API cuando los usuarios o administradores les conceden permisos como parte del proceso de consentimiento. La lista de permisos configurados debe incluir todos los permisos que necesita la aplicación. [Más información sobre los permisos y el consentimiento](#)

+ Agregar un permiso: Conceder consentimiento de administrador para TFG

Nombre de permisos/API	Tipo	Descripción	Se necesita el conse...	Estado
Microsoft Graph (49)				
APIConnectors.Read.All	Delegada	Read API connectors for authentication flows	Sí	✓ Concedido para TFG
APIConnectors.ReadWrite.All	Delegada	Read and write API connectors for authentication flows	Sí	✓ Concedido para TFG
Calendars.Read	Delegada	Leer calendarios de usuario	No	✓ Concedido para TFG
Calendars.Read.Shared	Delegada	Leer calendarios compartidos y del usuario	No	✓ Concedido para TFG
Calendars.ReadWrite	Delegada	Tener acceso total a los calendarios de usuario	No	✓ Concedido para TFG
Calendars.ReadWrite.Shared	Delegada	Leer y modificar calendarios compartidos y de usuario	No	✓ Concedido para TFG
Channel.Create	Delegada	Create channels	Sí	✓ Concedido para TFG
Channel.Delete.All	Delegada	Delete channels	Sí	✓ Concedido para TFG
Channel.ReadBasic.All	Delegada	Read the names and descriptions of channels	No	✓ Concedido para TFG
ChannelMember.Read.All	Delegada	Read the members of channels	Sí	✓ Concedido para TFG
ChannelMember.ReadWrite.All	Delegada	Add and remove members from channels	Sí	✓ Concedido para TFG
ChannelMessage.Delete	Delegada	Delete user's channel messages	No	✓ Concedido para TFG
ChannelMessage.Edit	Delegada	Edit user's channel messages	No	✓ Concedido para TFG
ChannelMessage.Read.All	Delegada	Read user channel messages	Sí	✓ Concedido para TFG
ChannelMessage.Send	Delegada	Send channel messages	No	✓ Concedido para TFG
ChannelSettings.Read.All	Delegada	Read the names, descriptions, and settings of channels	Sí	✓ Concedido para TFG
ChannelSettings.ReadWrite.All	Delegada	Read and write the names, descriptions, and settings of...	Sí	✓ Concedido para TFG

Ilustración 35 Permisos de API Azure 2

Después de los permisos es importante generar un cliente secreto, que permitirá la identificación mediante OAuth 2.0 (Tokens) con la instancia de ServiceNow. Los pasos para seguir se muestran visualmente en la siguiente imagen.

Microsoft Azure Actualización

Inicio > TFG > ServiceNow

ServiceNow | Certificados y secretos

Buscar (Ctrl+/) ¿Tiene algún comentario?

Información general
Inicio rápido
Asistente para integración

Administrar

Personalización de marca
Autenticación
Certificados y secretos
Configuración de token
Permisos de API
Exponer una API
Roles de aplicación
Propietarios
Roles y administradores | Versión...
Manifiesto

Soporte técnico y solución de problemas
Solución de problemas
Nueva solicitud de soporte técnico

Las credenciales permiten a las aplicaciones confidenciales identificarse con el servicio de autenticación al recibir tokens y una ubicación web direccionable (con un esquema HTTPS). Para obtener un mayor nivel de garantía, le recomendamos que use un certificado como credencial, en lugar de un secreto de cliente.

Certificados

Los certificados pueden usarse como secretos para probar la identidad de la aplicación al solicitar un token. También se conocen como claves públicas.

Cargar certificado

Huella digital	Fecha de inicio	Expira	Id.
No se ha agregado ningún certificado para esta aplicación.			

Secretos de cliente

Se trata de una cadena de secreto que la aplicación usa para probar su identidad al solicitar un token. También se conoce como contraseña de aplicación.

+ Nuevo secreto de cliente

Descripción	Expira	Valor	Id.
No se ha creado ningún secreto de cliente para esta aplicación.			

Ilustración 36 Certificados Azure 1

Una vez en ella deberemos guardar el valor generado, ya que más adelante no tendremos oportunidad de volver a visualizarlo por seguridad, este valor lo usaremos más adelante en

Las credenciales permiten a las aplicaciones confidenciales identificarse con el servicio de autenticación al recibir tokens y una ubicación web direccionable (con un esquema HTTPS). Para obtener un mayor nivel de garantía, le recomendamos que use un certificado como credencial, en lugar de un secreto de cliente.

Certificados

Los certificados pueden usarse como secretos para probar la identidad de la aplicación al solicitar un token. También se conocen como claves públicas.

Cargar certificado

Huella digital	Fecha de inicio	Expira	Id.
No se ha agregado ningún certificado para esta aplicación.			

No se ha agregado ningún certificado para esta aplicación.

Secretos de cliente

Se trata de una cadena de secreto que la aplicación usa para probar su identidad al solicitar un token. También se conoce como contraseña de aplicación.

+ Nuevo secreto de cliente

Descripción	Expira	Valor	Id.
ClienteSN	1/5/2022	2sS*****	c04f7ca5-4747-4cd9-903c-2054ce5d2c86  
ClientTeams	1/5/2022	vk3EIA18~X6LjPKFU~KJ~M1oLA_6hiZTa	7b645cd0-3e0f-4acd-a045-60c501a0eb62  

Ilustración 37 Certificados Azure 2

Por último, deberemos indicar el uri de redirección, que será `https://NOMBRE_INSTANCIA.service-now.com/oauth_redirect.do`, es muy importante este último punto para funcionar con el sistema de tokens propio de OAuth 2.0

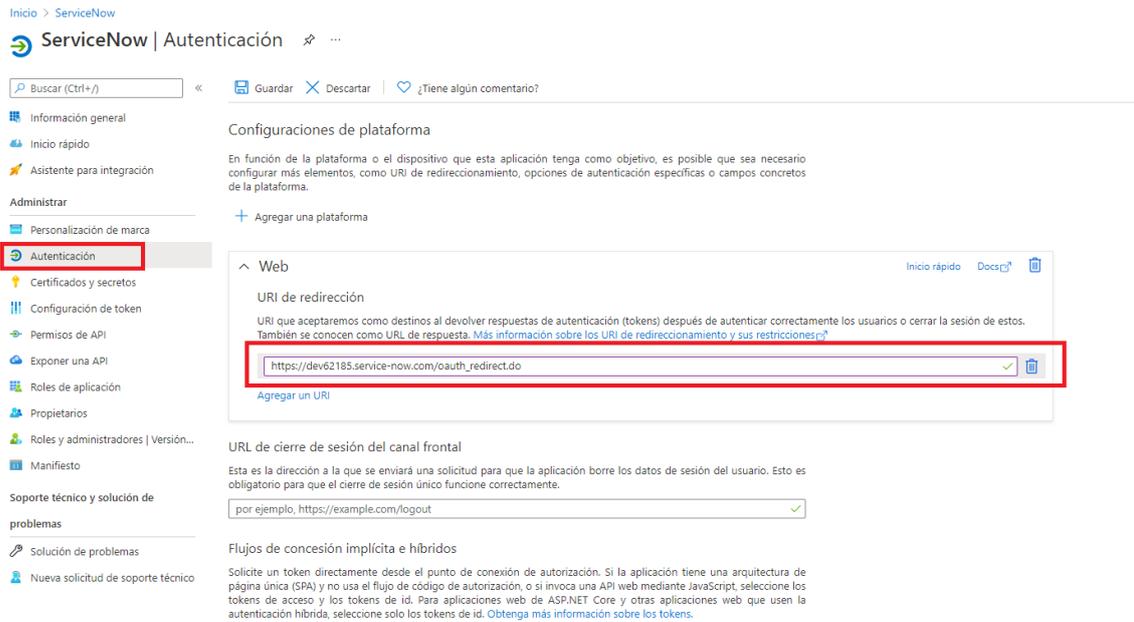


Ilustración 38 Autenticación mediante OAuth 2.0 Azure

7.3.2 ServiceNow

En esta sección se detallará la configuración a realizar en la plataforma de ServiceNow para conectar con la APP de Azure y permitir la integración.

7.3.2.1 Configurar OAuth 2.0

OAuth 2.0 permite a los usuarios acceder a los recursos de la instancia a través de clientes externos obteniendo un token en lugar de introducir las credenciales de inicio de sesión con cada solicitud de recursos.

Navegamos al módulo **System OAuth > Application Registry**.

1. Cuando se muestre el mensaje , ‘What kind of OAuth application?’
2. Seleccionamos la opción de ‘Connect to a third party OAuth Provider.’

Nos aparecerá un formulario, rellenamos con los siguientes datos:

Campo	Funcionalidad
Name	Nombre para identificar de forma única el registro. Por ejemplo, MS Teams.
Client ID	Application ID, será ID de la aplicación de Azure creada (Consultar Azure y “Application (client) ID”).
Client Secret	Client secret, será clave creada en la aplicación de Azure.
OAuth API Script	Script opcional para personalizar la solicitud y la respuesta.
Logo URL	URL que contiene una imagen para usar como logotipo de la aplicación. Es opcional
Default Grant Type	Tipo de concesión utilizado para establecer el token. Elegir Authorization Code.
Refresh Token	LifespanTime, en segundos, que el token de actualización es válido. El tiempo predeterminado es 8,640,0000 seconds.
PKCE required	Opción para permitir que los clientes públicos requieran PKCE para una autorización. Nota: Se puede utilizar solamente el código de la

	autorización como el tipo de concesión predeterminado cuando el PKCE está habilitado. <i>Es opcional</i>
Application	Application scope
Accessible from	Application scope desde la que es accesible.
Active	Debe estar marcado el check
Authorization URL	OAuth authorization code endpoint. Introducir <a href="https://login.microsoftonline.com/<Directory-ID>/oauth2/v2.0/authorize">https://login.microsoftonline.com/<Directory-ID>/oauth2/v2.0/authorize
Token URL	OAuth server token endpoint. Introducir <a href="https://login.microsoftonline.com/<Directory-ID>/oauth2/v2.0/token">https://login.microsoftonline.com/<Directory-ID>/oauth2/v2.0/token
Token Revocation URL	OAuth server token revocation endpoint. <i>Es opcional</i>
Redirect URL	OAuth callback endpoint. Introducir <a href="https://<instance-name>.service-now.com/oauth_redirect.do">https://<instance-name>.service-now.com/oauth_redirect.do
Use mutual authentication	Opción para usar la autenticación mutua para la solicitud y revocación de tokens. Esta opción requiere que se especifique un perfil de autenticación mutua. <i>Es opcional</i>
Send Credentials	Credenciales de cliente en la solicitud.

Una vez relleno debería quedar algo similar a lo siguiente:

The screenshot shows the 'MS Teams SILVER GLOBAL [OAuth Provider view]' configuration page. It includes a list of fields for defining the OAuth provider, such as Name, Client ID, Client Secret, Authorization URL, Token URL, and Redirect URL. The configuration is set for the 'Global' application with 'All application scopes' accessible and 'Active' checked. The 'Send Credentials' option is set to 'As Basic Authorization Header'.

Ilustración 39 Configuración OAuth

Se deberá insertar los siguientes registros en la OAuth Entity Scopes related list.

Registro 1 en la OAuth Entity Scopes related list

Name:	auth_code
OAuth scope:	offline_access

Registro 2 en la OAuth Entity Scopes related list

Name	openid
OAuth scope	openid

Debe quedar similar a Ilustración 40 Parametros OAuth

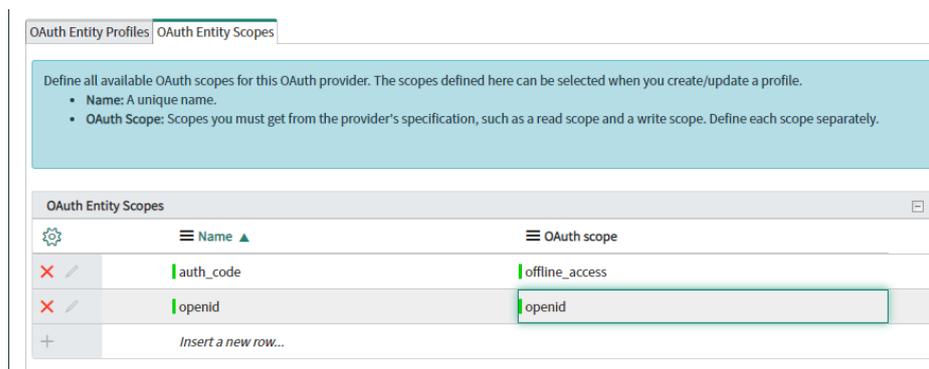


Ilustración 40 Parametros OAuth

Click derecho en el form header y click en Save. Se crea y muestra un perfil de entidad OAuth generado por el sistema en el OAuth Entity Profiles related list. En este caso se llamará MS Teams default_profile.

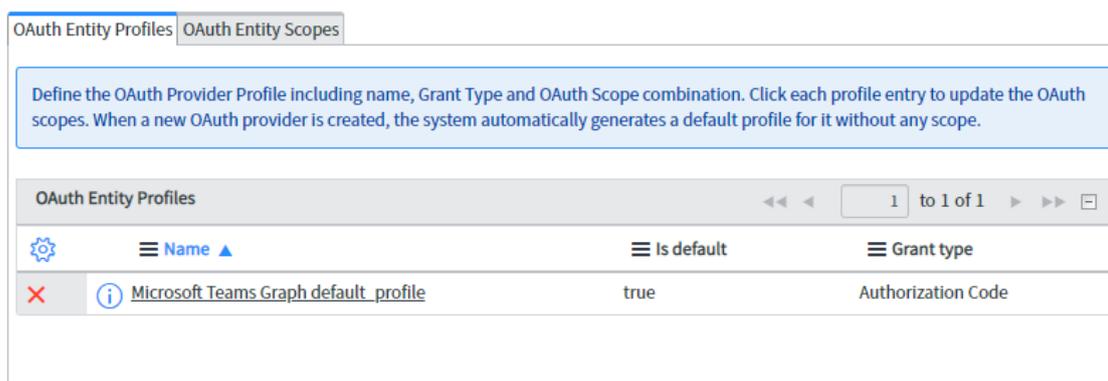


Ilustración 41 Perfil OAuth

7.3.2.2 Configurar Credenciales

En este caso usaremos una credencial que básicamente funcionará con un token, creado previamente Azure con una fecha de caducidad. Debemos iniciar sesión una única vez en Azure para identificarnos con este usuario, el resto de consultar y operaciones en la API no será necesario.

Nos deberemos dirigir al módulo Connections & Credentials > Credentials. Creamos un nuevo registro, el sistema nos muestra el mensaje, What type of Credentials would you like to create? Debemos escoger OAuth 2.0 Credentials, en el formulario, rellenamos los campos.

Campo	Funcionalidad
Name	Nombre para identificar de forma única el registro. Por ejemplo, MSTeamsCredentials.
Active	Se debe dejar en Activo.
OAuth Entity Profile	El perfil de OAuth creado en el paso anterior de Microsoft Teams Graph por el sistema. En esta situación lo denominamos MS Teams default_profile.

Applies to	MID Servers que puede utilizar esta credencial. Por ejemplo, seleccionamos All MID Servers.
Order	Orden en que se utilizan las credenciales. Por ejemplo, escribimos 100.

Tabla 49 Configuración credenciales

Click derecho en el form header y click en Save.

Para generar el token OAuth, haga clic en el botón Get OAuth Token related link.

Nos parecerá una Ventana de tipo Pop-up, deberemos iniciar sesión en Azure con una cuenta, importante tener cuenta que, a pesar de proporcionar permisos a la APP de Azure, si accedemos con una cuenta sin permisos, se quedará con los más restrictivos siempre, de ahí que interese acceder con una cuenta con ciertos permisos en Azure.

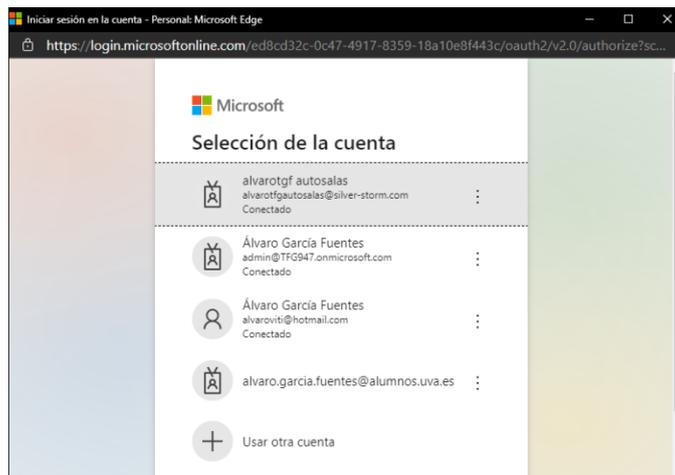


Ilustración 42 Inicio Sesión con cuenta de Azure

Una vez iniciemos sesión con la cuenta de Azure, ServiceNow nos informará de cuando expirará el token, que coincidirá con las fechas que se establecieron en la app de Azure.



Ilustración 43 Mensaje Informativo Token

7.3.2.3 Web Services

Por último, deberemos configurar los WebServices, esto estarán basados en HTTP y permiten que diversas aplicaciones se comuniquen entre sí. ServiceNow admite servicios web entrantes (proveedor) y salientes (consumidor).

En el WebService, deberemos indicar un EndPoint que será `https://graph.microsoft.com/`, el tipo de autenticación a usar en nuestro caso OAuth 2.0 y seleccionar como perfil OAuth 2.0 creado en el apartado anterior [7.3.2.2] Configurar OAuth 2.0 .

Universidad de Valladolid

AGF Incident 1 Global Álvaro García Fuentes

AzureSILVERGlobal Update Delete

OAuth Refresh token is available and will expire at 21-09-2021 13:51:43.

Name: AzureSILVERGlobal Application: Global Accessible from: This application scope only

Description:

Endpoint: https://graph.microsoft.com/

Authentication | HTTP Request

REST Messages support the following Authentication types:

- Basic authentication
- Mutual (two-way authentication)
- OAuth 2.0

Authentication configured on the REST Message will automatically apply to child HTTP Methods. Authentication configured on child HTTP Methods will override the parent configuration.

More info

Authentication type: OAuth 2.0 Use mutual authentication:

OAuth profile: MS Teams SILVER GLOBAL default_prc

Update Delete

Related Links

Get OAuth Token

HTTP Methods New Search Updated Search 1 to 5 of 5

Name	HTTP method	Endpoint	Updated
Post Meet	POST	https://graph.microsoft.com/v1.0/me/onli...	09-06 12:16
Cancel Event	POST	https://graph.microsoft.com/v1.0/me/even...	08-06 19:55
Post Reunión TEST	POST	https://graph.microsoft.com/v1.0/me/events	07-06 11:51
Post Reunión	POST	https://graph.microsoft.com/v1.0/me/events	06-06 09:49

Ilustración 44 WebService en ServiceNow

Un WebService es un contenedor y este contendrá HTTP Methods, será necesario un Method por cada operación API. A continuación, vemos como se declara un método HTTP.

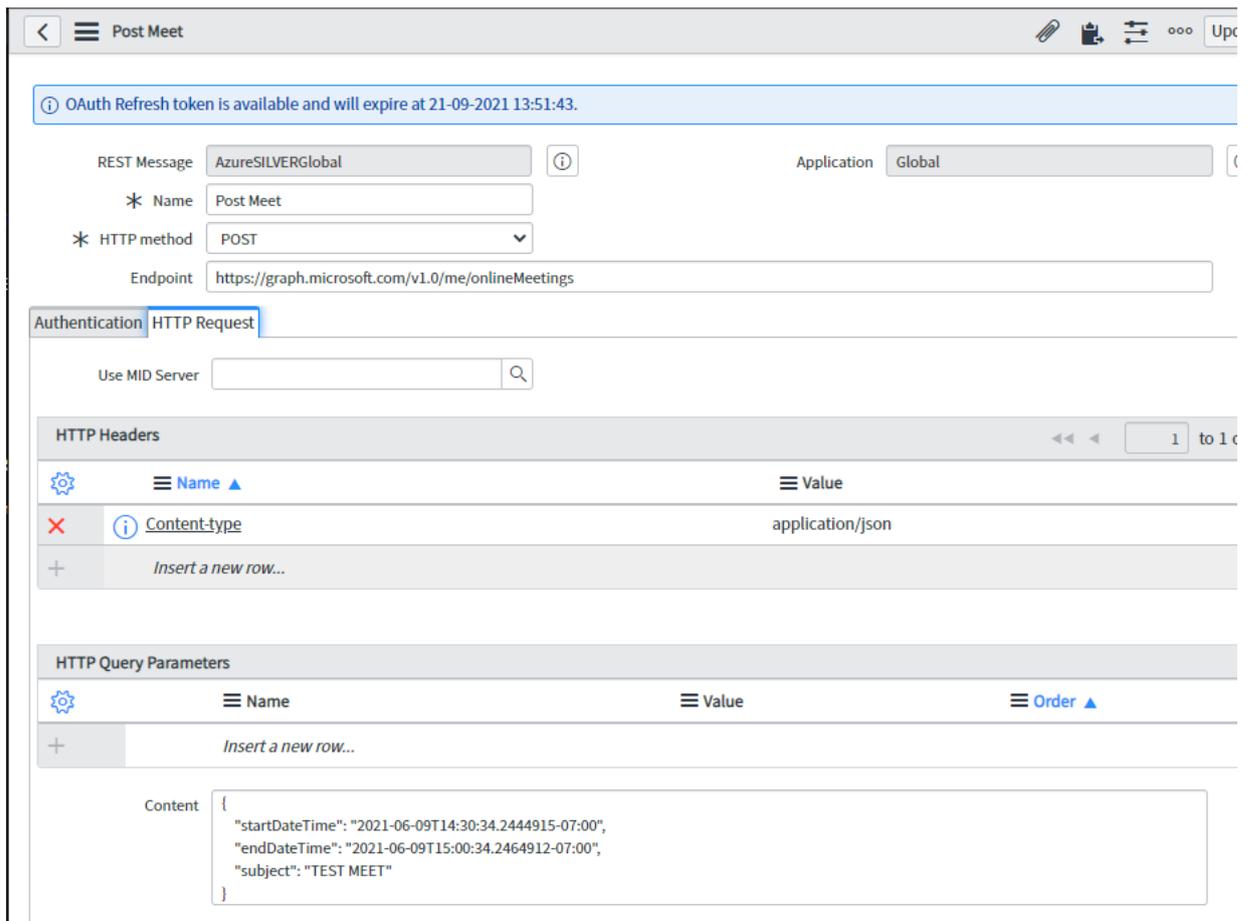


Ilustración 45 Operación API REST en ServiceNow

Una vez, se ha realizado esta configuración de toda la sección de [7] Implementación , podremos realizar un desarrollo con llamadas a API de Azure, como último recurso daré un pequeño fragmento de código con una llamada de ejemplo a un método HTTP a través de código.

```

try{
var r = new sn_ws.RESTMessageV2('AzureSILVERGlobal', 'Post Meet');
r.setHttpMethod('get');
//override authentication profile
//authentication type = 'basic' / 'oauth2'
//r.setAuthenticationProfile(authentication type, profile name);
var bodyMeet = '{ "startDateTime": "2019-07-12T14:30:34.2444915-07:00", "
endDateTime": "2019-07-12T15:00:34.2464912-07:00", "subject": "Reunión: ' + ro
om + ' ' + reason + ' " }
var rM = new sn_ws.RESTMessageV2('AzureSILVERGlobal', 'Post Meet');
rM.setRequestBody(bodyMeet);
var responseM = rM.execute();
var responseBodyM = responseM.getBody();
var httpStatusM = responseM.getStatusCode();

```

```
//Se recoge el atributo de respuesta del servidor, para identificar la reunión en el futuro
    enlaceMeet = JSON.parse(responseBodyM.toString()).joinUrl;

} catch(ex){
    var message = ex.getMessage();
    gs.info(message);
}
```

Como suele ser habitual, en la documentación de ServiceNow podemos obtener con una información más amplia todo lo relacionado RestMessageV2:

[RESTMessageV2 - Scoped, Global | ServiceNow Developers \[48\]](#)

Con esta última configuración se pone punto y final a lo necesario de una manera muy general y extrapolable a otras operaciones de cómo llevar a cabo la implementación de este proyecto u otros similares con API Rest entre ServiceNow y Microsoft Azure.

8 DESPLIEGUE

En esta sección se darán las indicaciones apropiadas para el despliegue del sistema, al tratarse de un desarrollo totalmente en Cloud, apenas necesitaremos más que un navegador y en algunos casos y si se desea de un SmartPhone.

En el caso del acceso mediante el navegador, no habrá que realizar ninguna operación, ya que si disponemos de una instancia de ServiceNow y está contratada funciona 24/7 los 365 días del año. (Existen opciones de instancias personales, en este caso solo permanecen activas durante unas horas y se deberán activar manualmente), bastará con acceder en este caso a <https://NOMBREINSTANCIA.service-now.com/> a través del navegador.

Por otro lado, y en el caso de querer acceder al proyecto mediante un teléfono móvil deberemos recurrir a las aplicaciones oficiales que nos ofrece Servicenow, una vez dentro de ellas se le deberá introducir nuestra instancia y un usuario a ella y así tendremos acceso, al proyecto y a las reservas de salas mediante con integración con MS-Teams.

Si disponemos de un teléfono del ecosistema de Apple será a través del siguiente enlace:

[Now Mobile on the App Store \(apple.com\)](#)

Si, por el contrario, poseemos un teléfono con Android será a través de este enlace:

[Now Mobile - Apps en Google Play](#)

9 CONCLUSIONES Y TRABAJO DEL FUTURO

9.1 CONCLUSIONES

Durante la realización de este proyecto he utilizado y sacado utilidad a todas esas “herramientas” que me ha dado el haber pasado por el grado de Ingeniería informática. Por otro lado, me ha permitido entender dos grandes sistemas como es Azure de Microsoft y ServiceNow mediante sus documentaciones.

En el caso de Azure, he podido comprobar que con una buena documentación puedes llegar a dominar las funcionalidades y manejo de la plataforma. También me ha permitido conocer el potencial de esta plataforma, pero sobre todo enfrentarme a ella desde el desconocimiento, ya que era un reto nuevo y desconocido para mí.

Por otro lado, ServiceNow es una herramienta en la que llevo trabajando en el último año y medio a nivel profesional. Era más conocida para mí, pero siempre se aprende sobre ella y en mi caso he aprendido toda la dinámica de API Rest con la plataforma con una gran profundidad y las posibilidades que puede llegar a ofrecer.

También he aprendido a planificar, y lo más importante, ver como surgen imprevistos y que la propia experiencia me irá dictando en dar mejores estimaciones. Siempre suceden imprevistos por muy mínimos que sean.

9.2 TRABAJO FUTURO

Este trabajo solo es la base a una simple petición de reuniones y creación de videoconferencias a través de un sistema externo como es Microsoft Teams, pero asentada la base tiene desarrollos y mejoras muy inmediatos partiendo del punto donde se ha quedado el proyecto. Como búsqueda automatizada de horas libres para realizar una reunión, eventos programados....

Por otro lado, Azure muestra mucho potencial y en grandes corporaciones con Azure, se podría llegar a integrar otro tipo de peticiones, más allá de unas reservas de salas de reunión, tales como instalación de software automatizado a través de una solicitud; de manera que, si por ejemplo solicitamos instalar un office 365/Adobe/AutoCAD en nuestro puesto de trabajo y requerimos algún tipo software, si pertenecemos a un directorio Activo propio de MS, se instalaría en nuestro puesto de una manera automatizada, sin necesidad de un técnico físicamente.

Al final, lo que se intenta conseguir con la digitalización de procesos es esa sencillez y accesibilidad y de la mano de Microsoft y ServiceNow se demuestra que es una buena pareja de baile para conseguirlo.

10 A. MANUALES

10.1 MANUAL RESERVA DE SALAS

Este Anexo tratará de dar un pequeño tour por los elementos más importantes del proyecto, aunque es una interfaz no tiene mucha complejidad, sí que es conveniente dar unas pequeñas instrucciones de como moverse por la plataforma.

10.1.1 Solicitud Sala

Uno de los elementos que se han desarrollado durante este proyecto es la digitalización del proceso de salas, para ello deberemos hacer al catálogo de solicitudes. Tenemos diversas maneras de hacerlo, Ilustración 46 Pantalla principal SP

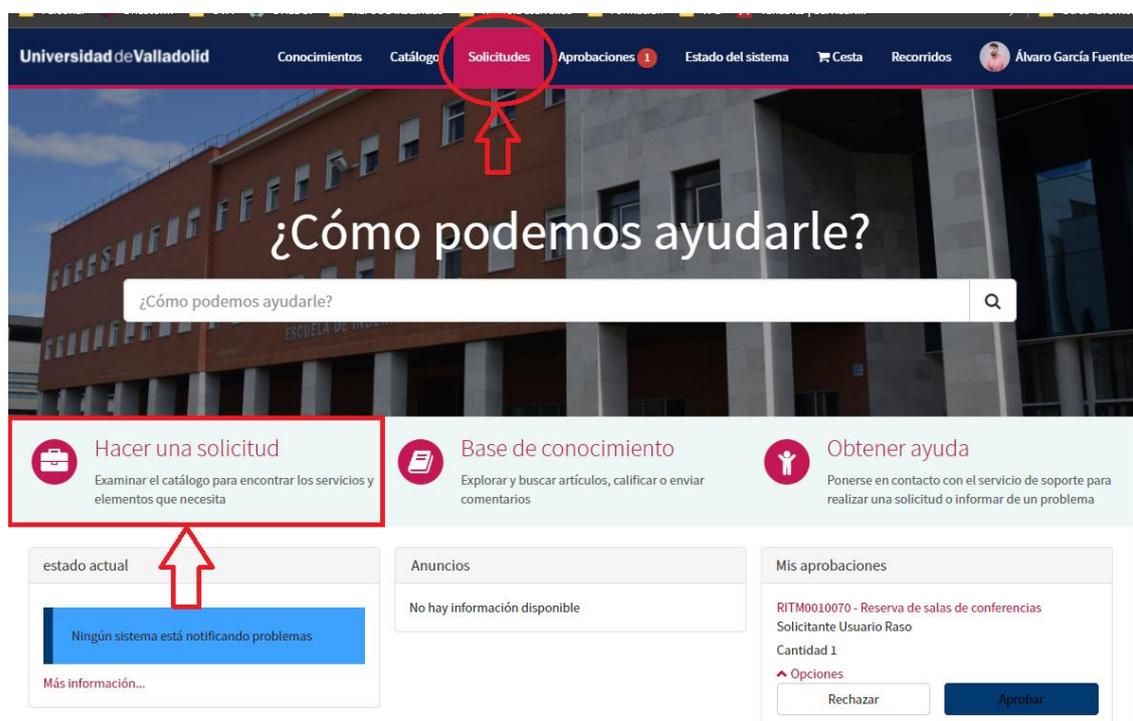


Ilustración 46 Pantalla principal SP

Una vez hemos accedido al catálogo de servicios tendremos varias de buscar “Solicitar Sala de conferencias”, disponemos de un buscador directamente donde escribirlo, un explorador de categorías y una sección de “elementos populares” se muestra en Ilustración 47 catálogo de Servicios.

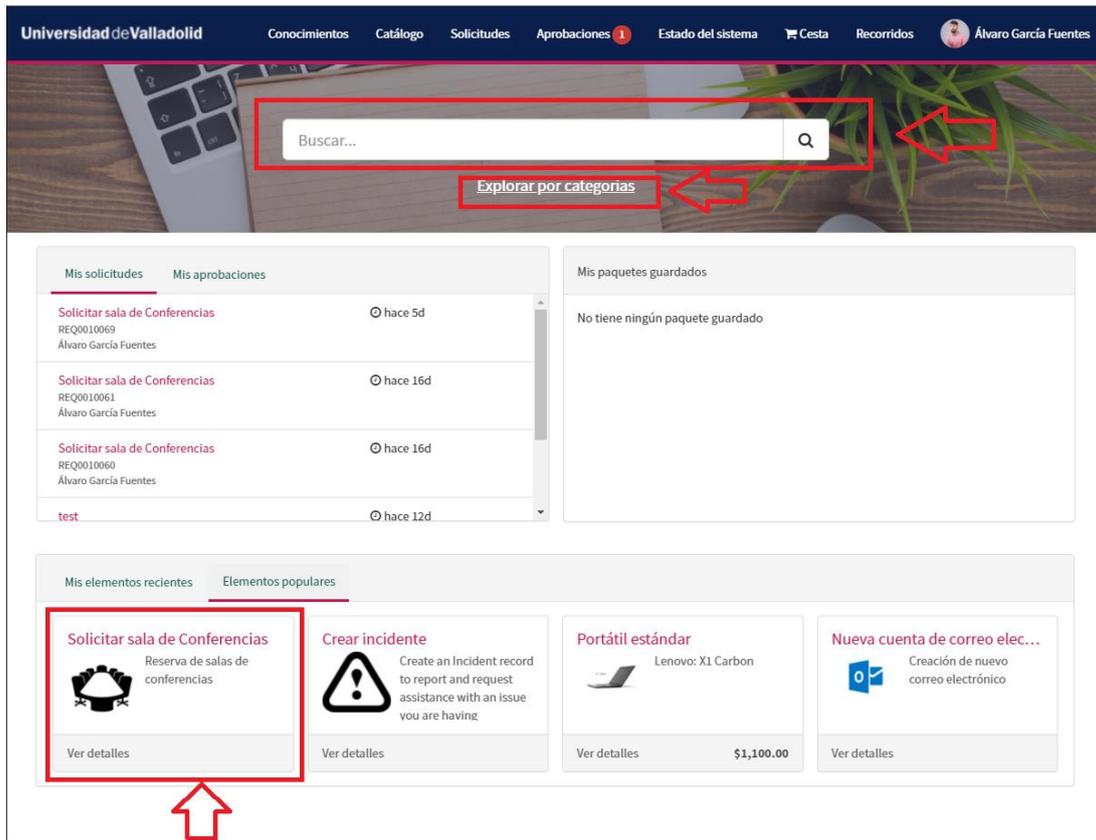


Ilustración 47 catálogo de Servicios

Una vez hemos localizado los elementos debemos rellenar los 5 campos obligatorios, indicando motivo de la reunión, fechas, asistentes y la sala a reservar. (Ilustración 48 Item Solicitar sala de Conferencias)

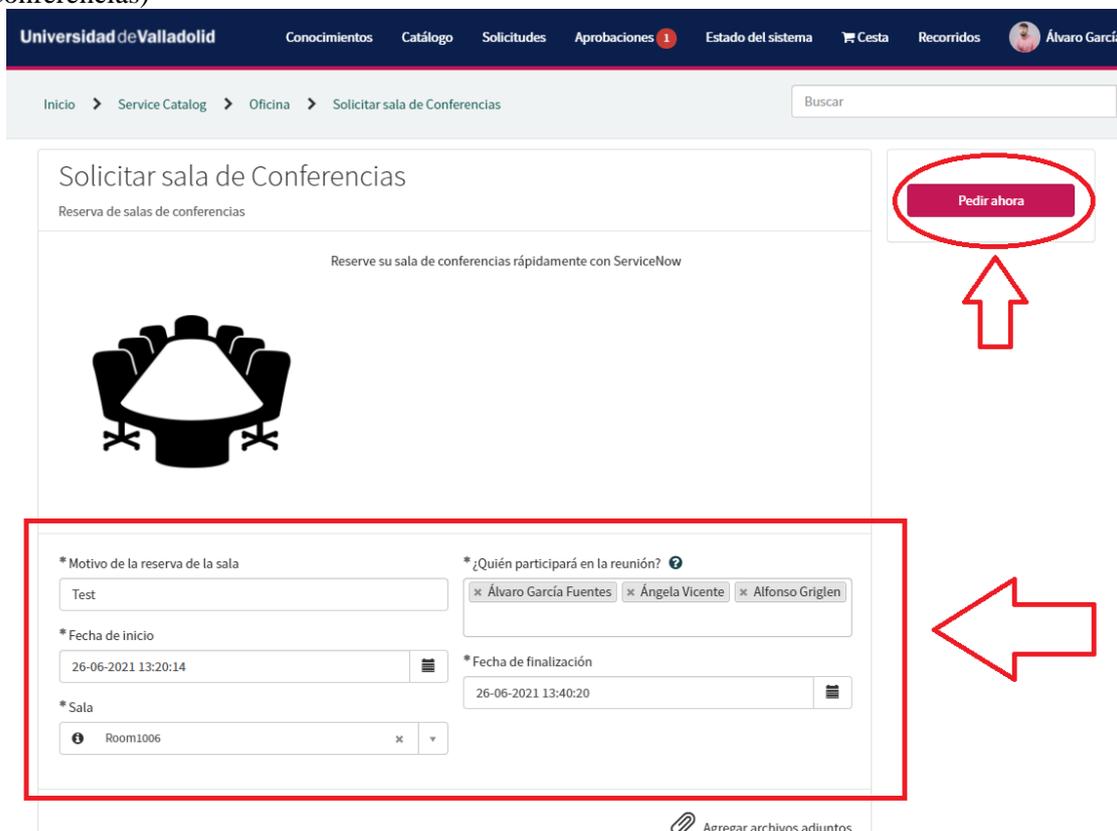


Ilustración 48 Item Solicitar sala de Conferencias

10.1.2 Comprobar estado petición

Como usuario raso podremos ver las peticiones realizadas y comprobar su estado y en qué etapa se encuentra la petición. (Ilustración 49 Solitudes abiertas por un usuario e Ilustración 50 Estado solicitud)

Vista	Abierto	Solicitudes abiertas de búsqueda	Q
Solicitar sala de Conferencias REQ0010070 Álvaro García Fuentes	Abierto	⌚	hace 1m
Solicitar sala de Conferencias REQ0010069 Álvaro García Fuentes	Abierto	⌚	hace 5d
test INC0010013 5 - En planificación	Nuevo	⌚	hace 12d
Solicitar sala de Conferencias REQ0010061 Álvaro García Fuentes	Abierto	⌚	hace 16d
Solicitar sala de Conferencias REQ0010060 Álvaro García Fuentes	Abierto	⌚	hace 16d
Ordenador roto INC0010010 4 - Baja	Nuevo	⌚	hace 17d

Ilustración 49 Solitudes abiertas por un usuario

Número: RITM0010072

Creado: hace 12m | Actualizado: hace 12m | Estado: Open

Reserva de salas de conferencias

Elemento: Solicitar sala de Conferen... Previsto para: **Álvaro García Fuentes**

Etapa

- Solicitud aprobada (Aprobado)
- En espera de aprobación (En curso) Aprobadores: Álvaro García Fuentes (Solicitado)
- Solicitud aprobada (Pendiente: no iniciado)
- Completado (Pendiente: no iniciado)

Actividad | Archivos adjuntos | Detalles adicionales

Motivo de la reserva de la sala: Test

¿Quién participará en la reunión?
Álvaro García Fuentes, Ángela Vicente, Alfonso Griglen

Fecha de inicio: 26-06-2021 13:20:14

Fecha de finalización: 26-06-2021 13:40:20

Sala: Room1006

Ilustración 50 Estado solicitud

10.1.3 Aprobaciones peticiones

Siempre y cuando un usuario pertenezca al grupo de “AprobadoresSalas” podrá aprobar peticiones de reservas de salas, este usuario tendrá disponible un apartado ‘Aprobaciones’. Este apartado reflejará en tiempo real las aprobaciones que están pendientes de aprobación. (Ilustración 51 Aprobaciones desde ServicePortal)

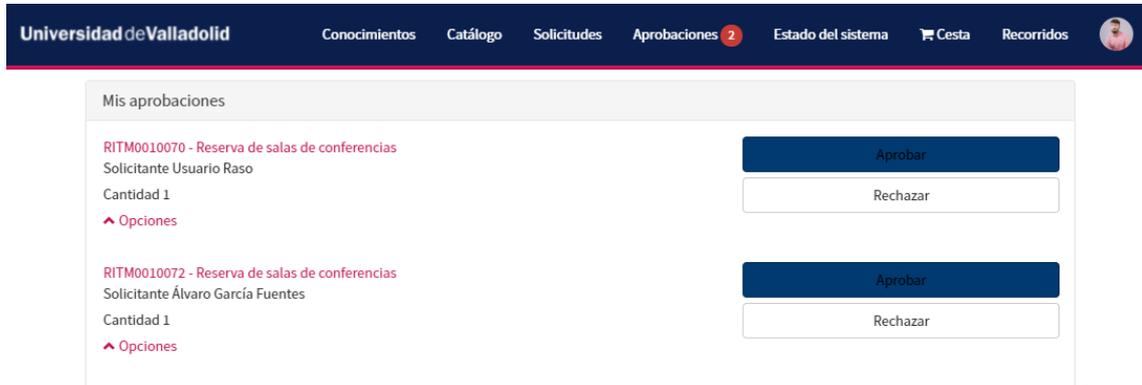


Ilustración 51 Aprobaciones desde ServicePortal

Análogamente, si el usuario aprobador dispone de la app en el móvil, recibirá una notificación y podrá aceptar o rechazar la petición. (Ilustración 52 Notificación NowMobile Ilustración 53 Aprobación NowMobile)

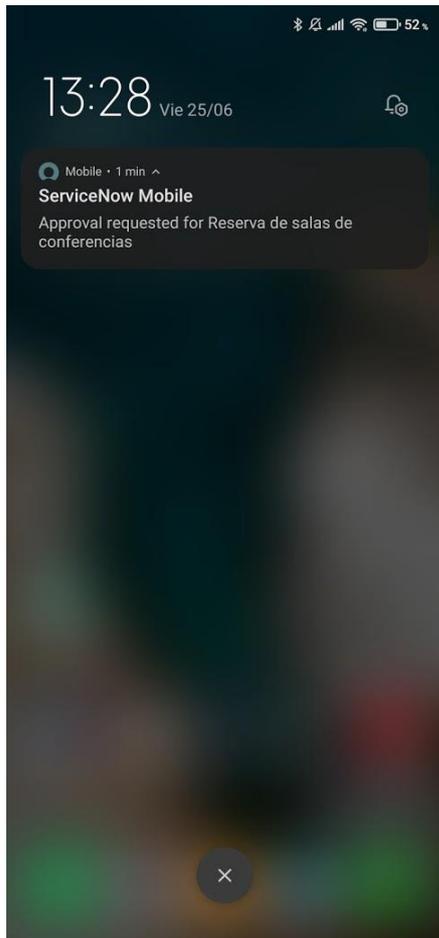


Ilustración 52 Notificación NowMobile

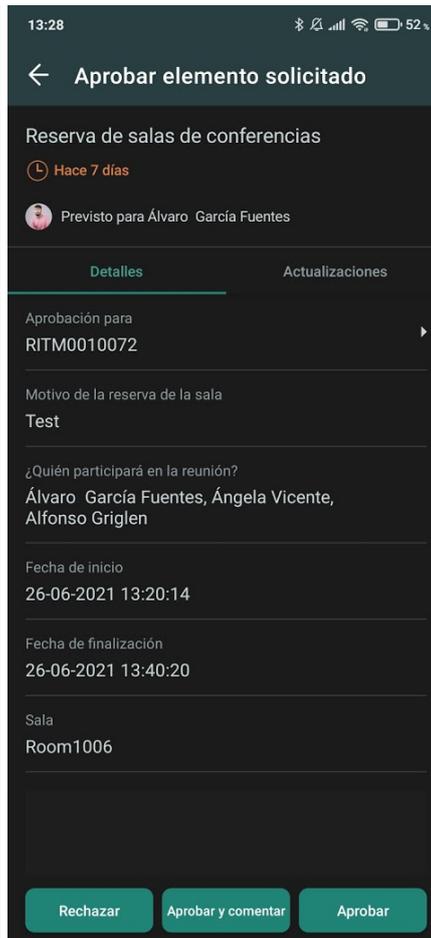


Ilustración 53 Aprobación NowMobile

10.1.4 Peticiones aprobadas

Cuando un usuario aprobador, aprueba una petición automáticamente se genera una reunión en MS-Teams, enviado un correo a los participantes como se muestra en la Ilustración 54 Correo recibido por los usuarios. Tendrá como Asunto ‘Reunión:’ la sala escogida y el motivo de la reunión que, en este caso es ‘Test’. Por último, se genera un evento en el calendario de Windows o bien, si usa un teléfono en su propio teléfono (Ilustración 55 Evento creado en calendario Nativo Windows).

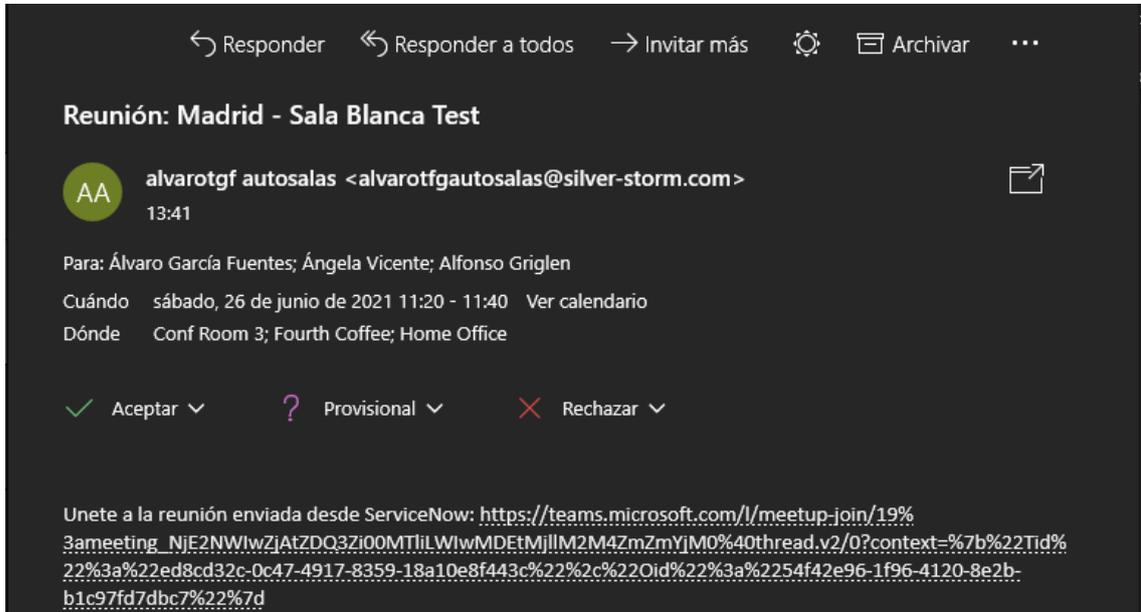


Ilustración 54 Correo recibido por los usuarios

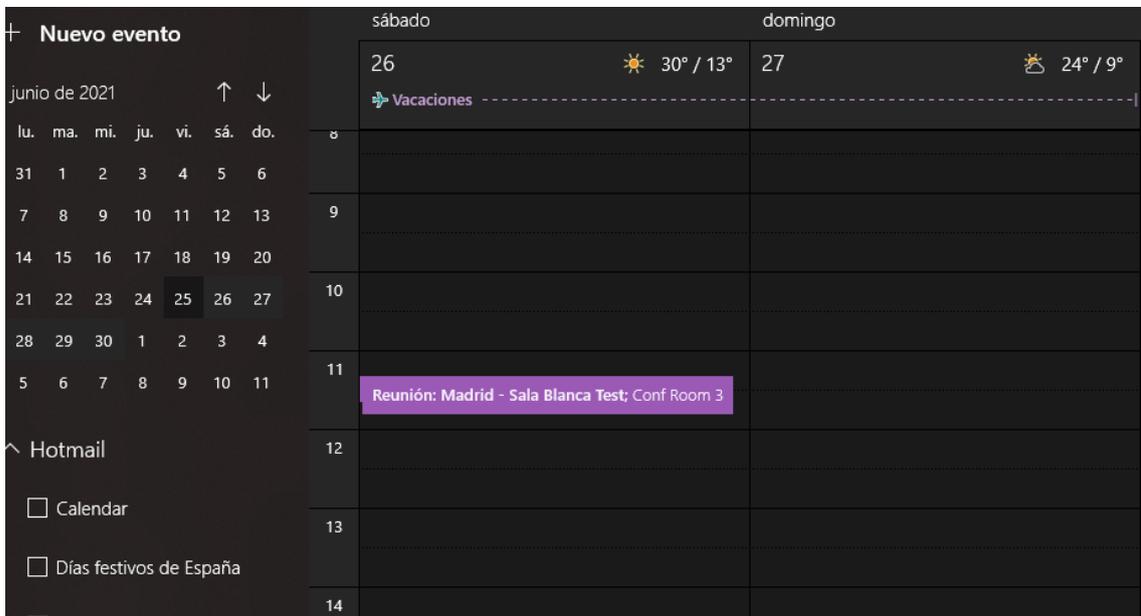


Ilustración 55 Evento creado en calendario Nativo Windows

10.1.5 Consulta en ServiceNow de las salas reservadas por toda la compañía

Desde ServiceNow se podrá consultar todas las reservas realizadas en la plataforma por todos los usuarios (Ilustración 56 Calendario reservas de salas ServiceNow). Podremos hacer click sobre cualquiera de las reservas y, observar quienes reservaron y cuando, como se aprecia en la Ilustración 57 Reserva de sala ROOM 1006 .



Ilustración 56 Calendario reservas de salas ServiceNow

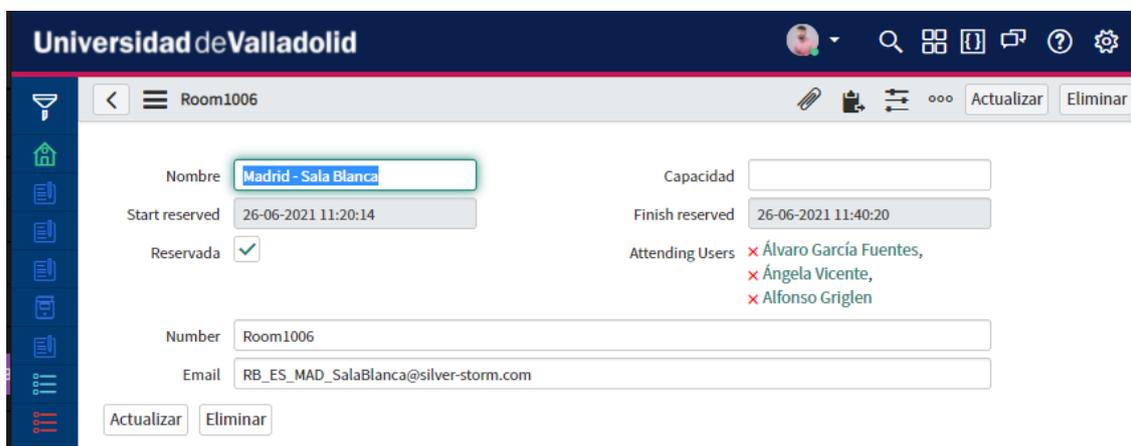


Ilustración 57 Reserva de sala ROOM 1006

10.2 MANUAL REUNIÓN A TRAVÉS DE UNA INCIDENCIA

ServiceNow dispone de un sistema de incidencias para reportar cualquier tipo de incidente, en este proyecto, también se ha incluido la integración de MS-Teams en este proceso. Desde cualquier incidencia activa (No debe estar ni resuelta ni cancelada), se permitirá la opción de generar una reunión con el solicitante pulsando en “Nueva reunión en MS-Teams”.

Universidad de Valladolid

AGF Incident 1 Global Álvaro García Fuentes

INC0010014 [Self Service visualización] Seguir Actualiza Nueva reunión en MS-Teams Resolver Iniciar chat de Microsoft Teams

Número: INC0010014

* Solicitante: Álvaro García Fuentes

Lista de vigilancia

* Breve descripción: Mi monitor no funciona correctamente.

Abierto: 25-06-2021 14:00:30

Cerrado

Urgencia: 2 - Media

Estado: Nuevo

Resultados de búsqueda relacionados

Observaciones adicionales (VISIBLE PARA EL CLIENTE)

Actividades: 3

system Correo electrónico enviado • 25-06-2021 14:01:24

Correo electrónico enviado

Asunto: Incident INC0010014 has been opened on your behalf

De: IT Service Desk

Hasta: agarcia@silver-storm.com

Mostrar detalles de correo electrónico

Álvaro García Fuentes Observaciones adicionales • 25-06-2021 14:01:17

Por favor, necesito soporte Técnico.

Álvaro García Fuentes Cambios de campo • 25-06-2021 14:01:17

Abierto por: Álvaro García Fuentes

Estado de la incidencia: Nuevo

Impacto: 3 - Baja

Prioridad: 5 - En planificación

Actualizar Nueva reunión en MS-Teams Resolver Iniciar chat de Microsoft Teams Eliminar

Ilustración 58 Nueva reunión a través de Incidente

El sistema nos indicará que debemos indicar la menos una fecha, será el único campo obligatorio de rellenar ya que el resto será automatizado, cogiendo los datos de la incidencia (Ilustración 59 Campos obligatorios e Ilustración 60 Datos que utilizará la integración).

Opcionalmente también podremos seleccionar asistentes opcionales a la reunión en el campo “Asistentes opcionales”, por defecto el sistema ya envía convocatoria de Teams al usuario solicitante de la incidencia y al usuario que pulsa el botón.

Universidad de Valladolid

AGF Incident! Global Álvaro García Fuentes

INC0010014 Seguir Actualizar Nueva reunión en MS-Teams Resolver Iniciar chat de Microsoft Teams Eliminar

Debe seleccionar la fecha de comienzo y fin de la reunión

Número: INC0010014

Solicitante: Álvaro García Fuentes

Categoría: Consulta/ayuda

Subcategoría: -- Ninguno --

Tipo de contacto: -- Ninguno --

Estado: Nuevo

Impacto: 3 - Baja

Urgencia: 2 - Media

Prioridad: 4 - Baja

Breve descripción: Mi monitor no funciona correctamente.

Inicio de la reunión: Fin de la reunión:

Rellene la fecha de comienzo de la reunión Rellene la fecha de fin de la reunión

Duración de la reunión: Horas 00 00 00

Actualizar Nueva reunión en MS-Teams Resolver Iniciar chat de Microsoft Teams Eliminar

Enlaces relacionados: Mostrar franja horaria de SLA, Reparar SLA

Ilustración 59 Campos obligatorios

Universidad de Valladolid

AGF Incident! Global Álvaro García Fuentes

INC0010014 Seguir Actualizar Nueva reunión en MS-Teams Resolver Iniciar chat de Microsoft Teams

Debe seleccionar la fecha de comienzo y fin de la reunión

Número: INC0010014

Solicitante: Usuario Raso

Categoría: Consulta/ayuda

Subcategoría: -- Ninguno --

Tipo de contacto: -- Ninguno --

Estado: Nuevo

Impacto: 3 - Baja

Urgencia: 2 - Media

Prioridad: 4 - Baja

Breve descripción: Mi monitor no funciona correctamente.

Inicio de la reunión: 25-06-2021 14:30:50 Fin de la reunión: 25-06-2021 14:45:03

Duración de la reunión: Horas 00 15 00

Actualizar Nueva reunión en MS-Teams Resolver Iniciar chat de Microsoft Teams Eliminar

Enlaces relacionados: Mostrar franja horaria de SLA

Ilustración 60 Datos que utilizará la integración

Una vez generada la reunión mostrará un mensaje informativo al usuario, indicando que todo ha ido bien, al igual que dejará registrado en las actividades de la incidencia que se ha lanzado una reunión.

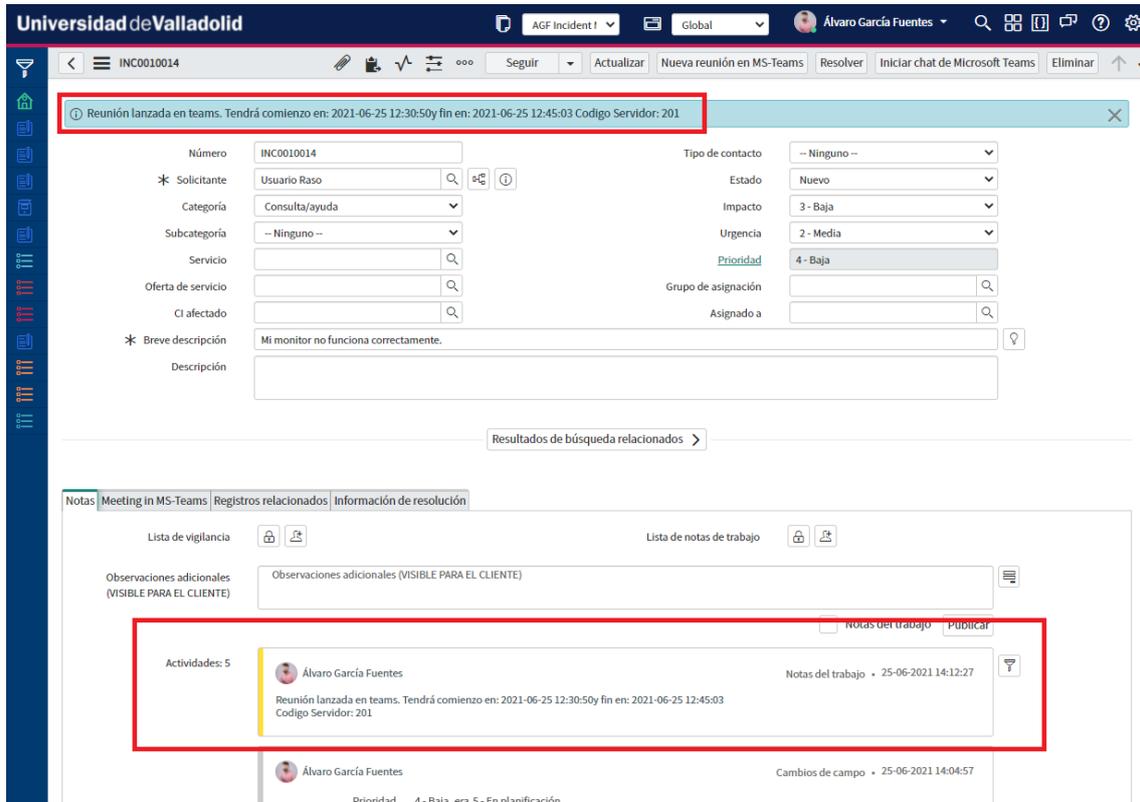


Ilustración 61 Reunión Lanzada Teams

El usuario que pulsó el botón y el solicitante de la incidencia recibirán una reunión a la hora especificada, igualmente se indicarán los datos de la incidencia en el correo.

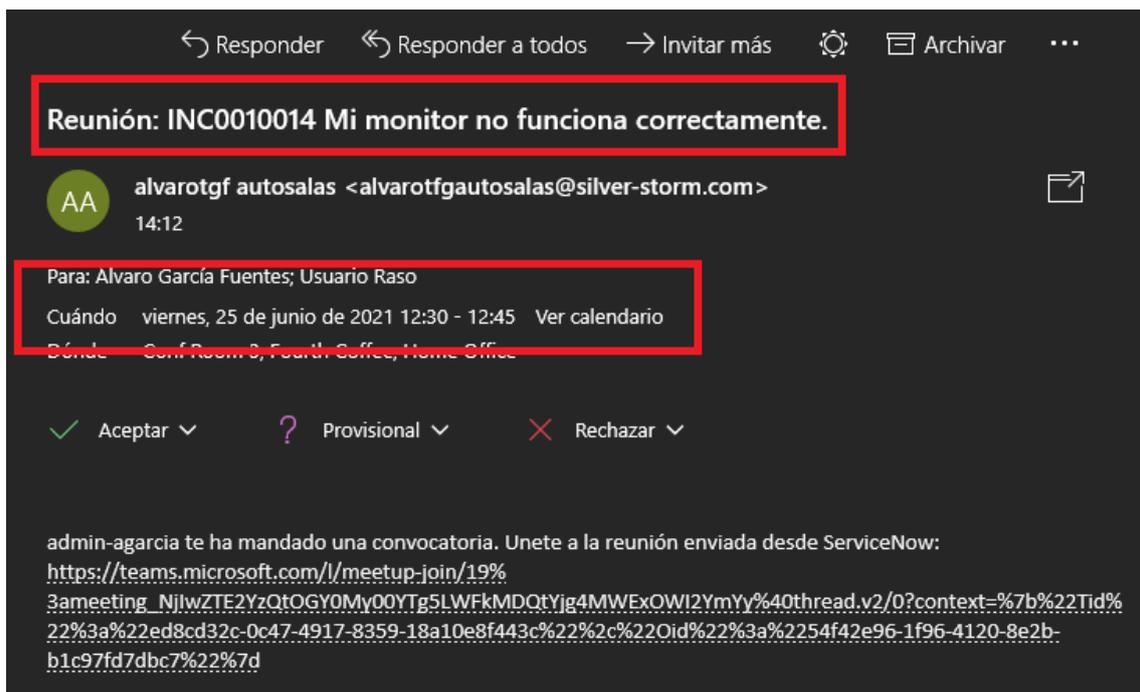


Ilustración 62 Correo Recibido por los usuarios afectados

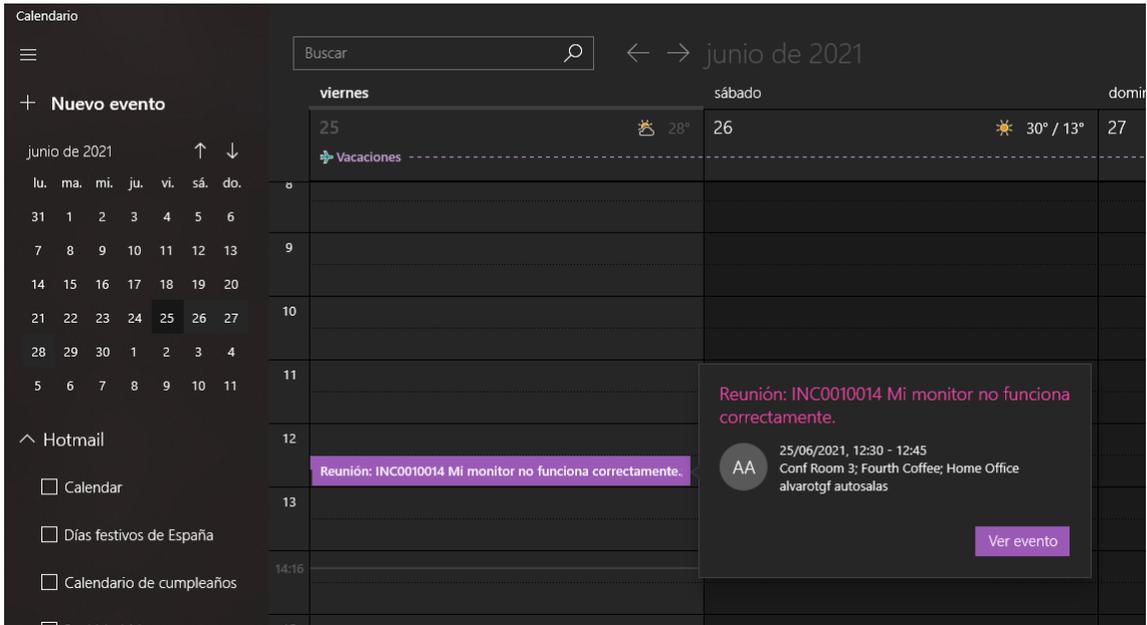


Ilustración 63 Calendario Nativo Windows con evento generado

11 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Microsoft, «Información general de Microsoft Graph,» 2021 Abril 24. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/graph/overview>.
- [2] « Outlook Calendar REST API reference (version 2.0),» [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/office/office-365-api/api/version-2.0/calendar-rest-operations#GetEvents>.
- [3] EPdata, «El cierre de oficinas bancarias en España, en gráficos,» EPDATA, 4 Mayo 2021. [En línea]. Available: <https://www.epdata.es/datos/cierre-oficinas-bancos-espana-graficos-datos/495>. [Último acceso: 2021 Mayo 23].
- [4] Banco de España, EPData, [En línea]. Available: <https://www.epdata.es/datos/cierre-oficinas-bancos-espana-graficos-datos/495>.
- [5] Edward Jones, «Cloud Market Share – a Look at the Cloud Ecosystem in 2021,» 21 Abril 2021. [En línea]. Available: <https://kinsta.com/blog/cloud-market-share/>. [Último acceso: 2021 Abril 23].
- [6] Microsoft Corporation, «www.microsoft.com,» Microsoft Corporation, 27 Octubre 2020. [En línea]. Available: https://www.microsoft.com/en-us/Investor/earnings/FY-2021-Q1/press-release-webcast?ranMID=46133&ranEAID=uX9G0IYjaAY&ranSiteID=uX9G0IYjaAY-_DOMzuIpKaw7WnfwmAr4bg&epi=uX9G0IYjaAY-_DOMzuIpKaw7WnfwmAr4bg&irgwc=1&OCID=AID2000142_aff_7791_1243925&tduid=%28ir_z. [Último acceso: 2021 Marzo 30].
- [7] Servicetonic, «¿Qué es un SLA?,» [En línea]. Available: <https://www.servicetonic.com/es/service-desk/que-es-un-sla/>. [Último acceso: 2021 Junio 5].
- [8] «IEEE Transactions on Green Communications and Networking, vol. 4, no. 3, pp. 873-889,» IEEE, Septiembre 2020. [En línea]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9044834>. [Último acceso: 2021 Abril 23].
- [9] National Institute of Standards and Technology, «The NIST Definition of Cloud,» [En línea]. Available: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>.
- [10] M. J. Martín, «Servicios Cloud: ¿Qué es IaaS, SaaS y PaaS?,» 22 Marzo 2019. [En línea]. Available: <https://profile.es/blog/servicios-cloud-que-es-iaas-saas-y-paas/>. [Último acceso: 2021 Abril 11].
- [11] «Top 75 SaaS Companies of 2021,» 2 Septiembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.datamation.com/cloud/saas-companies/>. [Último acceso: 2021 Junio 6].
- [12] «Statista - The Statics of Market Studies,» [En línea]. Available: <https://www.statista.com/>.
- [13] «Twilio's REST APIs,» Twilio, 2021. [En línea]. Available: <https://www.twilio.com/docs/usage/api>. [Último acceso: 23 Mayo 2021].
- [14] ServiceNow, «Web services,» ServiceNow, 26 Julio 2018. [En línea]. Available: https://docs.servicenow.com/bundle/quebec-application-development/page/integrate/web-services/reference/r_AvailableWebServices.html. [Último acceso: 5 abril 2021].
- [15] Microsoft, «Microsoft Teams,» [En línea]. Available: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-teams>. [Último acceso: 2021 Abril 17].
- [16] Li Li; Wu Chou, «ieeexplore.ieee.org,» IEEE, 4-9 Julio 2011. [En línea]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6009431>. [Último acceso: 2021 Abril 6].

- [17] «Design and implementation a REST API for association rule mining,» 2017. [En línea]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8096326>. [Último acceso: 2021 Abril 06].
- [18] «Qué son los stakeholders, qué tipos existen y de qué manera impactan a una empresa,» 21 Agosto 2019. [En línea]. Available: <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-stakeholder/>. [Último acceso: 2021 Junio 7].
- [19] O. González, «Sprint retrospective,» 24 Marzo 2021. [En línea]. Available: <https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/sprint-retrospective>. [Último acceso: 2021 Junio 8].
- [20] «What is a Product Backlog?,» Scrum.org, [En línea]. Available: <https://www.scrum.org/resources/what-is-a-product-backlog>.
- [21] Microsoft Corporation, «www.microsoft.com,» Microsoft Corporation, [En línea]. Available: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/business>. [Último acceso: 06 abril 2021].
- [22] Clara Camprovin, «¿IaaS? ¿SaaS? ¿PaaS? Guía para entender Azure,» 2019 octubre 2019. [En línea]. Available: <https://www.ibermatica365.com/iaas-saas-paas-guia-para-entender-azure/>. [Último acceso: 5 abril 2021].
- [23] «Información general de Microsoft Graph,» 05 Marzo 2021. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/graph/overview>. [Último acceso: 2021 Abril 7].
- [24] «Microsoft Teams for Education adds assignments and grading features,» 11 Mayo 2018. [En línea]. Available: <https://www.onmsft.com/news/microsoft-teams-for-education-adds-assignments-and-grading-features>. [Último acceso: 2021 Abril 7].
- [25] «Creación de conectores de Office 365 para Microsoft Teams,» 19 Abril 2019. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/microsoftteams/platform/webhooks-and-connectors/how-to/connectors-creating>. [Último acceso: 2021 abril 07].
- [26] Nishanth Nadarajah, «Now available: Outlook add-in to schedule meetings in Microsoft Teams,» 31 Julio 2017. [En línea]. Available: <https://techcommunity.microsoft.com/t5/microsoft-teams-blog/now-available-outlook-add-in-to-schedule-meetings-in-microsoft/ba-p/71157>. [Último acceso: 2021 Abril 07].
- [27] Mozilla, «Teams,» 23 Abril 2020. [En línea]. Available: <https://foundation.mozilla.org/en/privacynotincluded/teams/>. [Último acceso: 2021 Abril 7].
- [28] Jeff Schertz, «RealConnect Service Network Communications Explained,» 2019 Marzo 5. [En línea]. Available: <http://blog.schertz.name/2019/03/realconnect-service-network-communications-explained/>. [Último acceso: 2021 Abril 7].
- [29] ServiceNow, «API Reference ServiceNow GlideSystem,» [En línea]. Available: https://developer.servicenow.com/dev.do#!/reference/api/quebec/server_legacy/c_GlideSystemAPI. [Último acceso: 13 Abril 2021].
- [30] ServiceNow, «IntegrationHub,» [En línea]. Available: <https://www.servicenow.es/products/integration-hub.html>. [Último acceso: 2021 abril 10].
- [31] Félix Redondo, «Postman: gestiona y construye tus APIs rápidamente,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.paradigmadigital.com/dev/postman-gestiona-construye-tus-apis-rapidamente/>. [Último acceso: 2021 abril 11].
- [32] «SoapUI End User License Agreement,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.soapui.org/developers-corner/soapui-license/>. [Último acceso: 2021 abril 11].
- [33] «Ferguson Smart, John. Java Power Tools,» Abril 2008. [En línea]. Available: <https://archive.org/details/javapowertools00smar/page/n584/mode/2up>.
- [34] [En línea]. Available: <https://www.soapui.org/getting-started/#tech-support>. [Último acceso: 2021 abril 11].

- [35] Microsoft, «Probador de Graph - Microsoft Graph,» 15 Marzo 2021. [En línea]. Available: <https://developer.microsoft.com/es-es/graph/graph-explorer>.
- [36] «ECMAScript® 2022 Language Specification,» [En línea]. Available: <https://tc39.es/ecma262/#sec-overview>.
- [37] «JavaScript API reference,» [En línea]. Available: <https://docs.servicenow.com/bundle/paris-application-development/page/build/applications/concept/api-javascript.html>.
- [38] ServiceNow, «REST API reference,» [En línea]. Available: <https://docs.servicenow.com/bundle/paris-application-development/page/build/applications/concept/api-rest.html#api-rest>.
- [39] ServiceNow, [En línea]. Available: https://docs.servicenow.com/bundle/paris-application-development/page/script/ajax/topic/p_AJAX.html.
- [40] ServiceNow, «Data management,» 2020 Junio 20. [En línea]. Available: https://docs.servicenow.com/bundle/paris-platform-administration/page/administer/managing-data/concept/c_DataManagement.html. [Último acceso: 2021 Junio 22].
- [41] ServiceNow, «Unique record identifier (sys_id),» [En línea]. Available: https://docs.servicenow.com/bundle/paris-platform-administration/page/administer/table-administration/concept/c_UniqueRecordIdentifier.html.
- [42] O. Blancarte, «Data Transfer Object (DTO) – Patrón de diseño,» [En línea]. Available: <https://www.oscarblancarteblog.com/2018/11/30/data-transfer-object-dto-patron-diseno/>.
- [43] C. Á. Caules, «REST DTO y JSON Arquitecturas Web y objetos,» 12 Marzo 2019. [En línea]. Available: <https://www.arquitecturajava.com/rest-dto-y-json-arquitecturas-web/>.
- [44] G. Henry, «Justin Richer on OAuth,» vol. 37, n° 1.
- [45] « The OAuth 2.0 Authorization Framework,» [En línea]. Available: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6749>. [Último acceso: 2021 Mayo 24].
- [46] Microsoft, «Referencia de permisos de Microsoft Graph,» 8 Mayo 2021. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/graph/permissions-reference>. [Último acceso: 12 Mayo 2021].
- [47] Microsoft, «Referencia de la API de REST de Microsoft Graph versión 1.0,» 26 Enero 2021. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-ES/graph/api/overview?view=graph-rest-1.0>. [Último acceso: 23 Mayo 2021].
- [48] Microsoft, «Enumerar usuarios,» Microsoft, [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/graph/api/user-list?view=graph-rest-1.0&tabs=http>.
- [49] Microsoft, «List calendars,» Microsoft, [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/graph/api/user-list-calendars?view=graph-rest-1.0&tabs=http>.
- [50] ServiceNow, «RESTMessageV2 - Scoped, Global,» 1 Junio 2021. [En línea]. Available: https://developer.servicenow.com/dev.do#!/reference/api/orlando/server/sn_ws-namespace/c_RESTMessageV2API.
- [51] «w3schools,» [En línea]. Available: https://www.w3schools.com/whatis/whatis_ajax.asp.