

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Análisis y publicación de Datos Abiertos en la Plataforma de
Contratación del Sector Público: RPA y API

-

Open Data analysis and posting on 'PLACSP': RPA and API

Cristo Manuel Pérez Rodríguez

La Laguna, 7 de julio de 2022

D. **José Luis Roda García**, con N.I.F. 43356123-L profesor Titular de Universidad adscrito al Departamento de Nombre del Departamento de la Universidad de La Laguna, como tutor.

D. **Ginés León Rodríguez**, con N.I.F. 78408712-X encargado del departamento de Big Data y Data Science de TITSA, como cotutor.

CERTIFICAN

Que la presente memoria titulada:

“Análisis y publicación de Datos Abiertos en la Plataforma de Contratación del Sector Público: RPA y API”

ha sido realizada bajo su dirección por D. **Cristo Manuel Pérez Rodríguez**, con N.I.F. 51167644-G.

Y para que así conste, en cumplimiento de la legislación vigente y a los efectos oportunos firman la presente en La Laguna a 7 de julio de 2022

Agradecimientos

A mi tutor D. José Luis Roda García por su rapidez y disponibilidad para realizar reuniones y cambios a lo largo de todo el proyecto.

A Ginés León Rodríguez por darme la oportunidad de realizar este interesante proyecto en conjunto con TITSA.

A todos los integrantes del departamento de Big Data y Data Science de TITSA por ayudarme con cualquier duda.

A mis amigos y familia todo por su apoyo y ánimos durante el grado.

Licencia



© Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional.

Resumen

El objetivo de este trabajo ha sido llevar a cabo un estudio de la Plataforma de Contratación del Sector Público, analizando qué aspectos de esta responden a las características del fenómeno de los Datos Abiertos.

Además se ha completado un proyecto que consiste en la creación de un RPA que extrae y formatea información de dicha plataforma, comparando los resultados obtenidos con los datos resultantes de hacer llamadas a la API que la plataforma pone a disposición de las organizaciones que la conforman.

Palabras clave: Open Data, PLACE, datos, datos abiertos, información, análisis, expediente, licitación, RPA, API

Abstract

The main objective of this project is to accomplish a study of “PLACE”, focusing on the aspects that may be related to the Open Data philosophy.

Furthermore, a project has been developed. It consists in the creation of a RPA that extracts and formats data from the platform's website, comparing the results with the information obtained using API calls. This API is provided by the platform just to the organizations that are part of it.

Keywords: Open Data, PLACE, data, information, analysis, record, tender, RPA, API

Índice general

Introducción	10
Descripción	10
Motivación	10
Objetivo	10
Planificación	11
Estado del Arte	12
Datos Abiertos	12
Plataforma de Contratación del Sector Público	13
Relación entre PLACE y Datos Abiertos	14
Introducción al Problema	15
Problema y contexto de la empresa	15
Contexto Legal	16
RISP y Open Data	16
PLACE	16
Entorno de Pruebas de PLACE	17
Tecnologías utilizadas	18
Visual Studio Code	18
Python	18
Librerías	18
Power BI	19
XML	19
XSD	19
WSDL	19
Interacción Sistémica B2B	19
APIs	19
SOAP	20
ACID Compliance	20
Automatización Robótica de Procesos, RPAs	21
Análisis	22
Perfil de Contratante y Expedientes	22
Datos publicados en PLACE	23
Canales de extracción de información de PLACE	25
Canales de publicación de información en PLACE	25
Diseño	26

Flujo de Búsqueda de Información	26
Diagrama de Clases	28
Desarrollo	30
Script de extracción de datos	30
Aplicación gráfica de extracción de datos	31
Cuadro de Mandos de PLACE	32
Consulta de expedientes con la API	34
Publicación de Contratos Menores	35
Resultados	37
Comparativa API vs RPA	37
Comparativa de OpenPLACSP con la herramienta desarrollada	38
Comparación de ambas	39
Conclusiones y líneas futuras	41
Summary and Conclusions	42
Presupuesto	43
Sección Uno	43
Apéndice	45
Fragmentos de código del RPA	45
Fragmentos de código con uso de la API	47

Índice de figuras y tablas

Figura 1.1: Diagrama Gantt del Proyecto	11
Figura 5.1: Perfil Contratante de Titsa	22
Figura 5.2: Ejemplo de Expediente	23
Figura 5.3: Búsqueda general de licitaciones en PLACE	24
Figura 5.4: Ejemplo de anuncio de adjudicación	24
Figura 6.1: Apartado de licitaciones de un perfil de PLACSP	26
Figura 6.2: Licitación de un perfil PLACE	27
Figura 6.3: Tabla con todos los expedientes de un perfil, dividido por páginas	27
Figura 6.4: Diagrama de Clases de la aplicación con interfaz gráfica	29
Figura 7.1: URL asociada a un perfil contratante en PLACE	30
Figura 7.2: Datos obtenidos tras la ejecución	31
Figura 7.3: Interfaz gráfica de la aplicación	32
Figura 7.4: CDM desarrollado para TITSA donde se muestran diferencias entre los dos últimos años	33
Figura 7.5: Ejemplo de CDM con datos del Rectorado de la Universidad de La Laguna	
Figura 7.6: Respuesta en formato XML a una petición SOAP	33
Figura 7.7: Publicación de un contrato menor haciendo uso de la API	36
Figura 7.8: Contrato menor publicado en el entorno de pruebas	37
Tabla 8.1: Comparativa API vs RPA	38
Figura 8.1: Aplicación OpenPLACSP	38
Figura 8.2: Tabla obtenida utilizando OpenPLACSP	39
Tabla 8.2: Comparativa RPA vs OpanPLACSP	40

Capítulo 1 Introducción

1.1 Descripción

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene como principal objetivo realizar un estudio sobre el estado actual de las tecnologías de Datos Abiertos [\[1\]](#), y en relación a este tema, el vínculo que guarda con el cometido de la Plataforma de Contratación del Sector Público [\[2\]](#). Posteriormente se presentará el análisis, diseño e implementación de varios prototipos de aplicación que permitan la publicación y/o consulta de datos en dicha plataforma.

1.2 Motivación

En los últimos tiempos se ha promovido la publicación de grandes cantidades de datos que manejan las diversas entidades públicas de distintos países, con el fin de mejorar la transparencia y poner a disposición de todos los ciudadanos dicha información. Esto hace que cada vez sea más necesario diseñar herramientas que permitan automatizar ciertas tareas relacionadas con la manipulación, publicación y análisis de datos, dado que con el paso del tiempo el volumen de información aumenta exponencialmente y es inviable que sean personas las que realicen manualmente estas actividades.

Por esta razón, surge la necesidad en ciertas empresas del sector público, de manejar información relativa a la publicación de expedientes en la Plataforma de Contratación del Sector Público. Extraer datos, transformarlos, y manejarlos adecuadamente requiere grandes cantidades de tiempo y dedicación, y sin embargo aportan un gran valor a las organizaciones. Por ello la automatización de procesos no solo es una garantía de eficacia y precisión, sino también una mejora en los tiempos de realización de tareas y en la calidad de las mismas.

1.3 Objetivo

El principal objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es realizar un análisis de los Datos Abiertos disponibles en Plataforma de Contratación del Sector Público y la realización de un prototipo que nos permita trabajar con estos datos, principalmente cumpliendo el cometido de automatizar la publicación de expedientes. También se entrará en profundidad en el tipo de información que se maneja en dicha plataforma, así como su importancia y el abanico de procesos en el que está implicado este tipo de datos.

1.4 Planificación

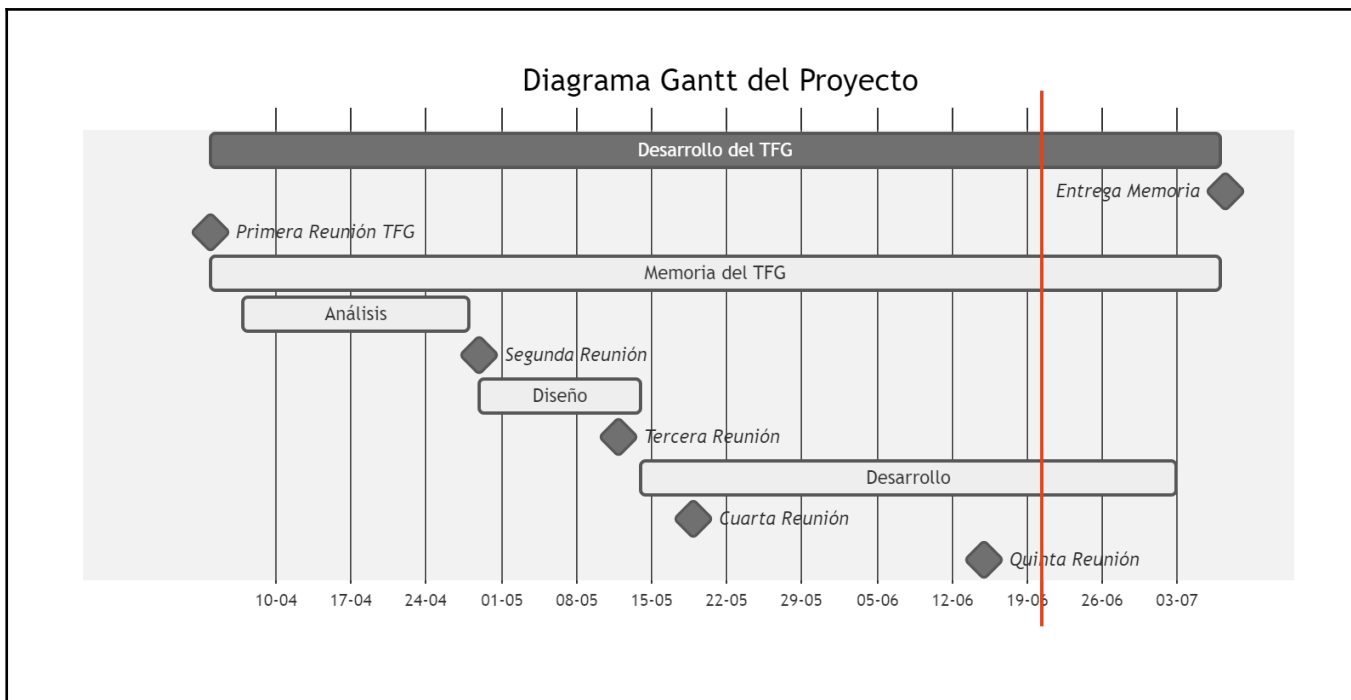


Figura 1.1: Diagrama Gantt del Proyecto

A priori la planificación del proyecto se dividirá en tres etapas principales. En primer lugar se llevará a cabo una etapa de análisis, que consistirá en recabar la información necesaria para comprender el estado actual respecto a PLACE y los datos abiertos. Posteriormente se procederá con el diseño de las herramientas necesarias para analizar los datos que la plataforma pueda ofrecer. Finalmente, se llevará a cabo el desarrollo de dichas herramientas de consulta y publicación en la plataforma.

Además durante todo el proceso, se realizan las reuniones necesarias para mantener un seguimiento del estado del trabajo de forma periódica. De este modo se prevé que la duración del proyecto sea aproximadamente de tres meses.

Capítulo 2 Estado del Arte

A lo largo de este documento se hará referencia a dos términos principales que constituyen el tema y la principal línea de trabajo de este TFG: los Datos Abiertos, y la Plataforma de Contratación del Sector Público. Por este motivo, en este capítulo se definirán ambos, y se establecerán los puntos que ambos tienen en común.

2.1 Datos Abiertos

El concepto de Datos Abiertos, del inglés “Open Data”, es una filosofía que busca utilizar, reutilizar y redistribuir datos de forma completamente gratuita. En otras palabras, el objetivo es hacer posible que la mayor variedad de conjuntos de datos sean accesibles de forma abierta para cualquier usuario, en cualquier momento y sin la necesidad de poseer un permiso o licencia específico para acceder a ellos, es decir, de manera gratuita.

Los datos abiertos guardan gran relación con otros movimientos y comunidades que promueven la filosofía abierta, como por ejemplo el software libre, el código abierto y el acceso libre. Todas ellas tienen en común que son gratuitas, accesibles por cualquier usuario que las necesite, y mayormente transparentes.

Debido a la proliferación de los dispositivos móviles y de la espontánea evolución del “internet de las cosas”, cada vez se vuelve más necesario y útil el uso de los datos abiertos para la integración de estos mismos en la vida cotidiana de todo el mundo. Es por esto que es necesario que las instituciones y empresas hagan lo posible, dentro de las capacidades e intereses de cada uno, para compartir la mayor cantidad de datos que pueda beneficiar el uso común. Además, los datos abiertos son un canal muy eficiente para las administraciones públicas y entidades para promover la transparencia y divulgación de información de interés para los ciudadanos y usuarios.

Pese a ser un movimiento que cuenta con el apoyo de grandes empresas y entidades públicas, el estado actual de los Datos Abiertos es bastante temprano, y aunque hay casos muy avanzados, en general está poco extendido, y por ello, aún no existen grandes cantidades de información o documentación como en otros ámbitos de la ingeniería de datos.

Es tal la importancia del Open Data, que desde Europa se fomenta la creación de portales de Datos Abiertos en todos los países de la Unión Europea, contando incluso con la creación de directivas que garanticen unos objetivos que los países miembros deben alcanzar. Como ejemplo a seguir, la Unión Europea cuenta con su propio portal [\[3\]](#), que cuenta con gran cantidad y variedad de conjuntos de datos tanto a nivel europeo, como de cada uno de los 36 países que forman parte de este portal.

2.1.1 Espacios de Datos

Los espacios de datos [\[4\]](#) son otro de los grandes proyectos que se impulsan a nivel

europeo, y como su propio nombre indica, son espacios o ecosistemas donde diversas entidades o actores tienen la posibilidad de publicar sus datos de forma voluntaria y segura, dentro de un entorno de soberanía, confianza y seguridad, establecido mediante mecanismos integrados de gobernanza, organizativos, normativos y técnicos.

A nivel europeo, los espacios de datos son una herramienta indispensable [5] en el desarrollo y mejora de la estrategia europea de datos y es particularmente importante en el objetivo de crear un “mercado único europeo de datos”, donde cabe destacar los sectores de fabricación, la energía sostenible, la movilidad, la salud, el ámbito financiero, la energía, el sector agrario, las administraciones públicas y las cualificaciones. La creación de estos espacios de datos busca superar las barreras legales y técnicas ligadas a la compartición de datos, mediante normas, herramientas e infraestructuras comunes en un contexto de soberanía digital.

En este ámbito destaca Gaia X [6], un ecosistema para la infraestructura de datos abiertos, transparente y seguro. Su principal cometido es ofrecer un entorno donde los datos y servicios sean accesibles de forma segura y basada en un sistema descentralizado. Gaia X pretende ser una plataforma estándar donde pueden convivir usuarios y proveedores.

2.2 Plataforma de Contratación del Sector Público

La Plataforma de Contratación del Sector Público, PLACSP, anteriormente llamada Plataforma de Contratación del Estado o PLACE [“https://contrataciondelestado.es/wps/portal/plataforma”](https://contrataciondelestado.es/wps/portal/plataforma), es un buscador de licitaciones públicas en el ámbito nacional. Es uno de los principales buscadores, destacado por ser gratuito y uno de los más completos en diversos aspectos. Se utilizan indistintamente los acrónimos PLACE, PLACSP y PCSP para referirse a esta plataforma, pero a lo largo de este documento se utilizará principalmente el término PLACE, dado que es el más utilizado pese al cambio de nombre, debido a que su pronunciación es más sencilla.

PLACE cuenta con diversas funcionalidades en el entorno de licitaciones y contratación, siendo su principal característica, la posibilidad para las empresas de poder presentarse a las licitaciones por medios electrónicos, además de servir como canal de comunicación entre los organismos públicos y las empresas que estén interesadas en contratar con la Administración Pública.

La Plataforma de Contratación del Sector Público permite consultar las licitaciones publicadas en los Perfiles del contratante alojados en la misma, y también las de otros organismos públicos que utilizan otras plataformas de contratación pero que publican las convocatorias de licitaciones y sus resultados mediante mecanismos de agregación.

En la propia página de PLACE están predefinidos los distintos perfiles contratantes que esta alberga, reunidos en cuatro diferentes grupos:

- Sector Público Estatal (AGE, Mutuas de Accidentes de Trabajo Colaboradoras de la Seguridad Social y entidades dependientes de la AGE)

- Comunidades Autónomas y sus entidades dependientes.
- Entidades Locales
- Otros (Instituciones públicas independientes y Universidades)

2.3 Relación entre PLACE y Datos Abiertos

Tomando como definición de Datos Abiertos “filosofía y práctica que persigue que determinados datos estén disponibles de forma libre a todo el mundo, sin restricciones”, se puede considerar a PLACE un espacio que cumple con esta filosofía de poner a disposición de cualquier usuario una serie de conjuntos de datos. Por esta razón, no es de extrañar que en la propia página de esta plataforma se cuente con un apartado denominado “Open Data” [\[7\]](#) dedicado exclusivamente a la puesta en disposición de una colección bastante completa de información sobre licitaciones, contratos menores y perfiles de contratante que forman parte de este entorno.

No obstante, dichos datos no se encuentran disponibles directamente en la propia web de PLACE, sino en el Portal de datos abiertos del Ministerio de Hacienda [\[8\]](#), lo cual hace que a nivel de usuario pueda generar cierta confusión a la hora de encontrar las fuentes. Dicho portal cuenta con diversos conjuntos de datos a parte de los relacionados con PLACE.

En definitiva, PLACE se puede considerar un espacio que promueve el uso de datos abiertos, aunque no se puede categorizar como un portal de datos abiertos, puesto que sus conjuntos de datos están disponibles exclusivamente en el portal de Datos Abiertos del Ministerio de Hacienda.

Capítulo 3 Introducción al Problema

El principal objetivo es crear una herramienta que permita automatizar la extracción de datos de la Plataforma de Contratación del Estado, en concreto aquellos relacionados con los procesos de licitación propios de la plataforma, con el objetivo principal de aplicar procesos ETL a toda la información que por ley es obligatorio exponer de forma pública en PLACE.

Se llevará a cabo el desarrollo de dos versiones de la misma aplicación con el objetivo de comparar cuál de las dos resulta una mejor opción a la hora de extraer información de PLACE. En primer lugar se creará un programa basado en Robotic Process Automation (RPA) [9] que por medio de técnicas de Scraping [10] obtenga la información haciendo uso de un navegador web. Este primer prototipo se comparará con otro basado en la API que proporciona PLACE, que hará uso de un entorno de pruebas para simular el uso de servicios de la plataforma para obtener la misma información que con el prototipo RPA. Más adelante se entrará en detalle de cada una de las vertientes.

3.1 Problema y contexto de la empresa

Durante el periodo de realización de prácticas externas en el departamento de Big Data y Data Science de la empresa T.I.T.S.A. [11] surge la posibilidad en la misma de llevar a cabo un proyecto consistente en la creación de una herramienta que permita automatizar la extracción y publicación de información en la Plataforma de Contratación del Sector Público, y aprovechando la compatibilidad de este proyecto y el enfoque de este trabajo, se crea la oportunidad de vincular ambos.

Para entender la forma en la que la organización trabaja con los distintos expedientes y contratos, es necesario diferenciar las dos principales formas en las que se gestionan actualmente, así como los sistemas de información implicados:

- **Sistema Dinámico de Adquisición – VORTAL:** permite a la organización gestionar de forma dinámica la adquisición de repuestos. Los datos que maneja VORTAL actualmente son extraídos con el uso de una API para posteriormente ser tratados y publicados en PLACE manualmente. Desde la organización se está planteando, entre otras opciones, contratar un servicio de VORTAL que permita llevar a cabo la publicación en PLACE, de forma que separarían la extracción de los datos para usos internos de la publicación.
- **Contratos menores, Acuerdos Marcos y otro tipo de contratos:** los datos provenientes de estas fuentes son registrados por empleados manualmente en documentos EXCEL y posteriormente son tratados con procesos de ETL para obtener tablas que recogen toda la información. La publicación de estos datos se realiza manualmente por los empleados de la organización.

Dado que todos estos expedientes deben encontrarse, por ley, publicados en PLACE,

surge la necesidad de contar con una herramienta que permita mantener el control de todos los expedientes que se encuentran publicados en los perfiles de la organización. Esta herramienta permitirá por un lado llevar a cabo el control de que toda la información es publicada como es requerido, y por otro lado, obtener y analizar datos de la empresa que sirvan como indicadores de la gestión de la organización en el ámbito de contratación pública.

El principal objetivo de la organización es iniciar un proyecto que en un futuro tenga la capacidad de proveer mecanismos de automatización en los procesos de publicación, sobre todo, de contratos menores.

3.2 Contexto Legal

Como se ha mencionado anteriormente, hay ciertos aspectos legales que incumben a las empresas del sector público en relación a la contratación, procesos de adjudicación y publicación de información relativa a licitaciones. A continuación se introducen algunos aspectos legales que sirven como motivación, o que forman parte del contexto de este mismo proyecto.

3.2.1 RISP y Open Data

La Reutilización de Información del Sector Público comúnmente conocida por sus siglas, RISP [\[12\]](#), y por consecuencia los portales de Datos Abiertos, consiste en el uso por parte de personas físicas o jurídicas, de los datos generados y en propiedad de los organismos del sector público. En la Ley 37/2007, de 16 de noviembre [\[13\]](#), sobre reutilización de la información del sector público, se recogen las directrices que conforman el marco normativo vigente en España.

Entre otras cosas, RISP se crea con el objetivo de fomentar la transparencia, así como el uso estandarizado de los datos abiertos por parte del sector público, tanto a nivel europeo con la Directiva 2003/98 de 17 de noviembre, como a nivel de España con la anteriormente mencionada ley.

Cabe mencionar la Ley 18/2015, de 9 de julio, por la que se modifica la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público [\[14\]](#), que entre otros fines “persigue facilitar la creación de productos y servicios de información basados en documentos del sector público, garantizar la eficacia en el uso transfronterizo de documentos del sector público por empresas privadas y ciudadanos y promover la libre circulación de información y la comunicación, garantizando el respeto a la seguridad jurídica, la protección de los datos personales, así como la propiedad intelectual e industrial”.

Por último, el Real Decreto-Ley 24/2021 sirve como trasposición de la directiva 2019/1024 del Parlamento Europeo y del Consejo [\[15\]](#), que tiene por objeto regular el régimen de emisión y supervisión de los bonos garantizados, estableciendo sus características

3.2.2 PLACE

La Ley 9/2017 de 8 de noviembre de contratos del sector público, (bajo las prescripciones de las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014) [16] tiene el fin de regular la contratación del sector público con el objetivo de garantizar que se ajuste a los principios de libertad de acceso a las licitaciones, publicidad y transparencia de los procedimientos, y no discriminación e igualdad de trato entre los licitadores. Esta ley, en concreto el artículo 347, establece que todas las entidades que formen parte del sector público de España tienen la obligación de publicar las licitaciones y sus resultados en PLACE.

3.3 Entorno de Pruebas de PLACE

PLACE dispone de un entorno de pruebas, es decir, un espacio en el que poder presentar datos y consultarlos de forma preliminar y sin tener que trabajar directamente con los datos finales que son publicados en su portal Web "<https://contrataciondelestado.es>". En resumen, y como su propio nombre indica, es una herramienta que permite hacer pruebas en un entorno seguro, sin afectar a los datos y permitiendo hacer "tests" de integridad, así como otro tipo de pruebas.

El nombre que recibe el entorno de pruebas es "preprod-contrataciondelestado.es". Este espacio se encuentra disponible a través de la red SARA, y también a través de Internet para los órganos de contratación que no se encuentren adheridos a esta. El entorno de pruebas ofrece:

- Un portal web que reproduce toda la funcionalidad del entorno de producción.
- El WSDL con la definición del servicio web
- Los servicios web para la realización de pruebas de publicación B2B en este entorno. El punto de acceso a los mismos aparece indicado en el WSDL.

El acceso a este entorno es restringido y exclusivo para la realización de pruebas, pudiéndose revocar los permisos de acceso a los seis meses, con la posibilidad de extender este periodo en un año.

Uno de los aspectos más importantes de este entorno, es que no debe contener datos reales de ningún tipo y de ninguna entidad, lo que supone que no se puedan llevar a cabo publicaciones ni consultas de datos concretos de la organización. Por este motivo, el presente trabajo se centrará en comparar los medios de consultas que se pueden utilizar para acceder a los datos, y no los datos en sí.

Capítulo 4 Tecnologías utilizadas

En este capítulo se definirán las tecnologías y herramientas utilizadas a lo largo del desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado, dando nociones básicas sobre ellas, y los motivos por los que es necesario hacer uso de ellas.

4.1 Visual Studio Code

Para el desarrollo de este proyecto, y en concreto del prototipo, se ha hecho uso del entorno de desarrollo integrado Visual Studio Code, uno de los principales IDEs y editor de código desarrollado por Microsoft que cuenta con diversas funcionalidades de soporte, resaltado de sintaxis, etc. Este es uno de los IDEs más conocidos debido a su flexibilidad, cantidad de extensiones, y por facilitar el desarrollo en varios lenguajes de programación.

La decisión de usar este y no otro es motivada por la incertidumbre al comienzo, de cual o cuales serían los diferentes lenguajes con los que habría que trabajar, puesto que se contemplaba el uso Java, Python y XML a priori.

4.2 Python

El lenguaje utilizado para el desarrollo del prototipo de aplicación será Python, un lenguaje de programación de alto nivel, interpretado, y cuya filosofía consiste en la creación de código limpio y legible. Es utilizado para la creación de soluciones de todo tipo, como desarrollo web, desarrollo de software, o administración de sistemas, gracias a que es un lenguaje multiparadigma, es decir, permite la programación orientada a objetos, programación funcional e imperativa.

Una de las grandes ventajas de Python, y una de las principales razones por las que se ha elegido para el desarrollo de este proyecto, es por la gran cantidad y variedad de librerías a las que se puede acceder de forma sencilla.

4.2.1 Librerías

En este apartado se mencionan las principales librerías que han permitido llevar a cabo la implementación de cada parte del proyecto:

- **Zeep** [\[17\]](#): esta librería permite cargar un esquema WSDL y generar código y tipos definidos en el mismo, de modo que facilita el uso de una interfaz con un servidor SOAP.
- **Pyppeteer** [\[18\]](#): es una adaptación para Python de Puppeteer, una librería que permite controlar navegadores Chrome y Chromium. Esta permite hacer capturas de pantalla, simular 'inputs' de teclado y ratón, y en definitiva, automatizar o replicar una amplia variedad de acciones que un usuario humano podría llevar a cabo en una página web.

4.3 Power BI

Power BI [\[19\]](#) es un servicio de Microsoft que permite llevar a cabo tareas relacionadas con el análisis de datos y la inteligencia empresarial o “Business Intelligence”. Esta herramienta permite realizar informes detallados y legibles, poniendo a disposición de los usuarios diversos elementos para visualización y selección de datos, como por ejemplo, gráficas, selectores, tablas, métricas, etc.

Una de las características más importantes de Power BI es que ofrece la posibilidad de implementar cuadros de mando consistentes y cuyas fuentes de datos se mantienen actualizadas, dando así la posibilidad de proveer métricas significativas a tiempo real.

4.4 XML

A lo largo de este proyecto se trabajará con el lenguaje XML [\[20\]](#), de sus siglas en inglés “Extensible Markup Language” y cuya traducción al español sería similar a “Lenguaje de Marcado Extensible”. Este es un metalenguaje de marcado de propósito general, desarrollado por el World Wide Web Consortium (comúnmente conocido por sus siglas W3C), cuyo principal cometido es compartir datos entre distintos sistemas como internet de forma estandarizada.

La principal característica de XML, es que al ser un lenguaje de propósito general no está predefinido, por lo que todas las etiquetas deben ser definidas.

4.4.1 XSD

Las siglas de XSD [\[21\]](#) se corresponden con “XML Schema Definition”, aunque generalmente se denomina “XML Schema” a este lenguaje. El propósito de XSD es definir la estructura de un documento XML, es decir, qué elementos y atributos pueden aparecer en el mismo, permitiendo su validación.

4.4.2 WSDL

WSDL, de sus siglas “Web Services Description Language” es un lenguaje ideado para describir servicios web. Esta especificación define el lenguaje base que puede ser utilizado para describir servicios web basados en un modelo abstracto de lo que el servicio ofrece, así como los criterios que deben seguir los documentos definidos en este lenguaje.

4.5 Interacción Sistémica B2B

La interacción sistémica (B2B) [\[22\]](#) consiste en la conexión mediante servicios web de los sistemas de información de los órganos de contratación con la Plataforma de Contratación del Sector Público para intercambiar los documentos electrónicos involucrados en la

contratación. Estos documentos electrónicos siguen las especificaciones CODICE.

4.6 APIs

Las APIs [\[23\]](#), [\[24\]](#) o interfaces de programación de aplicaciones son conjuntos de aplicaciones y protocolos que son utilizados para diseñar e integrar herramientas software o aplicaciones. Durante este trabajo se hará uso de una API SOAP [\[25\]](#) que PLACE pone a disposición de las organizaciones que forman parte de ella.

Gracias al uso de este tipo de herramienta, se puede tener acceso a una gran variedad de ventajas, entre las que se encuentran:

- Establecer una vía de comunicación entre productos y servicios sin conocer cómo estos últimos han sido implementados.
- Permite flexibilidad en el diseño, administración y uso de las aplicaciones que las usan.
- Da la posibilidad de mantener las aplicaciones actualizadas.
- Integridad y consistencia entre las ambas partes de la comunicación.
- Globalidad y extensión del uso de diversos servicios.

4.6.1 SOAP

El nombre SOAP [\[26\]](#) proviene de las siglas “Single Object Access Protocol”, y es un estándar de envío de mensajes definido por el World Wide Web Consortium, así como un protocolo de comunicación de aplicaciones basado en el intercambio de información estructurada y que funciona haciendo uso de protocolos de aplicación inferiores como HTTP o SMTP.

SOAP utiliza el lenguaje XML para la definición de sus mensajes de petición y respuesta, haciendo uso también de XML Schema (XSD) y de otras herramientas con el fin de contar con una estructura robusta.

SOAP hace uso del patrón “Remote Procedure Call” (RPC), el cual consiste en funciones o métodos que reciben una serie de parámetros y en respuesta generan un resultado. Adicionalmente las APIs SOAP son independientes del lenguaje de programación, lo que le otorga gran flexibilidad y adaptabilidad, por lo que un gran número de lenguajes cuenta con implementaciones de SOAP, especialmente aquellos más modernos como Python o Ruby. Otro de los motivos de que SOAP sea tan potente, es que es independiente del sistema operativo dado que todos ellos utilizan HTTP.

4.6.2 ACID Compliance

Uno de los motivos de que SOAP sea tan ampliamente utilizado es que cumple con los principios ACID [\[27\]](#), es decir, Atomicidad, Consistencia, Aislamiento (Isolation en inglés) y Durabilidad. Estos principios son un estándar aplicados en bases de

datos, que fueron creados con el fin de garantizar que las transacciones realizadas se llevan a cabo de forma oportuna.

4.7 Automatización Robótica de Procesos, RPAs

La automatización robótica de procesos [\[28\]](#) consiste en la automatización de tareas digitales por medio del uso de herramientas software de fácil manejo. El nombre tiene su origen en que las tareas son llevadas a cabo por robots de software también denominados “bots” que siguen un conjunto de reglas o normas empresariales para realizarlas y aprender e imitar procesos.

El uso de RPAs permite automatizar procesos que tradicionalmente llevaba a cabo una persona como, por ejemplo, interactuar con aplicaciones de ofimática, email, páginas web, formularios, sistemas de ficheros, etc.

La utilización de RPAs puede ser aconsejable para automatizar procesos que anualmente consumen una gran cantidad de horas, que son repetitivos y proclives a los fallos humanos, o que involucran una gran cantidad de datos que un humano no podría analizar en tiempos razonables.

A lo largo de este trabajo se desarrollará un RPA cuyo objetivo es recopilar información relativa a cada uno de los expedientes publicados en cada uno de los perfiles asociados a la organización de TITSA. Si bien este programa cumple el propósito de evitar que sea un trabajador el que, manualmente, registre los datos de cada expediente utilizando técnicas de scraping, el hecho de considerarlo un RPA reside en la importancia que tiene para la organización el poder utilizar esta herramienta de forma periódica y programada.

Capítulo 5 Análisis

En este capítulo se llevará a cabo un análisis más profundo de los datos que hay publicados en PLACE y las formas en las que se puede publicar y consultar datos.

5.1 Perfil de Contratante y Expedientes

Los dos elementos básicos con los que debemos estar familiarizados para entender el funcionamiento general de PLACE son los perfiles de contratante y los expedientes.

En primer lugar, los perfiles de contratante son la forma de identificar todas aquellas organizaciones que integran la plataforma, y contiene sus datos así como sus expedientes. Se puede ver un ejemplo en la **Figura 5.1**.

The screenshot shows the 'Perfil Contratante' page in the PLATAFORMA DE CONTRATACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO. The header includes the Spanish Government logo and the platform name. The navigation menu has 'Perfil Contratante' selected. The main content area shows the contractor's details, a search filter section, and a table of contracts.

Administración: Transporte Interurbanos de Tenerife
Órgano de Contratación: Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de Tenerife S.A.U.

Busqueda de procedimiento:

- Expediente:
- Tipo de contrato: Todos
- Estado: -- Todos --
- Objeto del contrato:
- Sistema de contratación: Todos
- Procedimiento: Todos

Buttons: Buscar, Limpiar


Expediente	Tipo	Objeto del contrato
T-SER 70/03.022022	Servicios	Servicios de control de las bajas por enfermedad común y accidentes laborales. Estos servicios incluirán tanto la gestión del absentismo laboral como aquellas actividades de apoyo en la realización de consultas y pruebas médicas, y gabinete de psicología y fisioterapia para la empresa TITSA, todo ello de conformidad con las especificaciones que se recogen en el Pliego de Prescripciones Técnicas (4 lotes)
T-SER 20/02.022022	Servicios	Prestación del servicio de centro de operaciones de seguridad (SOC) de TITSA.
T-SER 40.24/122021	Servicios	servicios de transporte y manipulado de fondos y títulos de transporte de TITSA, así como el suministro y (arrendamiento) y mantenimiento de cinco equipos back office (máquinas de autoliquidación/gestión de efectivo).
T-SER 26/122021	Servicios	Servicio de soporte funcional y técnico de la aplicación informática del sistema de gestión e información (personal, nóminas y formación) META4 PeopleNet AAPP de Transportes Interurbanos de

Figura 5.1: Perfil Contratante de Titsa

Los expedientes son recopilaciones de toda la información relativa a un proceso de licitación (**Figura 5.2**). Entre estos datos se encuentran el presupuesto base, el valor estimado del contrato, el tipo de contrato, etc.

Además se añaden datos adicionales sobre el estado de la licitación, un resumen, e información sobre los posibles adjudicatarios y el adjudicatario final.

Expediente: [T-EM OB 60.01/032022](#)
 OTRAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO>SOCIEDADES, FUNDACIONES Y CONSORCIOS ENTIDADES LOCALES>Canarias>Sociedades del Cabildo de Tenerife>Transporte Interurbanos de Tenerife

Órgano de Contratación	Gerencia de Transportes Interurbanos de Tenerife S.A.U.	
Estado de la Licitación	Resuelta	
Objeto del contrato	Sustitución y reparación de puerta de entrada principal y vallado perimetral de la Estación de Icod por accidente de un bus, de forma inmediata para no comprometer la seguridad de los usuarios y personal, así como para poder cerrar la Estación	
Presupuesto base de licitación sin impuestos	3.446,78 Euros	
Valor estimado del contrato:	3.446,78 Euros	
Tipo de Contrato:	Obras	
Código CPV	45400000-Acabado de edificios.	
Lugar de Ejecución	España - Tenerife	
Procedimiento de contratación	Negociado sin publicidad	

Información

Resultado	Adjudicado
Adjudicatario	ENACAROSO SLU
Nº de Licitadores Presentados	1
Importe de Adjudicación	3.446,78 Euros

Resumen Licitación

Publicación en plataforma	Documento	Ver documentos
07/03/2022 10:37:49	Adjudicación	Html Xml Pdf Sello de Tiempo
07/03/2022 10:39:41	Formalización	Html Xml Pdf Sello de Tiempo

Figura 5.2: Ejemplo de Expediente

5.2 Datos publicados en PLACE

A la hora de realizar consultas ordinarias en la Plataforma de Contratación del Sector Público, se puede hacer de diversas maneras. Principalmente, se puede acceder al apartado de publicaciones, y existen varias formas de realizar una búsqueda. En este caso solo nos centraremos en los expedientes que contiene cada uno de los perfiles de contratante que nos interese analizar en cada momento.

PLATEFORMA DE CONTRATACION DEL SECTOR PÚBLICO

Inicio Publicaciones Perfil Contratante Empresas Organismos Públicos Verificar CSV Información Contacto Buscador Datos abiertos

Últimas licitaciones publicadas

Expediente	Título del Contrato	Categoría	F. Fin de presentación	Órgano de Contratación	Importe	Último documento publicado	Estado de la licitación	F.Última Actualización
32/2022	reparación y mantenimiento de las instalaciones de la piscina municipal	Reparación y mantenimiento de instalaciones deportivas.	30-03-2022 14.00.00	Pleno del Ayuntamiento de Palomares del Campo	111 359,29	Anuncio de Adjudicación	Adjudicada	21-04-2022 13:53
2/2022	Centro Sociocultural 1ª Fase Cerramiento	Trabajos de construcción de inmuebles de viviendas colectivas y unifamiliares.	13-04-2022 11.00.00	Alcaldía del Ayuntamiento de Olete	71.268,27	Anuncio de Adjudicación	Resuelta	21-04-2022 13:53
P4102900J-2022/000029-PAA	Adecuación del Recinto de la Plaza Europa con cambio, mejora de estética y funcionalidad (zonas ajardinadas, césped, zona de juego infantil, etc.).	Trabajos de explanación de parques.	25-04-2022 23:59:00	Alcaldía del Ayuntamiento de Castilleja de la Cuesta	210.743,79	Pleigo	Publicada	21-04-2022 13:52
TSA0072819	Suministro de hormigón elaborado en planta para para el servicio de "conservación de obra civil del puerto de Gandía".	Hormigón.	06-05-2022 14.00.00	Empresa de Transformación Agraria S.A. S.M.E., M.P., (TRAGSA)	29.693,50	Pleigo	Publicada	21-04-2022 13:52
S-01095-2022	Inteligencia Artificial Aplicada al Análisis de ODS en RTVF							21-04-2022 13:52

Figura 5.3: Búsqueda general de licitaciones en PLACE

Anuncio de adjudicación
 Número de Expediente **T-EM OB 60.01/032022**
 Publicado en la Plataforma de Contratación del Sector Público el 07-03-2022 a las 10:37 horas.

Contrato Sujeto a regulación armonizada No
 → Directiva de aplicación N/A

Entidad Adjudicadora
 → **Gerencia de Transportes Interurbanos de Tenerife S.A.U.**
 → Tipo de Administración Otras Entidades del Sector Público
 → Actividad Principal 109 - Servicios de tranvía, metro y autobus
 → Tipo de Entidad Adjudicadora Órgano de Contratación
 → Sitio Web <http://www.titsa.com>
 → Perfil del Contratante
<https://contrataciondelestado.es/wps/poc?uri=deeplink;perfilContratante&idBp=THva%2FQD%2FYA0QK 2TEfXGv%2BA%3D%3D>

Dirección Postal
 → Punta de Anaga, 1. P.I. Cuevas Blancas. Sta. M^a del Mar
 → (38111) Santa Cruz de Tenerife España
 → ES70

Figura 5.4: Ejemplo de anuncio de adjudicación

5.3 Canales de extracción de información de PLACE

Toda la información publicada en PLACE es pública y accesible por cualquier persona de forma libre. Para hacer cualquier tipo de consulta, se puede hacer directamente desde el espacio de publicaciones en la propia plataforma, o como alternativa, se pueden descargar los datos en formato XML desde el portal de datos abiertos del Ministerio de Hacienda, donde están agrupados en distintas categorías. Además, existe una herramienta denominada Open PLACSP que permite visualizar en forma de tablas estos datos, de manera adaptada para que sea legible por humanos.

Adicionalmente existen formas de consultar datos sobre expedientes en la plataforma utilizando servicios de interacción sistémica. Estos servicios son solo accesibles por órganos de contratación que hayan solicitado previamente el acceso al entorno de producción que PLACE pone a disposición de las organizaciones que la integran.

5.4 Canales de publicación de información en PLACE

La publicación, al igual que en el caso anterior, se puede realizar por medios manuales, siempre y cuando la organización posea un perfil de contratante en la plataforma. No obstante, PLACE pone a disposición de los órganos de contratación algunas funcionalidades que permiten automatizar ciertas tareas. Estas son las principales herramientas de comunicación que son ofrecidas para la publicación haciendo uso de servicios de interacción sistémica:

- Creación y actualización del expediente
- Consulta del expediente (necesaria para la modificación de un anuncio existente)
- Publicación de un anuncio
- Anulación de un anuncio
- Publicación de un anuncio
- Publicación de documentos generales
- Anulación de un anuncio
- Anulación de documentos generales
- Consulta de datos del órgano de contratación

Capítulo 6 Diseño

En este capítulo se expondrán las ideas previas al comienzo del desarrollo, así como el diseño conceptual, estructurando los diferentes elementos que formarán parte del prototipo y cómo interactúan entre ellos.

6.1 Flujo de Búsqueda de Información

A continuación se detallan los pasos que una persona debe seguir para obtener la información de todos los expedientes de un perfil de contratación, tarea que posteriormente será automatizada con un RPA.

El flujo de pasos que hay que seguir para obtener los datos con los que trabajaremos es el siguiente:

1. Acceder a uno de los perfiles disponibles en la plataforma utilizando su url asociada, y posteriormente seleccionar el apartado de licitaciones, donde aparecerán las licitaciones realizadas por orden de fecha.

The screenshot shows the 'Plataforma de Contratación del Sector Público' interface. The 'Licitaciones' tab is selected under the 'Perfil Contratante' section. The search filter 'Busqueda de procedimiento' is active, showing dropdown menus for 'Expediente', 'Tipo de contrato', 'Estado', 'Objeto del contrato', 'Sistema de contratación', and 'Procedimiento'. Below the filter are 'Buscar' and 'Limpiar' buttons. A table displays the following data:

Expediente	Tipo	Objeto del contrato	Estado	Importe	Fechas
T-SER 01/022020	Servicios	Servicio de establecimiento, implementación, desarrollo y mejora continua de un sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI) de TITSA	Resuelta	227 470,95	Publicación PLACSP: 14/08/2020 Formalización: 05/10/2020
T-SU 1/012020	Suministros	Reforma de la cabina de pintura sita en el Taller de Cuevas Blancas de TITSA para su adecuación a la vigente normativa en materia de atmósferas explosivas (ATEX)	Resuelta	47.597,00	Publicación PLACSP: 08/07/2020 Formalización: 03/08/2020
T-SER 13/122019	Servicios	Servicios de mediación y asesoramiento previos a la formalización de contratos de seguros privados, así como la posterior asistencia al tomador, asegurado y/o beneficiario del seguro	Resuelta	84 000,00	Publicación PLACSP: 03/03/2020 Formalización: 18/06/2020
T-SU 13/102019	Suministros	Suministro (adquisición), instalación y mantenimiento integral (preventivo y correctivo) de UNA (1) máquina de cambio para las instalaciones de TITSA	Resuelta	18.150,00	Publicación PLACSP: 26/02/2020 Formalización: 25/03/2020
T-SER 11/112019	Servicios	de auditoría para la verificación y confirmación de la elegibilidad del gasto reportado por el respectivo socio, en este caso TITSA, del proyecto en IOLF (plataforma de trabajo) para los ejercicios 2019, 2020, 2021 y 2022 según las condiciones del proyecto Three T perteneciente al programa Interreg europe	Resuelta	6 990,00	Publicación PLACSP: 24/01/2020 Formalización: 11/02/2020

Figura 6.1: Apartado de licitaciones de un perfil de PLACSP

2. Una vez se haya alcanzado este punto podremos acceder a una licitación en concreto y recopilar la información que sea de nuestro interés.

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

PLATAFORMA DE CONTRATACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO

Inicio Publicaciones Perfil Contratante Empresas Organismos Públicos Verificar CSV Información Contacto Buscador Datos abiertos

Licitaciones Búsqueda Detalle

Si desea recibir avisos sobre las novedades que se produzcan sobre esta licitación regístrate en la página principal de la Plataforma de Contratación del Estado. [Iniciar sesión](#) [Registrarse](#)

Expediente: T-SER 01/022020

OTRAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO>SOCIEDADES, FUNDACIONES Y CONSORCIOS ENTIDADES LOCALES>Canarias>Sociedades del Cabildo de Tenerife>Transporte Interurbanos de Tenerife

Órgano de Contratación: [Gerencia de Transportes Interurbanos de Tenerife S.A.U.](#)

Estado de la Licitación: Resuelta

Objeto del contrato: Servicio de establecimiento, implementación, desarrollo y mejora continua de un sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI) de TITSA

Presupuesto base de licitación sin impuestos: 227.470,95 Euros

Valor estimado del contrato: 227.470,95 Euros

Tipo de Contrato: Servicios

Código CPV: 72000000-Servicios TI: consultoría, desarrollo de software, Internet y apoyo.

Lugar de Ejecución: España - Tenerife

Procedimiento de contratación: Abierto

Información

Resultado: Adjudicado

Adjudicatario: TELEFÓNICA SOLUCIONES DE INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES DE ESPAÑA, S.A.U

Nº de Licitadores Presentados: 6

Importe de Adjudicación: 211.571,91 Euros

Resumen Licitación

Publicación en plataforma	Documento	Ver documentos
12/05/2020 14:01:43	Rectificación de Anuncio de Licitación	Html Xml Pdf Sello de Tiempo
07/02/2020 15:21:14	Rectificación de Pliego	Html Xml Pdf Sello de Tiempo
14/08/2020 11:36:07	Adjudicación	Html Xml Pdf Sello de Tiempo
05/10/2020 11:16:25	Formalización	Html Xml Pdf Sello de Tiempo

Figura 6.2: Licitación de un perfil PLACE

- Una vez se termine de captar la información de un expediente, se pasará al siguiente hasta haber completado la página actual, entonces se pasará a la siguiente y se reproducirá este proceso hasta que no queden expedientes.

Expediente	Tipo	Objeto del contrato	Estado	Importe	Fechas
T-SER 70/03.022022	Servicios	Servicios de control de las bajas por enfermedad común y accidentes laborales. Estos servicios incluirán tanto la gestión del absentismo laboral como aquellas actividades de apoyo en la realización de consultas y pruebas médicas, y gabinete de psicología y fisioterapia para la empresa TITSA, todo ello de conformidad con las especificaciones que se recogen en el Pliego de Prescripciones Técnicas (4 lotes)	Evaluación	113.850,00	Present. Oferta: 07/04/2022
T-SER 20/02.022022	Servicios	Prestación del servicio de centro de operaciones de seguridad (SOC) de TITSA	Evaluación	291.044,98	Present. Oferta: 11/04/2022
T-SER 40.24/122021	Servicios	Servicios de transporte y manipulado de fondos y títulos de transporte de TITSA, así como el suministro y (arrendamiento) y mantenimiento de cinco equipos back office (máquinas de autoliquidación/gestión de efectivo).	Adjudicada	325.590,99	Publicación PLACSP: Adjudicación: 30/03/2022
T-SER 26/122021	Servicios	Servicio de soporte funcional y técnico de la aplicación informática del sistema de gestión e información (personal, nóminas y formación) META4 PeopleNet AAAPP de Transportes Interurbanos de Tenerife, S.A., (TITSA).	Resuelta	129.200,00	Publicación PLACSP: Adjudicación: 30/03/2022 Formalización: 04/05/2022
T-SU 40.13/122021	Suministros	Acuerdo Marco con varias empresas, con el fin de establecer las condiciones a las que habrán de ajustarse los contratos derivados (contratos basados) a adjudicar por TITSA para disponer del suministro de UREA Adblue para la flota de autobuses de TITSA, de acuerdo a lo regulado en el presente Pliego de Condiciones Particulares (PCP) y en el Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) que lo acompaña.	Adjudicada	0,00	Publicación PLACSP: Adjudicación: 30/03/2022
T-SER 60.25/122021	Servicios	Servicio de vigilancia y seguridad privada en las instalaciones de TRANSPORTES INTERURBANOS DE TENERIFE, S.A.	Evaluación	2.952.990,00	Present. Oferta: 08/02/2022
T-SER 70/16.102021	Servicios	Servicios de mantenimiento de los tacógrafos y sensores de movimiento, incluyendo la revisión y sustitución de éstos, así como la revisión ITV de toda la flota de TITSA (8 lotes)	Resuelta	0,00	Publicación PLACSP: Adjudicación: 26/02/2022 Formalización: 08/04/2022
T-SU 40.11/102021	Suministros	Suministro de Equipos de Protección Individual (EPI) destinados al personal de TITSA, del tipo y características técnicas que se definen en el Pliego de Prescripciones Técnicas (8 lotes)	Parcialmente Resuelta	0,00	Publicación PLACSP: Adjudicación: 08/04/2022
T-SU 40.12/102021	Suministros	Acuerdo Marco con varias empresas, con el fin de establecer las condiciones a las que habrán de ajustarse los contratos derivados (contratos basados) a adjudicar por TITSA para disponer del suministro de lubricantes y líquido refrigerante para la flota de autobuses de TITSA (16 lotes)	Resuelta	0,00	Publicación PLACSP: Adjudicación: 20/03/2022 Formalización: 27/04/2022
T-SER 70/18.102021	Servicios	Servicio de recogida, transporte y tratamiento de los residuos generados por la actividad de TITSA (7 lotes)	Parcialmente Resuelta	0,00	Publicación PLACSP: Adjudicación: 24/02/2022 Formalización: 06/04/2022

Página 1 de 11 Total: 10 Siguinte Último

Figura 6.3: Tabla con todos los expedientes de un perfil, dividido por páginas

6.2 Diagrama de Clases

En el diagrama de clases que se muestra a continuación en la **figura 6.4** se puede ver de forma simplificada la estructura de la aplicación con interfaz gráfica, cuya funcionalidad es la descarga de datos de expedientes de perfiles de PLACE. Este proyecto consta de una interfaz que maneja uno o varios perfiles, y después de ser creados, a dichos perfiles se les asocian los datos de todos sus expedientes.

El proceso de descarga de los datos de todos los expedientes recae sobre la clase “estado”, la cual implementa el patrón de diseño homónimo. Este patrón consiste en la división de un proceso en diversos estados por los que debe pasar un objeto, en este caso, cada estado está asociado a cada uno de los pasos asociados al orden en el que se realiza el scraping del perfil, es decir, un primer estado en el que se accede al perfil, posteriormente un estado en el que se avanza al apartado de licitaciones, y por último un estado en el que se acceden secuencialmente todos los expedientes para extraer su información.

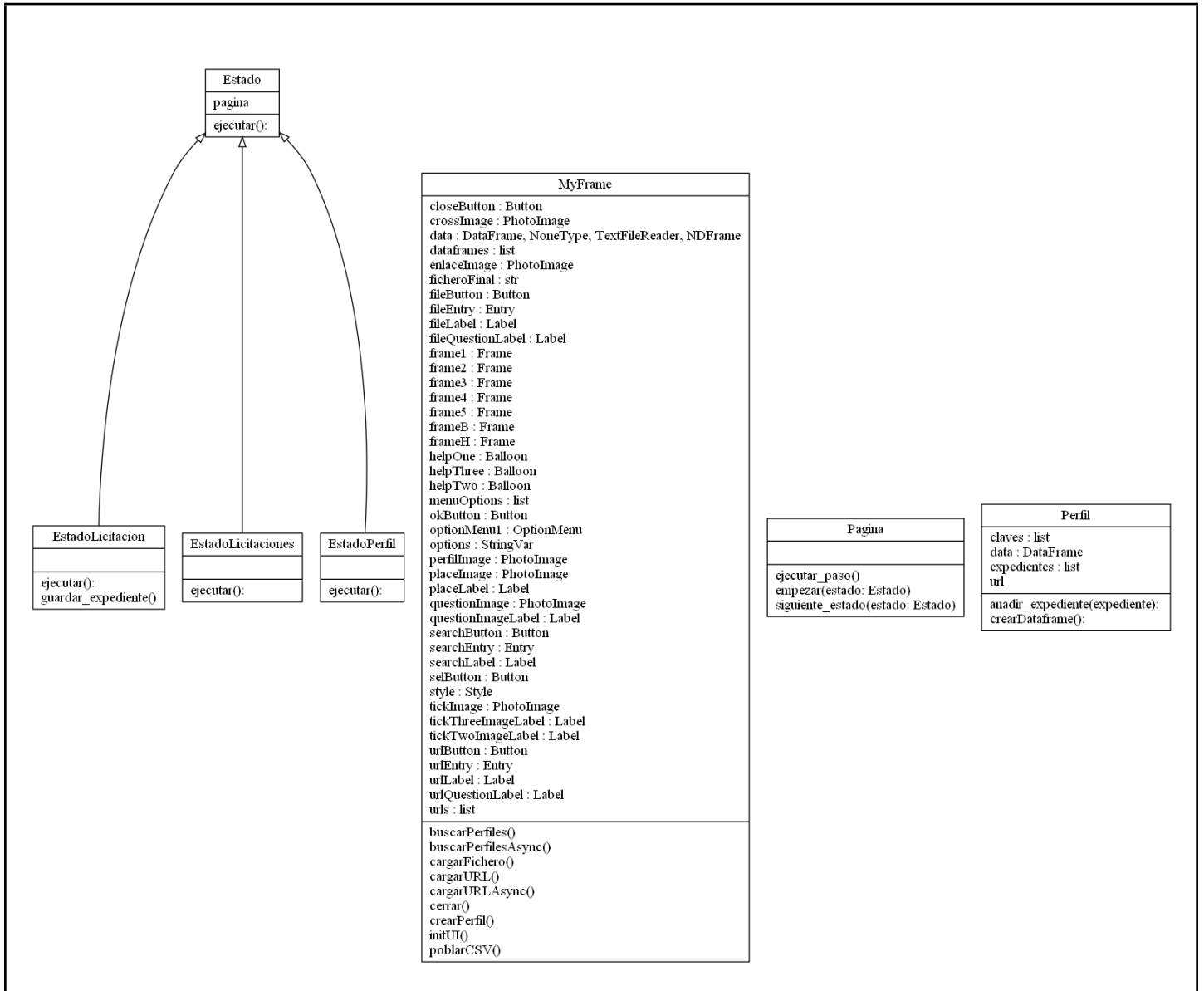


Figura 6.4: Diagrama de Clases de la aplicación con interfaz gráfica

Capítulo 7 Desarrollo

En este capítulo se detallarán las diferentes etapas del desarrollo de este proyecto.

7.1 Script de extracción de datos

En los primeros compases del desarrollo de este proyecto se llevó a cabo un script cuyo funcionamiento consiste en la descarga de los principales datos de todos los expedientes de cada uno de los perfiles que se indiquen. Este script cumple la función de automatizar la descarga de datos de expedientes de los perfiles que se indiquen, por lo que este mismo, en conjunto con técnicas de control y periodización, constituyen un RPA.

Para el correcto funcionamiento de este script tan solo es necesario indicar en un fichero 'json' las distintas URLs de cada perfil, y posteriormente se realiza el scraping de estos aplicando los pasos que se especifican en el apartado 6.1. En la **figura 7.1** se puede encontrar un ejemplo de cómo obtener la URL asociada a un perfil.



Perfil del Contratante	Documentos	Licitaciones	Contratos Menores	Encargos a medios propios	Consultas preliminares
Datos Generales:					
Organización Contratante:	OTRAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO> SOCIEDADES, FUNDACIONES Y CONSORCIOS ENTIDADES LOCALES Cabildo de Tenerife> Transporte Interurbanos de Tenerife				
Órgano de Contratación:	Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de Tenerife S.A.U.				
NIF:	A28502144				
Idioma:	Español				
Dirección del Site del Órgano:	http://www.titsa.com				
Enlace directo vía hipervínculo:	Si desea copiar la URL pulse boton derecho sobre este enlace y seleccione la opción 'Copiar acceso directo'				

Figura 7.1: URL asociada a un perfil contratante en PLACE

Adicionalmente, es necesario indicar el nombre del fichero 'csv' que contendrá los datos finales. Si este fichero no existe, se creará y posteriormente se rellenará con los datos de los perfiles especificados. En el caso de que se le pase un fichero que ya contiene datos de expedientes, durante la ejecución se comprobará si los expedientes que se van a analizar ya están en el fichero, y entonces se comprueba si se han modificado. De este modo solo se accederá a los expedientes nuevos o modificados para extraer su información, reduciendo considerablemente el tiempo de ejecución si simplemente se quiere actualizar la información relativa a un perfil.

Como resultado se genera un fichero en formato 'csv' que contiene los datos que se pueden observar en la **figura 7.2**, como por ejemplo, el identificador del expediente, la fecha de publicación, el órgano de contratación, el estado de la licitación, el presupuesto inicial, el valor, etc.

```

,id,fecha,organo,estado,objeto,presupuesto,valor,tipo,cpv,lugar,procedimiento
0,T-SER 70/06.042022,25/05/2022 12:42:39,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de
1,T-SU 40.07/042022,19/05/2022 15:18:49,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de
2,T-SER 70/07.042022,18/05/2022 15:38:33,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de
3,T-SU 50.06/042022,19/05/2022 15:36:31,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de
4,T-SU 40.05/042022,20/05/2022 12:35:46,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de
5,T-SER 70/03.022022,17/05/2022 11:09:48,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de
6,T-SER 20/02.022022,02/05/2022 14:58:37,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de
7,T-SER 40.24/122021,29/12/2021 12:53:34,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de
8,T-SER 26/122021,27/12/2021 11:36:11,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de Te
9,T-SU 40.13/122021,29/12/2021 12:49:46,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de
10,T-SER 60.25/122021,16/02/2022 14:27:00,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos d
11,T-SER 70/16.102021,28/10/2021 15:54:06,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos d
12,T-SU 40.11/102021,12/01/2022 13:35:24,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de
13,T-SU 40.12/102021,27/10/2021 17:44:24,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de
14,T-SER 70/18.102021,27/10/2021 15:57:46,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos d
15,T-SER 60.10/072021,10/02/2022 10:15:13,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos d
16,T-SER 70/15.092021,24/10/2021 13:04:50,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos d
17,T-SER 60/19.102021,03/02/2022 10:25:41,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos d
18,T-SER 10/102019 - L2.4,27/09/2021 15:39:52,Consejo de Administración de Transportes Interurban
19,T-SU 20.4/022020 L9.3,16/09/2021 11:01:12,Consejo de Administración de Transportes Interurbano
20,T-SU 20.4/022020 L7.4,16/09/2021 11:07:27,Consejo de Administración de Transportes Interurbano
21,T-SU 20.4/022020 L6.3,15/09/2021 15:36:59,Consejo de Administración de Transportes Interurbano
22,T-SU 20.04/022020 L4.2,15/09/2021 10:29:24,Consejo de Administración de Transportes Interurbano
23,T-SU 09/072021,11/10/2021 10:27:48,Consejo de Administración de Transportes Interurbanos de Te

```

Figura 7.2: Datos obtenidos tras la ejecución

7.2 Aplicación gráfica de extracción de datos

Durante el desarrollo del script que se ha detallado en el apartado anterior, surge la idea de crear una herramienta que permita manejar los datos de forma más cómoda e intuitiva por medio de una interfaz gráfica. Esta aplicación es creada con la idea de no tener que acceder manualmente a la página web de PLACE para obtener las URL de los perfiles, y también para mostrar de forma más sencilla el funcionamiento del programa.

Como se detalló anteriormente, en el apartado de diseño 6.2, esta aplicación se encuentra estructurada en diversas clases que separan las diversas funcionalidades.

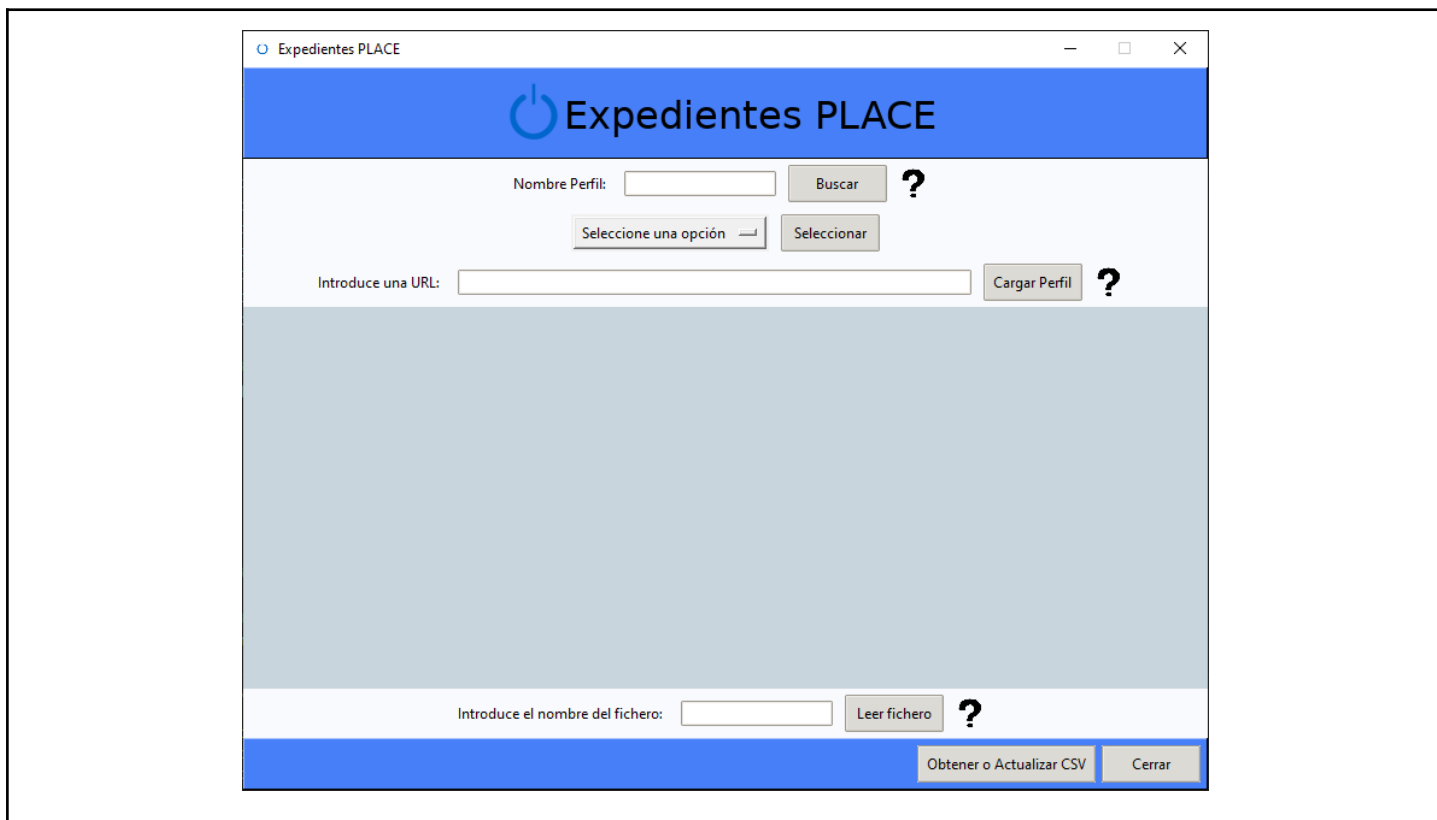


Figura 7.3: Interfaz gráfica de la aplicación

El funcionamiento de la aplicación es bastante sencillo y consta de los siguientes pasos:

- Buscar un perfil por su nombre, seleccionarlo en la lista y presionar el botón “Seleccionar” para que la URL de dicho perfil aparezca en el campo siguiente. De forma alternativa podemos insertar directamente la URL.
- Añadir las URLs de tantos perfiles como queramos. Toda la información será almacenada en un mismo fichero.
- El último paso será indicar el fichero en el que queremos que se añadan los datos, o en su defecto, el nombre de un nuevo fichero para crearlo.

El resultado es un fichero en formato ‘csv’, al igual que en la **figura 7.2**.

El proyecto se puede encontrar en el siguiente repositorio de GitHub:

- <https://github.com/Cristo00/PLACE-Scraping>

7.3 Cuadro de Mandos de PLACE

Para llevar a cabo el análisis de los datos obtenidos, se ha utilizado Power BI con el objetivo de representar diversas métricas, valores y gráficas. Utilizando un fichero generado haciendo uso de la herramienta creada previamente, se han realizado dos ejemplos que permiten ilustrar la potencia que ofrece Power BI a la hora de crear cuadros de mando e informes que ofrecen la capacidad de monitorizar y visualizar datos importantes del desarrollo de la actividad de las organizaciones.

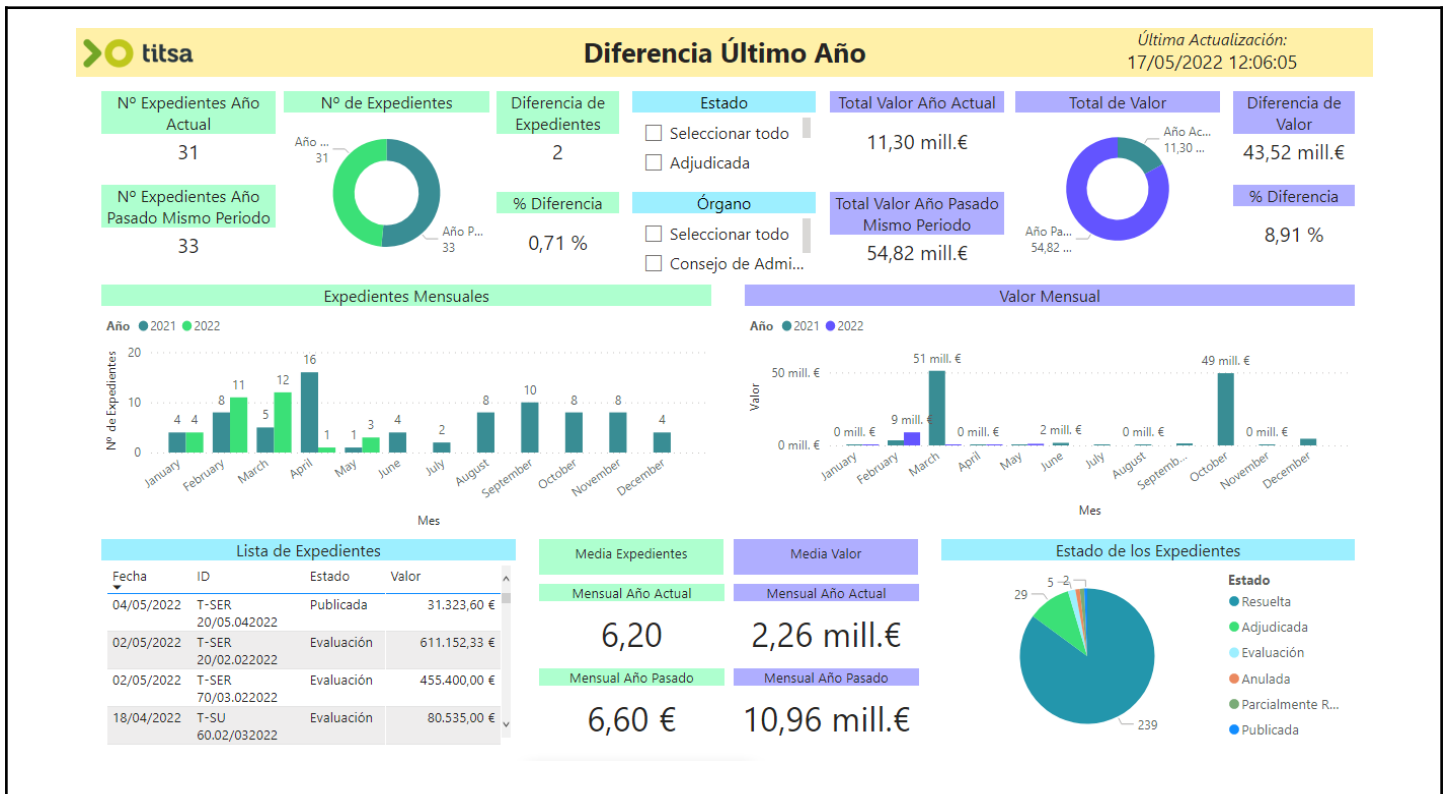


Figura 7.4: CDM desarrollado para TITSA donde se muestran diferencias entre los dos últimos años



Figura 7.5: Ejemplo de CDM con datos del Rectorado de la Universidad de la Laguna

Además, si se realizan cambios o actualizaciones en el fichero utilizado como fuente de datos para estas visualizaciones, Power BI ofrece la posibilidad de actualizar los datos obtenidos a partir de esa fuente. Gracias a esta característica es posible crear CDM actualizados y extensibles.

7.4 Consulta de expedientes con la API

Para la consulta de expedientes haciendo uso de la API de PLACE, ha sido necesario solicitar la creación de un perfil en el entorno de pruebas. En el apartado 3.3 se explica con más detalle en qué consiste este entorno.

Durante el transcurso del desarrollo de esta funcionalidad, han surgido ciertos contratiempos relacionados con los certificados digitales y seguridad, que han retrasado la realización de esta parte. Tras superar estas dificultades, se ha implementado un programa en Python que permite realizar peticiones para consultar expedientes. Para realizar esta consulta, se pasa como parámetro un identificador de expediente, y se genera una petición SOAP, cuya respuesta contiene los datos de dicho expediente (presupuesto, objeto, fecha, cpv, etc.).



Figura 7.6: Respuesta en formato XML a una petición SOAP

Al trabajar en un entorno de pruebas, no ha sido posible implementar un programa capaz de recopilar la información de todos los expedientes del perfil de la organización. Esto se

debe a que los datos publicados en el entorno no pueden ser reales, y además no se tiene acceso a los datos ya publicados en el entorno real o de producción.

Pese a estas limitaciones, las similitudes entre el entorno real y el de pruebas permiten realizar un análisis de las capacidades de ambos. Posteriormente se presentarán las principales características y resultados de esta API en una comparativa con la aplicación propuesta en los apartados 7.1 y 7.2.

7.5 Publicación de Contratos Menores

En primera instancia, el proyecto pretendía centrar el foco en la automatización de publicaciones de expedientes de contratos menores, puesto que esta es una actividad que se realiza manualmente en la organización, y debido al gran volumen de contratos de este tipo que se manejan en la empresa, se busca poder reducir los tiempos de publicación, así como reducir la carga de los empleados encargados de realizar estas labores.

Por cuestiones de comunicación y plazos, se ha reorientado el trabajo a las consultas y análisis de datos, pero en última instancia ha sido posible realizar pruebas de publicación de contratos menores en PLACE haciendo uso de la API.

En la **figura 7.7** se puede observar un fragmento del código que se encarga de realizar la publicación del contrato menor, y en la **figura 7.8** se puede ver cómo este es publicado sin problemas en el entorno de pruebas.

El siguiente paso que se tomará en este proyecto, consiste en la transformación de los datos que la organización contiene en sus bases de datos, con el fin de publicarlos automáticamente, haciendo uso de la función parametrizada que se ha desarrollado durante este proyecto, y que se puede apreciar en la **figura 7.7**.

```
...
Función para publicar un expediente
...
def publicarContrato(contrato):
    try:
        message = client.service.publishContractAwardNotice(contractAwardNotice=contrato, publications=client.get_type('ns0:Publications')(), publishedByUser='7
    except Exception as err:
        print('Error en el proceso de publicación del contrato menor: ' + str(err))

if __name__ == "__main__":
    contrato = crearContratoMenor('CM-Prueba-001', 'Suministro de materiales', '1', '2', '5000', '4000', '5', '8', '2022-06-24', '1', '12345678Z', 'Empresa A')
    publicarContrato(contrato)
```

Figura 7.7: Publicación de un contrato menor haciendo uso de la API


WPS7 B2B

PLATAFORMA DE **CONTRATACION**
 DEL SECTOR PÚBLICO

Inicio | **Licitaciones** | Otras Publicaciones | Administración | Apoderamientos Garantías | Información 🔍 | Con

Búsqueda | Detalle

Todos | Preparación | Recepción Ofertas | Evaluación Ofertas | Resolución | Históricas

Expediente:
 Estado: -- Todos --
 Procedimiento: Contrato menor
 Sistema de Contratación: No aplica
 Contratación Centralizada: No aplica
 Compra pública innovadora:
 Forma presentación: -- Todas --
 Órgano de Asistencia:
 Objeto del contrato:

Otros Criterios de búsqueda

Buscar Limpia

Expediente	Objeto del contrato	Tipo de Contrato
CM-Prueba-001	Suministro de materiales	Suministros

Figura 7.8: Contrato menor publicado en el entorno de pruebas

Capítulo 8 Resultados

En este capítulo se presentarán los principales resultados obtenidos, así como distintas comparaciones que ilustran las capacidades y características de la aplicación desarrollada.

8.1 Comparativa API vs RPA

En la siguiente tabla se muestran las principales diferencias entre la lectura de expedientes utilizando el RPA de scraping y las peticiones de la API:

	RPA	API
Complejidad	Implementación sencilla	Necesarios conocimientos de elementos de seguridad SOAP
Extensibilidad	Permite extraer información de todos los expedientes de cualquier perfil	Es necesario conocer los identificadores de todos los expedientes que se quieren consultar
Rapidez	Cada expediente se registra en pocos segundos	Cada petición toma pocos segundos en recibir respuesta
Consistencia	El proceso de scraping puede detenerse ante errores del navegador	Las peticiones siempre reciben una respuesta. En el caso de error, estará documentado
Seguridad	No es necesario utilizar credenciales	Es necesario usar credenciales y certificación digital, por lo que es muy seguro
Ámbito	Se puede aplicar a cualquier perfil de PLACE	Solo es aplicable al perfil de la propia empresa u organización
Disponibilidad	Es accesible de forma libre	Es necesario tener un perfil de organización en el entorno

Tabla 8.1: Comparativa API vs RPA

En pocas palabras, mientras el RPA puede tomar más tiempo para recopilar los datos de cada expediente, la API realiza esta tarea de forma casi inmediata, y además en caso de error, este viene mejor especificado y documentado. Por otra parte, y aunque sería ideal hacer uso de la API para realizar estas consultas, no es posible hacer uso de la misma para realizar estas tareas por dos razones:

- Para realizar una consulta por medio de la API, es necesario indicar el identificador del expediente que se quiere consultar, pero no existe una función u otro método que permita extraer una lista u otra estructura de datos con todos los expedientes asociados al perfil. Sería necesario mantener un registro propio con estos identificadores para poder llevar a cabo las consultas, pero dado que previamente los expedientes se han publicado manualmente, esta tarea puede no ser trivial.
- La API solo permite hacer consultas sobre los expedientes de la propia organización, y además, esta API está pensada para uso exclusivo de organizaciones adscritas a la plataforma, por lo que no es accesible para usuarios comunes.

En definitiva, el propósito de la API es automatizar tareas, por lo que no está pensada para realizar tareas de análisis de datos. Por este motivo, las organizaciones actualmente deben llevar a cabo el control de publicaciones en PLACE utilizando otras herramientas, o llevando un registro meticuloso de sus publicaciones.

8.2 Comparativa de OpenPLACSP con la herramienta desarrollada

Como ya se mencionó anteriormente, en el apartado 5.3, OpenPLACSP es una herramienta creada por la Subdirección General de Coordinación de la Contratación Electrónica para facilitar la transformación de los ficheros de datos abiertos en un documento de hoja de cálculo con los principales datos de las licitaciones seleccionadas. Esta permite la conversión de los ficheros disponibles en el portal de datos del Ministerio de Hacienda a formato XML.

Figura 8.1: Aplicación OpenPLACSP

	RPA	OpenPLACSP
Propósito	Descargar datos de expedientes en PLACE	Convertir ficheros en formato XML a XLSX
Formato	CSV	XLSX
Filtrado	Permite seleccionar perfiles	Ficheros predefinidos en el portal
Usabilidad	Se puede utilizar de forma independiente	Es necesario descargar los ficheros que se quieren convertir
Rapidez	Tarda unos pocos minutos por cada perfil	Conversión de formato en tiempo breve

Tabla 8.2: Comparativa RPA vs OpenPLACSP

Capítulo 9 Conclusiones y líneas futuras

Los datos abiertos que se pueden extraer de la Plataforma de Contratación del Sector Público son un gran avance que permite a los usuarios en general, contar con un gran nivel de transparencia, y a las empresas y órganos de contratación tener acceso a datos de gran interés para realizar análisis de mercado, tareas de control, etc. No obstante, los medios de acceso a estos datos, y los formatos que están disponibles de forma pública, hacen difícil la obtención y el análisis de los mismos. En comparación con otros portales de datos abiertos, PLACE muestra una serie de carencias importantes que en un futuro podrían solucionarse mejorando los datos publicados, como por ejemplo ofreciendo datasets por cada perfil alojado en la plataforma, añadiendo nuevos formatos a disposición de los usuarios, u organizando mejor el sitio web para clarificar los métodos de obtención de información y datos abiertos.

Además durante la realización de este proyecto se ha podido concluir, que aunque es obligatorio para todas las empresas del sector público la publicación de todas sus licitaciones en esta página, la realidad es que no parece que esto se cumpla por parte de todas ellas. No es difícil, tras pocos minutos de búsqueda, encontrar diversos perfiles contratantes que no tienen ninguna licitación en su perfil, o que contienen muy pocas.

La realización de este TFG ha aportado valor a TITSA, de tal modo que tras la revisión de las soluciones propuestas en este, se han llegado a diversas conclusiones. Por un lado el RPA ha servido como herramienta de análisis de los datos publicados en PLACE, y también como un sistema de control de los expedientes que han sido publicados, frente los que se deben publicar próximamente. Por otro lado, la API es de gran interés para la organización, puesto que se está valorando esta entre otras opciones, para la publicación de contratos y licitaciones en la plataforma de contratación, y este proyecto ha servido como un primer acercamiento para el trabajo con la API, así como el uso de credenciales y certificación digital para la autenticación de las peticiones seguras que se realizan a los diversos entornos.

Es probable que, en la mayoría de los casos, los órganos de contratación tengan un volumen tan grande de licitaciones que manejar, que sea prácticamente imposible gestionar manualmente la publicación de todas ellas, como ocurre actualmente en TITSA. Por esta razón, el siguiente paso a seguir, contemplando los resultados obtenidos en este trabajo, es proponer la automatización de las tareas de publicación de licitaciones en PLACE.

Capítulo 10 Summary and Conclusions

Along the realization of this project it's been possible to analyze several aspects of "PLACE", such as the structure of its profiles, the data within each profile's expedient, and the Open Data that is accessible for everyone that wants to look up for it.

Open Data is a necessary tool that allows everyone to access valuable information. In this specific case, "PLACE" it's an example of how Open Data promotes transparency, but there are another few aspects of its website that lack quality. It should have better ways to access data, more dataset formats, specific datasets for each profile, etc.

During the development of this project, it's been possible to conclude that, even though it is mandatory for every public company to publish every single licitation in this platform, it seems that not everyone of them is able to keep up to date with the update rhythm. It's not hard to find several profiles in "PLACE" that have just a few licitations or not even one of them.

Capítulo 11 Presupuesto

En este capítulo se detalla el presupuesto estimado para la realización del proyecto.

11.1 Desglose por fases

Tipos	Horas	€/hora	Total
Formación	40	15	600
Análisis	50	20	1000
Diseño	60	25	1500
Desarrollo	240	25	6000
Documentación	50	20	1000
Material	-	-	1000
Total	400	-	11100

Tabla 7.1: Resumen de tipos

A continuación se detallarán las actividades que se engloban en cada apartado con una breve descripción de cada uno:

- **Formación:** abarca el tiempo necesario para adquirir los conocimientos necesarios para manejar nuevas herramientas y/o metodologías. En este caso ha sido necesario invertir una gran cantidad de tiempo en aprendizaje sobre peticiones SOAP, certificación digital, librerías de Python, scraping, y uso de Power BI entre otros.
- **Análisis:** este apartado engloba el análisis de la Plataforma de Contratación del Estado, así como la disposición y valor de la información publicada, la búsqueda y lectura de la documentación necesaria para comprender el uso de la API, y la valoración de las diferentes opciones que existían para afrontar el proyecto.
- **Diseño:** en este apartado se contemplan la selección de herramientas, entornos, y

soluciones posibles para el desarrollo. Se incluyen también el diseño del RPA y de la aplicación con interfaz gráfica, así como el planteamiento de las funcionalidades de la API que debían ser usadas para cada tarea.

- **Desarrollo:** incluye la realización de todas las funcionalidades mencionadas, es decir, el RPA, la aplicación con interfaz gráfica, y las peticiones de consulta y publicación en conjunto con los tests realizados en el entorno de prueba.
- **Documentación:** este punto abarca la creación de la presente memoria, así como el estudio e investigación de los diferentes temas que han sido tratados a lo largo de la misma.
- **Material:** se recogen en este apartado las herramientas que han sido utilizadas para llevar a cabo el desarrollo del proyecto. En concreto, se especifica la parte proporcional del costo del equipo que corresponde a este mismo trabajo, pues se seguirá haciendo uso de este material en futuros proyectos.

Apéndice

Fragmentos de código del RPA

```
async def main():
    # Abrir el navegador
    browser = await launch({"headless": False, "args": ["--start-maximized"]})
    # Abrir una página nueva
    page = await browser.newPage()
    await page.setViewport({"width": 1600, "height": 900})
    # Cargar los parámetros
    with open('param.json', 'r') as paramfile:
        params = json.load(paramfile)
    df = None
    if os.path.isfile('place.csv'):
        try:
            df = pd.read_csv('place.csv')
            df = df.drop(['Unnamed: 0'], axis=1)
            os.remove('place.csv')
        except:
            print('Error al abrir el fichero de lectura')
    else:
        # Diccionario con todos los datos
        dict_expedientes = {'id': [], 'fecha': [], 'organo': [], 'estado': [], 'objeto': [], 'presupuesto': [],
                            'valor': [], 'tipo': [], 'cpv': [], 'lugar': [], 'procedimiento': []}
        df = pd.DataFrame.from_dict(dict_expedientes)

    # Extraer información de todos los perfiles especificados
    for n_perfil in range(len(params['Parametros'])):
        # Acceder a las licitaciones del perfil especificado
        await acceder_licitaciones(page, url=params['Parametros'][n_perfil]['URL'])
        # Crear un diccionario con los datos del perfil
        await acceder_expedientes(page, params['Parametros'][n_perfil]['URL'], df)
    # Crear un fichero CSV a partir del diccionario
    df.to_csv('place.csv')
    # Cerrar el navegador
    await browser.close()
```

Figura 12.1: Main del primer script de scraping

```

# Funcion para guardar en un diccionario la informacion de un expediente
# La pagina tiene que ser la de un expediente
async def guardar_expediente(page, df):
    datos = await page.querySelector('#DetalleLicitacionVIS_UOE > div.capaAtributos.fondoAtributosDetalle')
    fila = []
    for entrada in range(len(df.columns)):
        if entrada == 0:
            id_expediente = await (await (await page.querySelector(
                '#views_27_AVEQAI9300BRD02JPMTPG21006_\:form1\text_Expediente')).getProperty('textContent')).jsonValue()
            fila.append(id_expediente)
        elif entrada == 1:
            fecha_elem = await page.querySelector('#myTablaDetalleVISUOE > tbody > tr:nth-child(1) > td.fechaPubLeft.padding0punto2')
            if str(type(fecha_elem)) == '<class \NoneType\>':
                fila.append('')
            else:
                fecha_expediente = await (await fecha_elem.getProperty('textContent')).jsonValue()
                fila.append(fecha_expediente)
        else:
            indice = await datos.querySelector('ul:nth-child(' + str(entrada-1) + ') > li:nth-child(2)')
            content = await indice.getProperty('textContent')
            text = (((await content.jsonValue()).strip()).replace("\n", " ")).replace("\t", "")
            fila.append(text)
    df.loc[len(df)] = fila

```

Figura 12.2: Función del RPA que recopila información de un expediente de PLACE

Fragmentos de código con uso de la API

```
'''
Función para consultar un expediente perteneciente al perfil asociado a la
organización (en el entorno de pruebas)
'''
def getContractFolderStatus(args,id_expediente):
    args['ContractFolderID'] = id_expediente
    message = None
    try:
        message = client.service.GetContractFolderStatus(**args)
    except Exception as err:
        print('Error creando GETCONTRACTFOLDERSTATUS: ' + str(err))
    return message.content

'''Función de parseo de la respuesta obtenida en formato XML.
Se extraen solo algunos de los valores que alberga la respuesta a modo de prueba'''
def getDict(root, id):
    my_dict = {}
    my_dict['id'] = id
    my_dict['nombre'] = root.getElementsByTagName('_2:Name')[0].firstChild.nodeValue
    my_dict['valor estimado'] = root.getElementsByTagName('_2:EstimatedOverallContractAmount')[0].firstChild.nodeValue
    my_dict['valor total'] = root.getElementsByTagName('_2:TotalAmount')[0].firstChild.nodeValue
    return my_dict

if __name__ == "__main__":
    # Llamada a la API. "md_tree" contiene la respuesta
    md_tree = md.parseString(getContractFolderStatus(args=paramsGetContractFolderStatus,id_expediente='T-SER 23/05/9999'))
    # Se extrae el fragmento de la respuesta que contiene información sobre el expediente
    proc_project = md_tree.getElementsByTagName('_2_3:ProcurementProject')
    # Muestra por pantalla de la información obtenida
    print(getDict(proc_project[0], 'T-SER 23/05/9999'))
```

Figura 12.3: Llamada a la API en el entorno de pruebas para la consulta de un expediente

```

...
Clase heredada de BinarySignature, donde se añade el Timestamp a la firma
...
class BinarySignatureTimestamp(BinarySignature):
    def apply(self, envelope, headers):
        security = utils.get_security_header(envelope)

        timestamp = utils.WSU('Timestamp')
        timestamp.append(utils.WSU('Created', CREATED))
        timestamp.append(utils.WSU('Expires', EXPIRES))

        security.append(timestamp)

        super().apply(envelope, headers)
        return envelope, headers

    def verify(self, envelope):
        return envelope
...
Creación del cliente con los datos y credenciales necesarios para la autenticación
...
session = rq.Session()
session.verify = False
signature = BinarySignatureTimestamp(key_file='certificados/key-enc.pem',
                                     certfile='certificados/cert.pem',
                                     password=
                                     )
transport = zp.Transport(session=session)
settings = zp.Settings(strict=False, xml_huge_tree=True, raw_response=True)

client= zp.Client(wsdl=URL,
                  wsse=signature,
                  settings=settings,
                  transport=transport
                  )

```

Figura 12.4: Creación del cliente con las credenciales y parámetros necesarios para realizar las consultas

Bibliografía

- [1] “Wikipedia | Datos abiertos.” Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Datos_abiertos (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [2] “Portal de Administración Electrónica | Plataforma de Contratación del Sector Público.” Disponible en: <https://administracionelectronica.gob.es/ctt/place#.YmJzPtrMJJaR> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [3] “data.europa.eu | The official portal for european data” Disponible en: <https://data.europa.eu/en> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [4] “Wikipedia | Espacio de Datos” Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Espacio_de_datos (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [5] “datos.gob.es | La importancia de desplegar espacios europeos de datos” Disponible en: <https://datos.gob.es/es/blog/la-importancia-de-desplegar-espacios-europeos-de-datos> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [6] “Gaia X | FactSheet” Disponible en: <https://www.gaia-x.eu/what-gaia-x/factsheet> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [7] “Plataforma de Contratación del Sector Público | Datos Abiertos.” Disponible en: https://contrataciondelestado.es/wps/portal/!ut/p/b1/04_SjzQyNDE0NDczMDLXj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOKdgi0sHJ0MHQ0MjEMtDBzNAGOdLV0MjAwsjYEKI oEKDHAARwNC-sP1o8BKT12dTcK8wgLMgj3dDQw8PdxcfEINTQ3cjcygCvBY4ee Rn5uqnXuVY-mp66glAAkXPSg!/dl4/d5/L2dJQSEvUUt3QS80SmtFL1o2X0sxQzhB QjFBMEdBuJwUUpJR1FDMTRKSDY3/ (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [8] “Portal Institucional del Ministerio de Hacienda y Función Pública | LICITACIONES PUBLICADAS EN LOS PERFILES DEL CONTRATANTE UBICADOS EN LA PLATAFORMA DE CONTRATACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO, EXCLUYENDO LOS CONTRATOS MENORES.” Disponible en: <https://www.hacienda.gob.es/es-ES/GobiernoAbierto/Datos%20Abiertos/Paginas/LicitacionesContratante.aspx> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [9] “Automation Anywhere | ¿Qué es la RPA?” Disponible en: <https://www.automationanywhere.com/la/rpa/robotic-process-automation> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [10] “Wikipedia | Web Scraping” Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Web_scraping (Última vez visitado en: 20/06/2022)

- [11] “¿Quiénes somos? | TITSA” Disponible en: <https://titsa.com/index.php/titsa/conocenos/quienes-somos/37-nuestra-actividad> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [12] “Portal de Administración Electrónica | Reutilización de la Información del Sector Público.” Disponible en: https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Estrategias/pae_Gobierno_Abierto_Inicio/pae_Reutilizacion_de_la_informacion_en_el_sector_publico.html (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [13] “Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado | Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público.” 17/11/2007. Disponible en: <https://boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-19814> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [14] “Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado | Ley 18/2015, de 9 de julio, por la que se modifica la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público.” 10/07/2015. Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-7731 (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [15] “DIRECTIVA (UE) 2019/1024 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 20 de junio de 2019 relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público” Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2019/172/L00056-00079.pdf> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [16] “Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado | Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.” 09/11/2017. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2017-12902> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [17] “Zeep | Zeep: Python SOAP client” Disponible en: <https://docs.python-zeep.org/en/master/> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [18] “GitHub | Pyppeteer” 14/06/2022 Disponible en: <https://github.com/pyppeteer/pyppeteer> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [19] “Power BI” Disponible en: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [20] “MDN Web Docs | Introducción a XML.” Disponible en: https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/XML/XML_introduction (Última vez

visitado en: 20/06/2022)

- [21] “Abrirllave | Tutorial de XSD.” Disponible en: <https://www.abrirllave.com/xsd/que-es-xsd.php> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [22] “Plataforma de Contratación del Sector Público | Interacción Sistémica (B2B).” Disponible en: <https://contrataciondelestado.es/wps/portal/integracionb2b> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [23] “Red Hat | ¿Qué es una API?” 31/10/2017. Disponible en: <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces#:~:text=Una%20API%20o%20interfaz%20de,el%20software%20de%20las%20aplicaciones> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [24] Chris Hoffman. “How to Geek | What Is an API, and How Do Developers Use Them?” 12/08/2021. Disponible en: <https://www.howtogeek.com/343877/what-is-an-api/> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [25] “Stoplight | SOAP API.” Disponible en: <https://stoplight.io/api-types/soap-api>
- [26] “altexsoft | What is SOAP.” 20/08/2019. Disponible en: <https://www.altexsoft.com/blog/engineering/what-is-soap-formats-protocols-message-structure-and-how-soap-is-different-from-rest/> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [27] “MariaDB | What is ACID Compliance?” 29/07/2018. Disponible en: <https://mariadb.com/resources/blog/acid-compliance-what-it-means-and-why-you-should-care/> (Última vez visitado en: 20/06/2022)
- [28] Javier Molina. “EXEVI | ¿Qué es un Robot Software (RPA) y cómo nos puede ayudar a mejorar la productividad?”. 27/10/2020. Disponible en: <https://www.exevi.com/que-es-un-robot-software-rpa-y-como-nos-puede-ayudar-a-mejorar-la-productividad/> (Última vez visitado en: 20/06/2022)