



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER DESARROLLO DE PLATAFORMA PARA LA INTERCONEXIÓN DE DONANTES DE ALIMENTOS CON BANCOS DE ALIMENTOS

Autor: Carlos Ripoll Ramzi

Director: Álvaro Jesús López López

Madrid

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Desarrollo de plataforma para la interconexión de donantes de alimentos con bancos de
alimentos

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el

curso académico 2019/20 es de mi autoría, original e inédito y

no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido

tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

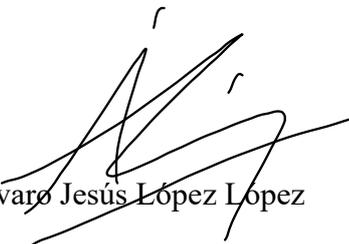


Fdo.: Carlos Ripoll Ramzi

Fecha: 11/08/2020

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Álvaro Jesús López López

Fecha: 27/08/2020



MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

DESARROLLO DE PLATAFORMA PARA LA INTERCONEXIÓN DE DONANTES DE ALIMENTOS CON BANCOS DE ALIMENTOS

Autor: Carlos Ripoll Ramzi

Director: Álvaro Jesús López López

Madrid

Agradecimientos

A mis padres.

DESARROLLO DE PLATAFORMA PARA LA INTERCONEXIÓN DE DONANTES DE ALIMENTOS CON BANCOS DE ALIMENTOS

Autor: Ripoll Ramzi, Carlos.

Director: López López, Álvaro Jesús.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

El proyecto pretende agilizar la comunicación entre donantes de alimentos y entidades distribuidoras de alimentos. Consiste en la creación de dos aplicaciones en la nube y una plataforma de BackOffice, empleando la infraestructura Microsoft Power Apps.

Palabras clave: Banco de alimentos, Microsoft Power Platform, Microsoft Power Apps, Business Intelligence.

1. Introducción

En la actualidad, son más y más las empresas concienciadas y predispuestas a ayudar a los más necesitados. La Federación Española de Bancos de Alimentos (FESBAL), constituida por 54 bancos de alimentos asociados españoles, reparte alimentos entre más de 7000 entidades benéficas, ayudando a combatir el hambre de más de un millón de beneficiarios [1]

El objetivo de este Proyecto es el de facilitar y agilizar la comunicación entre empresas donantes de alimentos y las entidades receptoras y distribuidoras de los mismos. Actualmente esta comunicación se lleva a cabo mediante llamadas telefónicas, método lento y poco efectivo. El propósito final del proyecto es el de establecer un medio de comunicación más rápido, barato y fácil de usar para los usuarios.

2. Definición del proyecto

El Proyecto consiste en la creación de dos aplicaciones (accesibles tanto desde un explorador web como desde una aplicación móvil) que permitan comunicar a empresas donantes de alimentos con bancos de alimentos, para que los primeros puedan publicar donaciones en el servidor a las cuales los segundos pueden responder con solicitudes de alimentos. Todo esto se llevará a cabo mediante la plataforma Microsoft Power Platform, cuya estructura puede observarse en la siguiente ilustración.

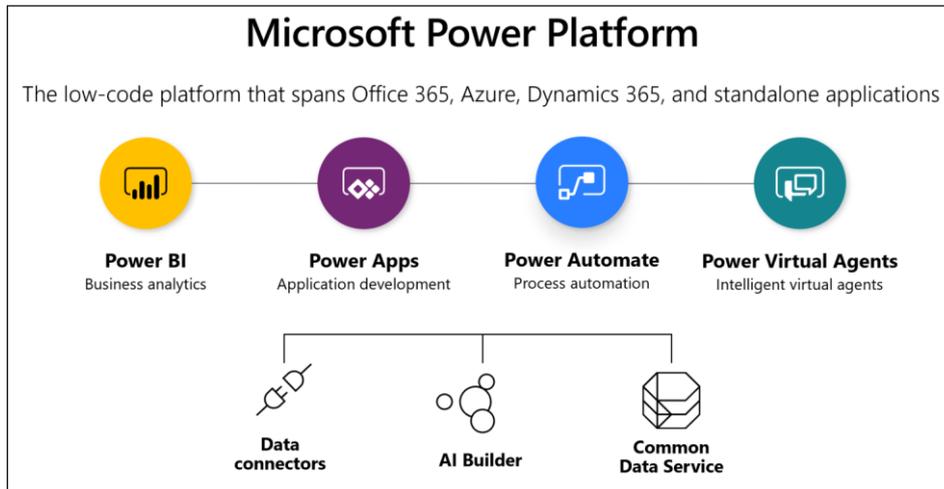


Ilustración 1. Esquema de Microsoft Power Platform.

3. Descripción del modelo

El diagrama Entidad-Relación del sistema diseñado es el siguiente:

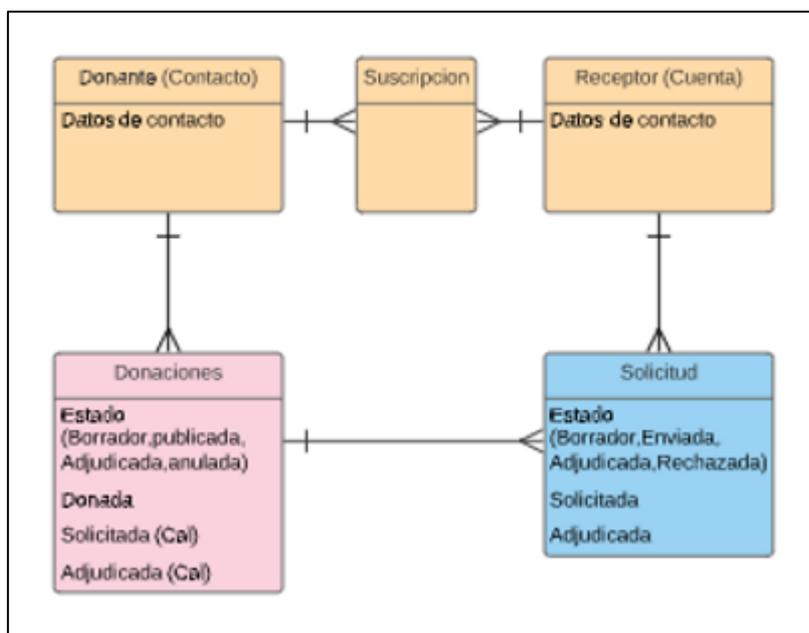


Ilustración 2. Diagrama entidad-relación

Como puede observarse, se permite la relación de donantes con suscriptores mediante la relación M:N Suscripción. Los donantes tendrán una relación 1:N con las donaciones, y de igual manera se relacionarán los receptores con las solicitudes. Además, Existirá una relación 1:N entre donaciones y solicitudes, ya que a una donación podrán presentarse varias solicitudes, las cuales únicamente van dirigidas a una donación.

Las donaciones podrán presentar cualquiera de los siguientes estados:

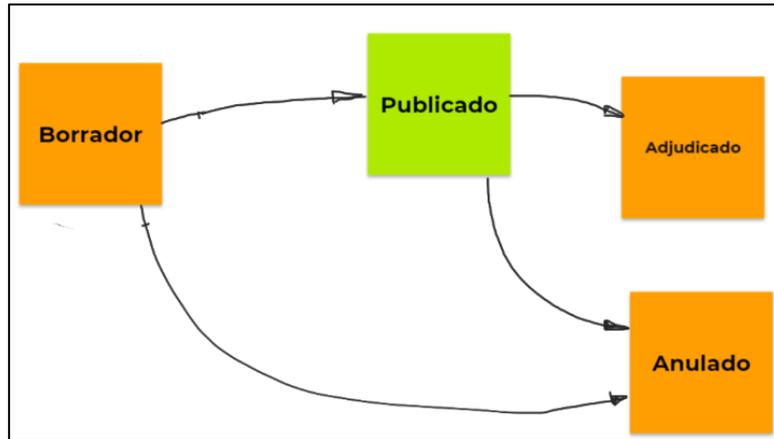


Ilustración 3. Diagrama de estados de una solicitud

4. Resultados

El resultado del Proyecto es la creación de dos aplicaciones, ejecutables tanto desde un navegador web como desde un dispositivo móvil. Las pruebas realizadas a las aplicaciones y sus resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Resumen de pruebas realizadas

<i>Funcionalidad</i>	<i>Test</i>	<i>Resultados</i>
Alta de usuarios	Inicio de sesión. Relleno de formulario de datos	Inicio de sesión correcto. Datos rellenos y almacenados
Creación de Suscripciones	Creación de una suscripción. Búsqueda de donantes cercanos. Búsqueda de suscripciones activas	Suscripciones creadas con éxito. Posibilidad de búsqueda de donantes. Enlaces a donantes en el menú de suscripciones.
Creación de donaciones	Creación de donación para demo	Donación creada y publicada con todos los datos necesarios. La donación es observable desde perfiles de receptores.
Creación de solicitudes	Creación de suscripción a la donación para demo	Varias solicitudes creadas y visibles desde el perfil del donante y del receptor
Notificaciones por correo electrónico	Publicación de donaciones	No pueden enviarse correos electrónicos al estar en un entorno de pruebas sin gestor de correos.

Adjudicación y cierre de donación	Adjudicación de una donación con solicitudes adjudicadas y rechazadas	Cambio de estado correcto para donación y suscripciones. Ausencia de correos electrónicos.
--	---	---

La siguiente ilustración muestra la misma vista de una de las aplicaciones en su versión móvil como en su versión Desktop.

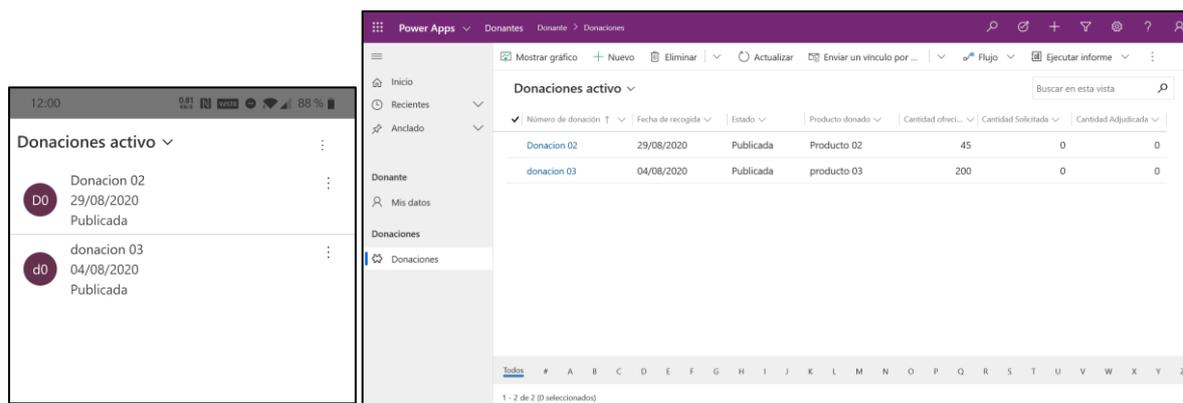


Ilustración 4. Ejemplo de vista de donaciones en app móvil y PC

Para comprobar el funcionamiento de ambas aplicaciones, se han simulado todos los casos de uso que se han considerado oportunos, tanto desde la aplicación móvil como desde el explorador web. En todas las pruebas el resultado ha sido el esperado.

5. Conclusiones

Tras la creación, desarrollo y pruebas de las dos aplicaciones, se puede afirmar que las conclusiones son positivas, ya que las aplicaciones cumplen todos los objetivos propuestos. Además, estas son rápidas, fiables, robustas y muy fáciles de utilizar, actualizar y personalizar por un usuario con conocimiento técnico bajo. Pero, sobre todas estas cosas, ambas aplicaciones en conjunto cumplen los requisitos que se les impusieron.

6. Referencias

- [1] FESBAL, «¿Quiénes somos?», [En línea]. Available: <https://www.fesbal.org/es/>. [Último acceso: 23 08 2020].

DEVELOPMENT OF A PLATFORM TO CONNECT AND COMMUNICATE FOOD DONORS AND FOOD BANKS

Author: Ripoll Ramzi, Carlos.

Supervisor: López López, Álvaro Jesús.

Collaborating Entity: ICAI – Comillas Pontifical University

ABSTRACT

The project aims to streamline communication between food donors and food distribution entities. It consists of the creation of two applications in the cloud and a BackOffice platform, using the Microsoft Power Apps infrastructure.

Keywords: Food bank, Microsoft Power Platform, Microsoft Power Apps

1. Introduction

Currently, more and more companies are aware and predisposed to help those most in need. The Spanish Federation of Food Banks (FESBAL), made up of 54 Spanish associated food banks, distributes food to more than 7000 charities, helping to combat hunger for more than one million beneficiaries [1]

The objective of this Project is to facilitate and speed up communication between food donor companies and the receiving and distributing entities. Currently this communication is carried out through telephone calls, a slow and ineffective method. The ultimate purpose of the project is to establish a faster, cheaper and more user-friendly means of communication for users.

2. Project definition

The Project consists of the creation of two applications (accessible both from a web browser and a mobile application) that allow food donor companies to communicate with food banks, so that the former can publish donations on the server to which the latter can respond with requests for food. All this will be developed using the Microsoft Power Platform, whose structure can be seen in the following illustration.

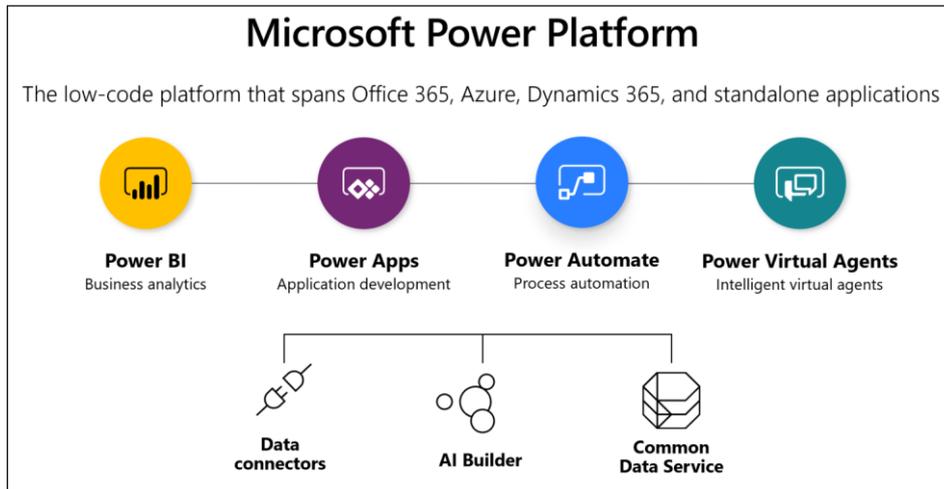


Illustration 1. Microsoft Power Platform infrastructure.

3. Model description.

The Entity-Relationship diagram of the designed model is as follows:

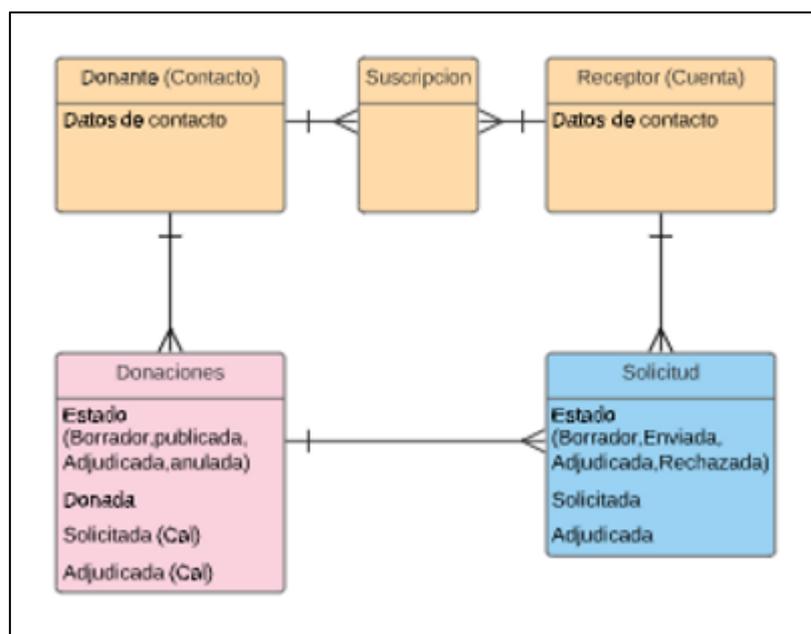


Illustration 2. Entity-Relationship model diagram

As can be seen, the relationship of donors with subscribers is allowed through the M: N Subscription relationship. Donors will have a 1: N relationship with donations, and recipients will be related to requests in the same way. In addition, there will be a 1: N relationship between donations and requests, since several requests may be submitted to a donation, which are only directed to one donation.

Donations may have any of the following states:

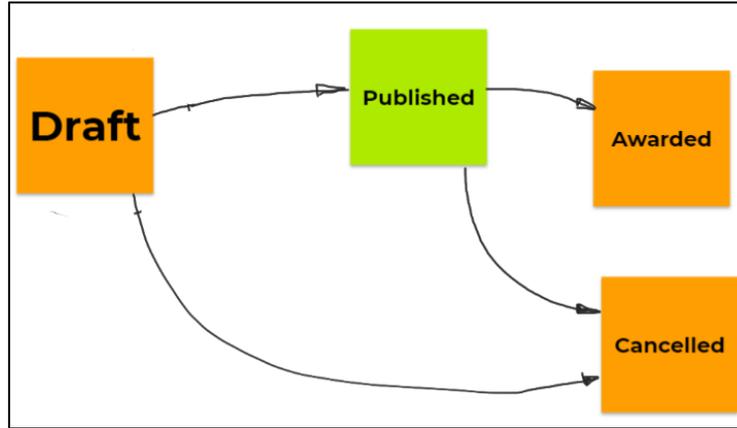


Illustration 3. State machine diagram for donations.

4. Results

The outcome of the Project is the creation of two applications which can be both run from a web browser and from a mobile device.

The following table summarizes the tests that have been done to the apps.

Table 1. Testing procedure summary

<i>Functionality</i>	<i>Test</i>	<i>Outcome</i>
User sign-up	Login. User information providing	Login successful. Data can be introduced into the DB
Subscriptions	Nearby donor searching. Subscription creation, management and access	Donors can be found and subscribed to. After that, they are visible at the subscriber view.
Donations	Donation creation (creation)	Donations can be published and are visible from recipients' app.
Requests	Request creation (demo)	Requests can be generated from a donation and are visible to t
Email notifications	Email-related workflows run	Trial Tenant does not include email functionality (real one does).
Donation awarding and closure	Closure of a donation with both accepted and rejected requests	Each request switches to its appropriate state and appear on the "accepted" or "rejected" view.

The following illustration shows the donation menu from both an Android phone and a Windows PC.

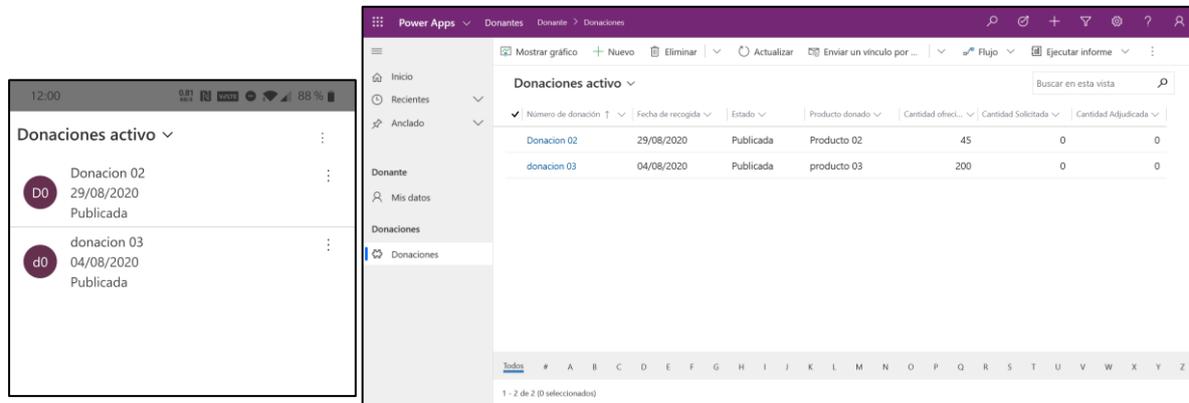


Illustration 4. Example of a menu view from both PC and smartphone devices.

To verify the operation of both applications, all the use cases deemed appropriate have been simulated, both from the mobile application and from the web browser. In all the tests the result has been as expected.

5. Conclusions

After the creation, development, and testing of the two applications, it can be confirmed that the conclusions are positive since the applications meet all the proposed objectives. Both apps are fast, reliable, easily customizable and updateable by a low-skilled administrator. On top of that, both meet the requirements set for them.

6. References

- [1] FESBAL, «¿Quiénes somos?,» [En línea]. Available: [https://www.fesbal.org/es/..](https://www.fesbal.org/es/)
[Last accessed: 23 08 2020].

Índice de la memoria

Capítulo 1. Introducción	6
1.1 Motivación del proyecto.....	6
1.2 Problema a abordar: Comunicación entre donantes y receptores.....	7
1.3 Objetivos del Proyecto	8
1.4 Metodología y Solución desarrollada.....	8
1.5 Recursos y herramientas utilizadas	10
Capítulo 2. Estado del Arte.....	12
2.1 Opciones “artesanas”: Creación de la interfaz de usuario.....	12
2.2 Creación de Apps empresariales sin código.....	14
2.3 Soluciones integrales.....	16
2.3.1 Microsoft Power Platform [3].....	16
2.3.2 Salesforce Platform [6].....	23
2.3.3 Oracle Cloud Platform [7].....	24
2.4 Justificación de la elección de la herramienta	25
Capítulo 3. Desarrollo de las Herramientas.....	27
3.1 Objetivos y Especificaciones del Banco de Alimentos	27
3.2 Análisis del Problema.....	28
3.3 Metodología. Plan de Ruta	29
3.4 Diseño del Modelo de Datos	32
3.4.1 Estructura del modelo: Entidades.....	33
3.4.2 Diagrama Entidad-Relación (DER) y Relaciones entre Entidades.....	37
3.5 Implementación.....	38
3.5.1 Implementación del modelo en Common Data Service.....	38
3.5.2 Creación de las aplicaciones.....	49
Capítulo 4. Pruebas de la herramienta.....	52
4.1 Suscripciones.....	53
4.2 Donaciones	55
4.2.1 Creación de una donación.....	55
4.2.2 Publicación y Cancelación de una Donación	56

4.2.3 Adjudicación de alimento y cierre de donación	58
4.3 Solicitudes	61
4.3.1 Creación de una solicitud.....	61
4.3.2 Eliminación de una solicitud.....	62
4.4 Aplicación móvil	63
4.4.1 Aplicación de donantes: Funcionalidades	64
4.4.2 Aplicación de Receptores: Funcionalidades	66
Capítulo 5. Conclusiones y Trabajos Futuros.....	71
5.1 Conclusiones de la funcionalidad de la herramienta	71
5.2 Viabilidad de la Implantación.	72
5.3 Trabajos futuros.....	74
Capítulo 6. Bibliografía.....	75
ANEXO I: Compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	78
ANEXO II: Breve estimación económica del Proyecto.....	79
ANEXO III: Generación de correos electrónicos	81

Índice de figuras

Ilustración 1. Herramienta Nintex.	14
Ilustración 2. Alcances de IaaS, Paas y Saas.	17
Ilustración 3. Estructura y componentes de Microsoft Power Platform.	18
Ilustración 4. Ejemplo de vista.	20
Ilustración 5. Ejemplo de formulario.	21
Ilustración 6. Ejemplo de flujo de trabajo	22
Ilustración 7. Características de Salesforce Platform	23
Ilustración 8. Diagrama de estados de la donación	35
Ilustración 9. Diagrama Entidad-Relación	37
Ilustración 10. Acceso al menú de configuración.	38
Ilustración 11. Menús de interés para el Proyecto	39
Ilustración 12. Perfil de editor de la solución.	40
Ilustración 13. Creación de usuarios de pruebas.	41
Ilustración 14. Creación de una nueva entidad.	42
Ilustración 15. Relación 1:N.	43
Ilustración 16. Formulario de donación para donantes.	44
Ilustración 17. Adición de campos a un formulario.	45
Ilustración 18. Vista de donaciones adjudicadas.	46
Ilustración 19. Workflow "Cerrar Donación - Donación"	47
Ilustración 20. Rol de seguridad Receptor.	48
Ilustración 21. Lista de aplicaciones y creación de aplicaciones basadas en modelo.	49
Ilustración 22. Mapa de la aplicación de donantes.	50
Ilustración 23. Diseño de vista de la aplicación.	51
Ilustración 24. Búsqueda de donantes para suscripción	53
Ilustración 25. Error por suscripción repetida.	54
Ilustración 26. Eliminación de una suscripción.	55

Ilustración 27. Vista de donaciones	56
Ilustración 28. Formulario de creación de donación	56
Ilustración 29. Publicación de donaciones.	57
Ilustración 30. Vista de donaciones publicadas (app receptor).	58
Ilustración 31. Vista de solicitudes activas (app donante).....	58
Ilustración 32. Adjudicación de alimentos a una solicitud.....	59
Ilustración 33. Cierre de una donación.	60
Ilustración 34. Solicitudes adjudicadas y rechazadas.	60
Ilustración 35. Creación de una solicitud.	61
Ilustración 36. Formulario de creación de suscripción (app receptor).	62
Ilustración 37. Eliminación de una solicitud.	63
Ilustración 38. Menús de la aplicación móvil.....	64
Ilustración 39. Vista rápida de donaciones (app smartphone).....	65
Ilustración 40. Formulario de donación (app smartphone)	66
Ilustración 41. Suscripción de Receptor a Donante (smartphone)	67
Ilustración 42. Vista de donaciones publicadas desde app receptor.....	68
Ilustración 43. Vista de solicitudes y creación de solicitud (app smartphone).....	69
Ilustración 44. Panel de aplicaciones del Entorno de Comillas.....	79
Ilustración 45. Precio de licencia de Power Apps.	80
Ilustración 46. Flujo llamado por otro flujo	82
Ilustración 47. Mensaje de correo electrónico auto generado	83
Ilustración 48. Inicio del efecto dominó de flujos de trabajo.	83
Ilustración 49. Llamada al efecto dominó.	84

Índice de tablas

Tabla 1. Comparativa de herramientas	26
Tabla 2. Resumen de pruebas realizadas	52

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

La motivación para llevar a cabo este proyecto es doble: Por un lado, la de aportar un granito de arena a la incesante lucha contra la pobreza y el hambre que se realiza día a día desde las organizaciones sin ánimo de lucro, especialmente los bancos de alimentos. Estos problemas causan el sufrimiento (tanto físico como mental), subdesarrollo y desigualdad de oportunidades entre los ciudadanos. Por otro lado, se persigue la reducción de los desechos de la industria alimenticia, que implica una menor contaminación del medio ambiente y un mayor rendimiento obtenido de los recursos de la naturaleza (más personas alimentadas con la misma materia prima).

Como se explicará más adelante, este Proyecto persigue un acercamiento al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo sostenible números 1 (Fin de la pobreza), 2 (Hambre cero), 10 (Reducción de las desigualdades), 12 (Producción y consumo responsables), y 17 (Alianzas para lograr los objetivos).

Para que podamos vivir y prosperar en sociedad es necesaria la cooperación entre todos. Este proyecto fomenta la colaboración de las empresas del sector de alimentación a poner sus excedentes de producción al servicio de los bancos de alimentos, mediante los cuales se lleva a cabo el reparto a las personas que lo necesitan. De esta manera se consigue una mayor involucración de estos sectores en la lucha contra el hambre a la vez que se reducen los desechos (aprovechables) de estas compañías.

En resumen, la situación en muchos de los hogares españoles es crítica. La acción de los bancos de alimentos es crucial para sus vidas, y se conoce de primera mano (por conversaciones con miembros del BdA) que la comunicación es uno de los principales problemas debido al gran número de asociaciones adscritas. Como se verá más adelante, el coste de hacer uso de la infraestructura Power App no supone un gran coste (la versión

comercial cuesta menos de 9 euros por cuenta y mes, pero debe tenerse en cuenta que Microsoft ofrece Office 365 gratis para ONG, por lo que este precio podría ser incluso menor).

La cantidad de gente que puede beneficiarse de esta herramienta sumada al bajo coste que supone hacen que el proyecto añada un gran valor a nuestra sociedad.

1.2 PROBLEMA A ABORDAR: COMUNICACIÓN ENTRE DONANTES Y RECEPTORES

Son numerosas las empresas que donan sus excedentes de producción a las personas más necesitadas. Las asociaciones (parroquias, etc) ligadas al Banco de Alimentos mantienen conversaciones telefónicas con los responsables de estas empresas donantes, en las que son informadas de algún excedente de producción disponible. Como puede observarse, la comunicación entre los donantes y los receptores debe hacerse de uno en uno por vía telefónica, lo cual trae una serie de consecuencias negativas:

- Requiere de un gran esfuerzo por parte del donante.
- Lleva un largo tiempo realizar las llamadas.
- No todas las entidades receptoras son llamadas: solo aquellas que hayan tenido contacto con la empresa, por lo que nuevas entidades podrían no ser llamadas.
- Cualquier cambio o actualización en una donación o solicitud debe comunicarse a todos los interesados de forma independiente.

Para más inri, la situación en la que se desarrolla el proyecto (crisis de la Covid-19) es de un aumento drástico de las personas bajo el umbral de la pobreza, como así muestra el artículo de El País:

“Oxfam prevé que el número de pobres en España aumente en más de 760.000 individuos a raíz de la crisis económica del coronavirus, hasta superar los 10,5 millones de personas, casi un cuarto de la población del país” [1]

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo final del proyecto es el de desarrollar tanto la solución (modelo de datos en CDS) como las dos aplicaciones (donante y receptor), cumpliendo con los requisitos que se han reportado desde el Banco de Alimentos. Una vez se cumpla con los objetivos, se exportará la solución del entorno de pruebas para su futura implantación en el entorno definitivo.

1.4 METODOLOGÍA Y SOLUCIÓN DESARROLLADA

La metodología que se ha seguido ha sido el desarrollo en paralelo de la creación y las pruebas de las aplicaciones. Se ha elegido esta estrategia para evitar la acumulación de errores o problemas. Una útil funcionalidad de Microsoft Power Apps es que permite la creación casi instantánea de la aplicación independientemente del estado de compleción del modelo de datos. De esta manera, se han podido paralelizar ambas actividades.

La estructura que se ha desarrollado tiene la siguiente forma:

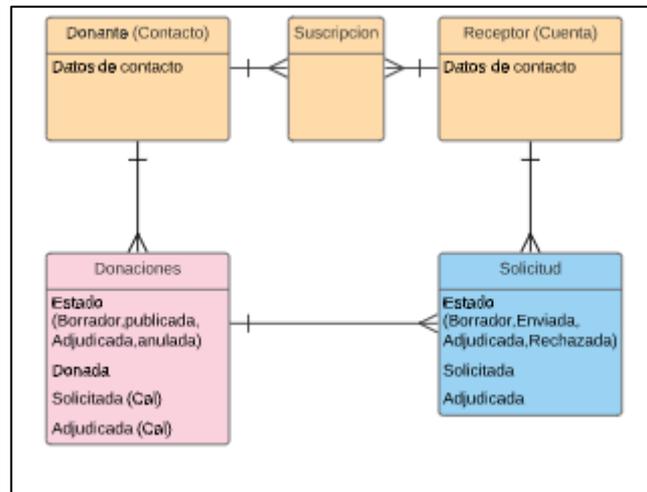


Ilustración 1. Diagrama Entidad-Relación

La solución consta de dos aplicaciones (una para donantes y otra para receptores) además de un BackOffice encargado de realizar tareas en segundo plano. La aplicación de donantes permitirá la creación de donaciones, que tendrán un campo “estado” que indicarán su disponibilidad. Este estado puede ser el de Borrador, Publicada, Adjudicada y Anulada. En la siguiente ilustración se puede ver el diagrama de transiciones de estado:

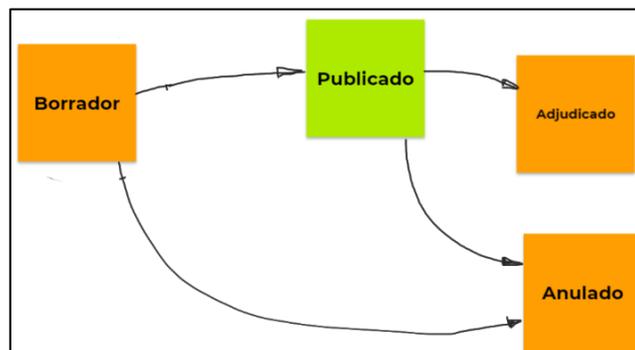


Ilustración 2. Diagrama de transición de estados de la donación

Además de ello, permitirá la adjudicación de los recursos donados entre las distintas solicitudes que hayan publicado los receptores.

Por su parte, la aplicación de receptores permitirá la suscripción de los mismos a los donantes de su interés y la publicación de solicitudes asociadas a cualquier donación.

El BackOffice, por su parte, se encargará de la gestión de la base de datos y del envío de notificaciones en forma de correo electrónico.

1.5 RECURSOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

La herramienta que se ha utilizado es Microsoft Power Apps. El entorno de trabajo ha sido prestado, junto con las cinco cuentas con licencia de Power Apps. Una de ellas ha sido utilizada para realizar el Proyecto (labores de administración) y las otras cuatro han sido utilizadas para las pruebas. Todo el Proyecto se ha llevado a cabo en un ordenador personal con acceso a Internet, y también se ha precisado de un Smartphone personal para probar la aplicación Dynamics 365. Por lo tanto, para replicar este Proyecto será necesario:

- Un ordenador con conexión a internet.
- Un Tenant o Entorno de Office 365 (puede venir incluido con la compra de las licencias).
- Cinco cuentas del entorno con licencia de Microsoft Power Apps (o, al menos, 3, una cuenta de administración y dos para simular donante y receptor).

Es conveniente recalcar que, si se desease profundizar en este trabajo, no sería necesario el acceso al Tenant de pruebas prestado para este Proyecto, ya que una ventaja de emplear Microsoft Power Apps es que la solución de este Proyecto (que incluye todo lo que se ha desarrollado, incluidas las aplicaciones) pueden exportarse de ese entorno para su implantación en otro entorno diferente. De hecho, la empresa prestamista posee dos Tenants, uno de pruebas en el que se desarrollan las herramientas, y uno de uso normal en el que se encuentran las versiones probadas y funcionales. Las actualizaciones del software se llevan a cabo en el Tenant de pruebas para su futura implantación en el Tenant definitivo.

Capítulo 2. ESTADO DEL ARTE

El Proyecto consiste en la integración de una base de datos con software gestor de base de datos (DBMS) y una la creación de una interfaz de usuario y aplicaciones Web y Desktop. Por lo tanto, nos encontramos ante un esquema de dos niveles:

1. **Base de datos + Sistema de gestión de base de datos** (siendo sus siglas DBMS en inglés y SGBD en español): El SGBD está compuesto por un conjunto de programas que gestionan la base de datos, garantizando así su integridad y su mantenimiento en el tiempo. La forma de comunicarse con el SGBD es mediante consultas SQL, que incluyen lenguaje de definición de datos, lenguaje de manipulación de datos y lenguaje de control de datos.
2. **Interfaz de usuario (en forma de aplicación web)**: Esta interfaz será con la que interactúe el usuario de una forma intuitiva (mediante formularios, vistas, etc.) y se comunicará con el SGBD para operar la base de datos.

Antes de la llegada de las aplicaciones en la nube, las soluciones desarrolladas eran artesanales: Se creaba una interfaz de usuario programándola, por ejemplo, en C# u otro lenguaje de bajo nivel. Esta solución requiere de mucho trabajo de programación.

El primer nivel es en el que menos variabilidad presenta, ya que las funcionalidades de los SGBD al nivel al que se necesita en este proyecto son similares. Por lo tanto, se elegirá el software de BD y SGBD en función de la interfaz de usuario.

2.1 OPCIONES “ARTESANAS”: CREACIÓN DE LA INTERFAZ DE USUARIO

Un DBMS es un software orientado al manejo de bases de datos. Por lo tanto, en función de la naturaleza de la base de datos (puede ser desde un Excel hasta un servidor en la nube) se requerirá una herramienta especializada para tratar esa BD.

Generalmente, estos gestores de bases de datos se han programado (por ejemplo, una rutina en C++ que accede a una base de datos relacional almacenada en local mediante comandos en lenguaje SQL).

2 infraestructuras de bases de datos muy utilizadas a nivel empresarial son:

- **Oracle MySQL:** MySQL es un gestor de bases de datos de código abierto. Es muy rápido, escalable y fácil de utilizar. Oracle lo emplea para gobernar sus servidores de bases de datos. El precio de un servidor Oracle, sin embargo (desde dos mil dólares, fuente: <https://www.mysql.com/products/>) es difícil de asumir para proyectos pequeños.
- **Microsoft SQL Server:** Es el SGBD de Microsoft, y sobre el que funcionan sus programas de interfaz como Access y Power Apps (que no deja de ser una actualización/mejora de Access). Tiene el beneficio de ser compatible con todas las herramientas de Microsoft (puede formar parte de una solución integral) al coste de una mayor lentitud con respecto a otros competidores, como pueden ser MySQL (de hecho, la solución integral Power Apps es más lenta que sus competidoras).

2.2 CREACIÓN DE APPS EMPRESARIALES SIN CÓDIGO

Es necesaria una capa de interacción con el usuario que además se comunique con el SGBD. Este apartado recoge el estado del arte en interfaces web basadas en formularios. Algunas de estas pueden formar parte de una solución integral mediante su enlace con un SBMD. Se ha excluido de este apartado a MS Access debido a que las aplicaciones creadas no se almacenan en la nube (su versión mejorada, Power Apps, sí lo permite). De entre otros candidatos, se destacan tres: [2]

- **Hyperbase:** Tiene una estructura muy simple, y permite actualizar procesos mediante bases de datos simples y formularios tipo Web. A primera vista, no parecía ofrecer todas las funcionalidades que se deseaban (como un gestor de correos propio y herramientas de BI).
- **Nintex:** Herramienta para la gestión de procesos empresariales. Permite una funcionalidad muy parecida a Power Apps, incluyendo interfaces personalizables, aplicación de lógica empresarial compleja, y más.

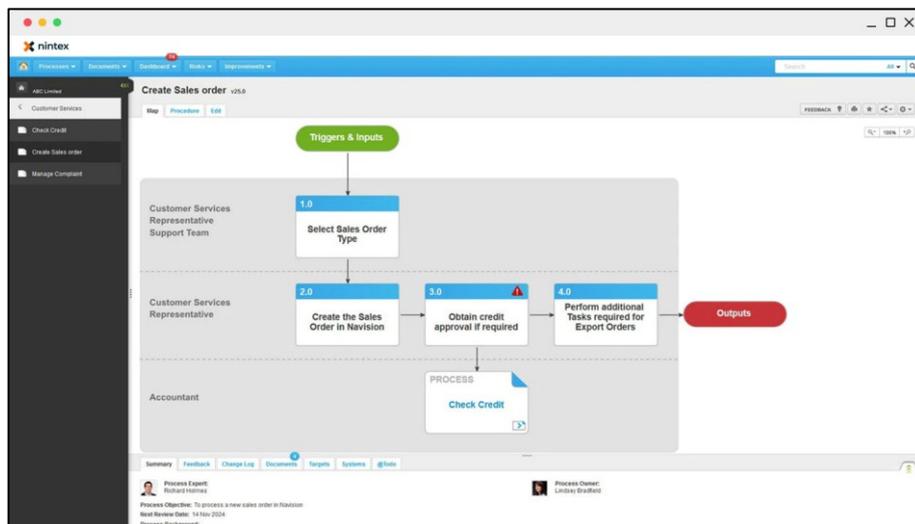


Ilustración 1. Herramienta Nintex.

Fuente: <https://www.hyperoffice.com/blog/2019/10/21/5-powerapps-alternatives/>

- **Zoho Creator:** Es del tipo base de datos relacional + formularios web + automatismos simples. Pueden realizarse rutinas más complejas mediante código.

2.3 *SOLUCIONES INTEGRALES*

En este apartado se estudiarán conjuntos de herramientas que, en conjunto, integran todas las funcionalidades necesarias (interfaz web de usuario + aplicaciones en la nube + BD + SGBD). De estos candidatos se ha elegido la herramienta para el Proyecto.

2.3.1 MICROSOFT POWER PLATFORM [3]

Microsoft Power Platform es el nombre comercial de un conjunto de herramientas SaaS de Microsoft. SaaS es la abreviación de Software as a Service, y es uno de los tres tipos de servicios en la nube que proporcionan las compañías tecnológicas. Las tres formas difieren en el alcance de la acción / aporte de esta empresa, y se distinguen:

- **Infrastructure as a Service (IaaS):** El proveedor de servicios únicamente proporciona una infraestructura en la nube (recursos) tales como capacidad de cálculo y almacenamiento. Es idéntica en todos los proveedores de estos servicios.
- **Software as a Service (SaaS):** El cliente hace uso de aplicaciones pertenecientes al proveedor, las cuales están almacenadas en el servidor del proveedor. El acceso se realiza generalmente mediante usuario y contraseña. Un ejemplo de SaaS es una plataforma de correo electrónico, a la que nos conectamos entrando con nuestro usuario y contraseña.
- **Platform as a Service (PaaS):** Este caso está a caballo entre los otros dos. El proveedor proporciona tanto recursos (IaaS) como herramientas de desarrollo, business intelligence, etc., para que el cliente pueda utilizarlas durante todo el ciclo de vida del programa (creación, pruebas, despliegue, gestión y actualización). [4]

La siguiente ilustración muestra el diferente alcance de cada uno de los servicios ofrecidos en la nube.

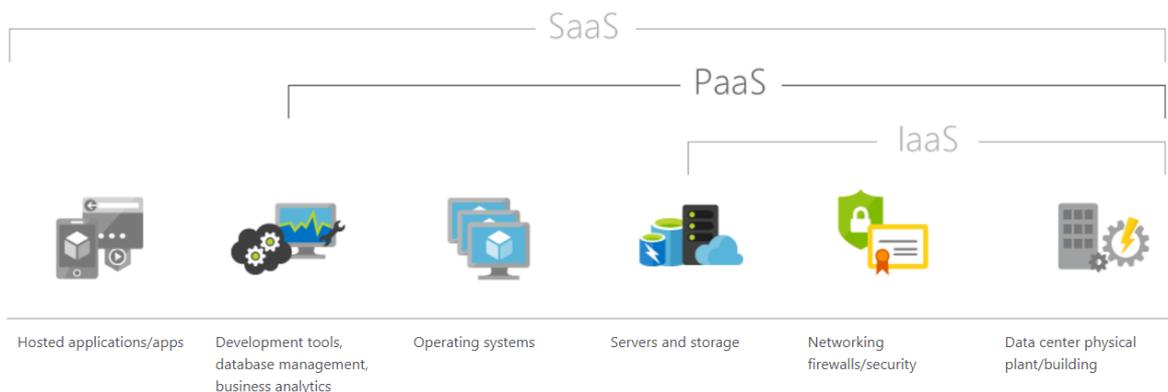


Ilustración 2. Alcances de IaaS, Paas y Saas.

Microsoft Power Platform podría definirse como un SaaS, ya que las aplicaciones generadas con Power Apps son accesibles mediante el portal Office 365 o la aplicación móvil “Dynamics 365”.

Este conjunto de herramientas pretende acercar a las empresas el uso de bases de datos en Common Data Services, ya que el modelo predominante antes de la entrada de la nube fue las bases de datos locales (Excel, etc) y largos y complejos programas (programados a mano en lenguajes de programación a bajo nivel, como puede ser la integración de un programa C++ con una base de datos MySQL) para su gestión. Además, su módulo de BI permite a los dirigentes de una empresa comprobar en cualquier momento cualquier información de la base de datos, además de generar informes de forma automática, cuando antiguamente la generación de un informe de este tipo podría llevar semanas de toma de datos, cálculos, comparación y elaboración.

Microsoft Power Apps es una de las herramientas del conjunto Microsoft Power Platform, una plataforma del gigante tecnológico que persigue acercar a las empresas la posibilidad de crear aplicaciones (Power Apps), analizar datos (Power BI), automatizar procesos (Power Automate) y crear bots con inteligencia artificial (Power Virtual Agents) reduciendo al máximo la cantidad de código necesario. Esta cantidad puede llegar a ser cero para algunas soluciones. Además de esto, todas las soluciones creadas con estas herramientas estarán almacenadas en la nube de Microsoft, y serán accesibles desde cualquier dispositivo

conectado a la red. El usuario puede ampliar en cualquier momento el alcance y tamaño de su solución (ampliación del contrato, compra de nuevas licencias, etc.), además de contar con el servicio técnico de todo un gigante como Microsoft.

La siguiente ilustración muestra el esquema de Microsoft Power Platform:

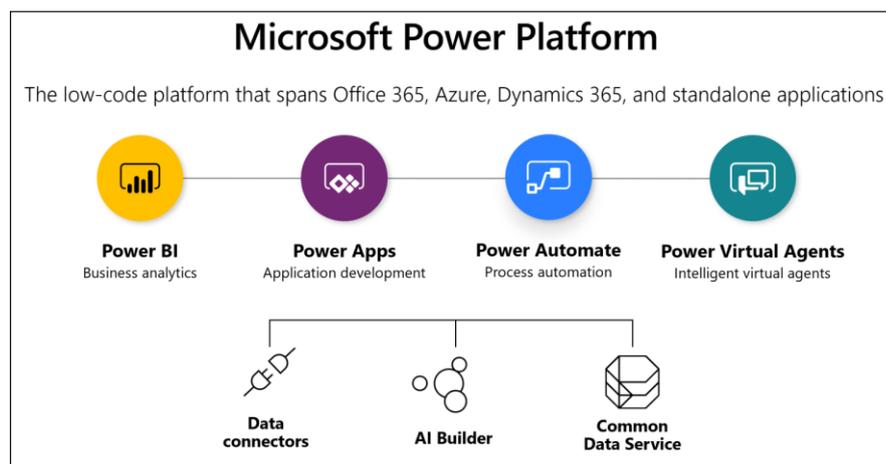


Ilustración 3. Estructura y componentes de Microsoft Power Platform.

En este proyecto se ha empleado únicamente la herramienta Power Apps, aunque el resto de herramientas podrían llegar a implementarse también en un futuro. Esto se explicará más adelante en la sección de futuras implementaciones, pero, en resumen, debido a que cada licencia debe adquirirse por separado, se ha priorizado el ahorro en costes ya que era posible cumplir todos los requisitos del Proyecto mediante el uso único de Power Apps.

2.3.1.1 Microsoft Power Apps

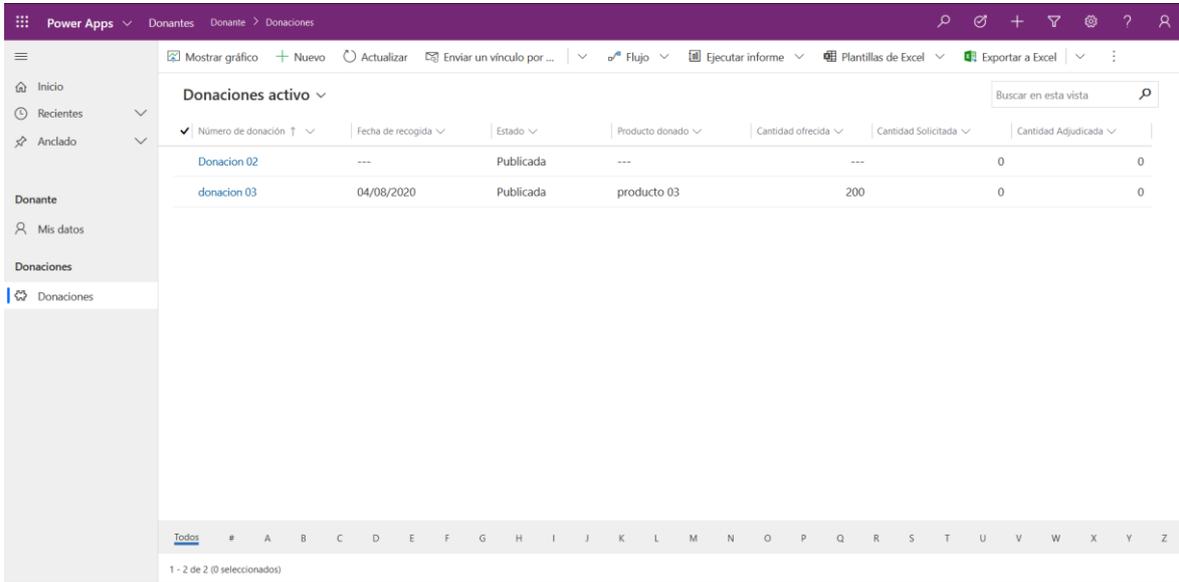
Como se ha explicado en el apartado anterior, Microsoft Power Apps forma parte de Microsoft Power Platform. Se compone de una plataforma de datos y de un conjunto de aplicaciones, servicios, conectores que permiten la creación de aplicaciones personalizadas para cubrir las necesidades de una empresa [5].

Estas aplicaciones pueden ser ejecutadas tanto en ordenadores como en dispositivos móviles, y pueden ser de tres tipos:

- Aplicaciones “**Canvas**” o de lienzo: Son aquellas que, como su nombre indica, comienzan con un lienzo en blanco, sobre el cual el desarrollador va incluyendo módulos, componentes, etc., para diseñar así la interfaz de usuario. Además, permite la redistribución y el cambio de forma y orientación de los elementos. Una vez la aplicación está diseñada, debe ser comunicada con todas las fuentes de datos mediante unas fórmulas (de alto nivel) no muy complejas. Cargan todo el peso de la personalización al diseñador, el cual tendrá que realizar todos los cambios pertinentes a la aplicación.
- Aplicaciones “**portal**”: Permiten crear sitios web responsive que pueden ser compartidos con usuarios externos a la organización [3]
- Aplicaciones “**model-driven**” o basadas en modelo: Están especialmente diseñadas para el trabajo con bases de datos relacionales, ya sean almacenadas en la plataforma de Microsoft (Common Data Service, CDS) o en una base de datos relacional local o en línea (Excel, Sharepoint, SQL Server, etc.). Las pantallas de visualización están predefinidas para adaptarse al modelo de datos (de ahí su nombre), y, aunque la interfaz de usuario no es tan personalizable como en las aplicaciones de lienzo, el usuario puede realizar cambios en la aplicación rápidamente mediante la alteración de su “mapa de aplicación”. En cuestión de minutos, la aplicación puede ser actualizada sin necesidad de tener conocimientos técnicos. Este segundo modelo ha sido el elegido para el Proyecto, siendo las dos aplicaciones nutridas de una base de datos alojada en el Common Data Service de la solución.

Estas aplicaciones se basan en un modelo de datos de entidades que se explicará más adelante, y tienen tres componentes principales:

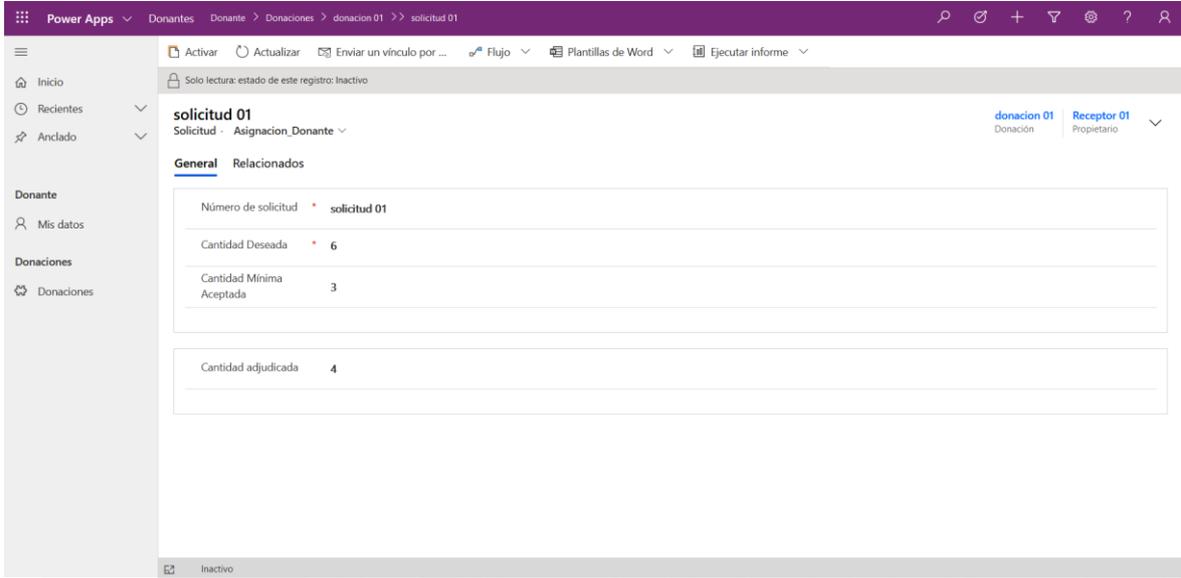
1. **Vistas** de una o varias entidades: Se muestran en forma de tabla los valores de los campos deseados de cada registro (instancia) de una entidad. Estas vistas permitirán ordenar los registros en función de cualquiera de sus campos y realizar búsquedas dentro de la tabla. Es el equivalente a ejecutar un comando “Select [...]from [...]”. A continuación, se muestra un ejemplo de vista empleada en el proyecto, denominada “Donaciones activo”:



Número de donación	Fecha de recogida	Estado	Producto donado	Cantidad ofrecida	Cantidad Solicitada	Cantidad Adjudicada
Donacion 02	---	Publicada	---	---	0	0
donacion 03	04/08/2020	Publicada	producto 03	200	0	0

Ilustración 4. Ejemplo de vista.

- Formularios** de una entidad: Permiten la creación de un registro o la actualización de los valores de sus campos (atributos). Todo formulario debe contener al menos todos los campos “requeridos por la empresa” (es decir, aquellos campos que no pueden tener un valor nulo). Una ventaja del uso de Power Apps en el proyecto es la posibilidad de presentar distintos formularios a los usuarios en función de su rol de seguridad, y de esta manera crear formularios que restrinjan el acceso a determinados campos definiéndolos como de sólo lectura (por ejemplo: en el proyecto, los donantes, en su formulario de la entidad Solicitud (propiedad del receptor) solo puede modificar el campo “cantidad adjudicada”, y los demás campos (cantidad solicitada, número de solicitud...) no son modificables. Esto puede observarse en la siguiente ilustración:



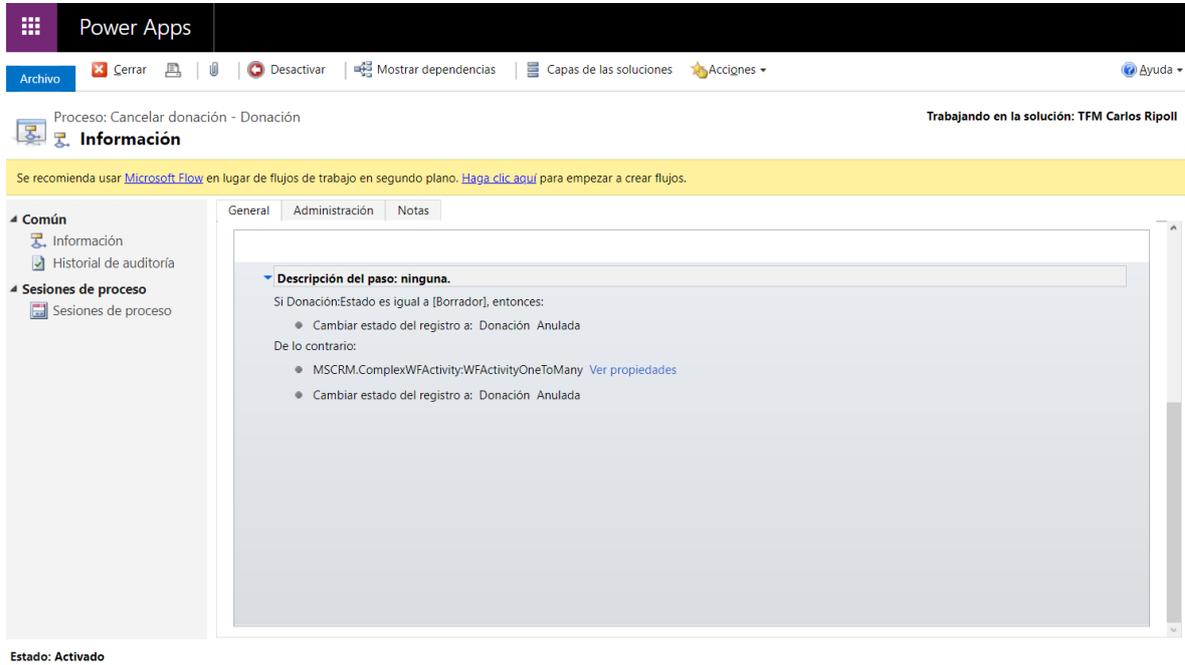
The screenshot shows a Power Apps interface for a form titled 'solicitud 01'. The form is in 'Solo lectura' (Read-only) mode. The main content area displays the following data:

General	
Número de solicitud	solicitud 01
Cantidad Deseada	6
Cantidad Mínima Aceptada	3
Cantidad adjudicada	4

The interface includes a left-hand navigation pane with options like 'Inicio', 'Recientes', 'Anclado', 'Donante', 'Mis datos', 'Donaciones', and 'Donaciones'. The top bar shows navigation options like 'Activar', 'Actualizar', 'Enviar un vínculo por ...', 'Flujo', 'Plantillas de Word', and 'Ejecutar informe'.

Ilustración 5. Ejemplo de formulario.

3. **Flujos de trabajo (Workflows)** de una entidad: Los flujos de trabajo son rutinas personalizables realizadas por la propia aplicación. Estas rutinas pueden ejecutarse en segundo plano y realizan acciones tales como actualizar valores de los campos de un registro, enviar correos electrónicos o ejecutar otros flujos de trabajo pertenecientes a registros que se relacionen directamente (es decir, que estén a “un salto” en el DER) con el registro en cuestión. Esta última funcionalidad será empleada para crear “efectos dominó” y poder así ejecutar flujos de trabajo de entidades a más de un salto. Esto será explicado más adelante. La siguiente ilustración muestra un ejemplo de flujo de trabajo, con las acciones que desempeñará de forma secuencial:



The screenshot displays the Microsoft Power Apps interface for configuring a workflow step. The top navigation bar includes 'Power Apps' and various utility icons. The main content area shows the process 'Cancelar donación - Donación' and the current solution 'TFM Carlos Ripoll'. A yellow banner suggests using Microsoft Flow for second-plane workflows. The left sidebar contains navigation options like 'Común', 'Información', 'Historial de auditoría', 'Sesiones de proceso', and 'Sesiones de proceso'. The main pane shows the 'Descripción del paso: ninguna.' section with conditional logic: 'Si Donación:Estado es igual a [Borrador], entonces:' followed by 'Cambiar estado del registro a: Donación Anulada'. The 'De lo contrario:' section also includes 'Cambiar estado del registro a: Donación Anulada'. The status at the bottom left is 'Estado: Activado'.

Ilustración 6. Ejemplo de flujo de trabajo

2.3.2 SALESFORCE PLATFORM [6]

Salesforce es una plataforma (herramienta PaaS) de CRM (Customer Relationship Management), por lo que contiene gestor de base de datos. Además, permite la creación, almacenamiento, ejecución y gestión de aplicaciones programadas en lenguajes de código abierto tales como Ruby, Java, PHP y más. El código puede ser añadido vía Git y automáticamente se genera la aplicación. La plataforma cuenta con herramientas ‘out of the box’ para automatizar procesos industriales. Su integración de varios módulos, como Heroku Enterprise, Lightning o AppExchange permiten, entre otras funcionalidades, la descarga de programas realizados por otros usuarios, la venta de las aplicaciones propias y el análisis de los datos. Su precio (coste por suscripción) oscila entre los 25 dólares por cuenta y mes (paquete Enterprise) hasta los 150 dólares por usuario y mes (paquete Ilimitado).

Sus características se resumen en la siguiente ilustración:

Summary of Features		
Development		
✔ Application Deployment	✔ Development Tools	✔ Language Support
Database		
✔ Analytics	✔ Backup / Recovery	✔ Storage
Infrastructure		
✔ Networking	✔ Virtual Machines	✔ Security
User Interface Design		
✔ Application Templates	✔ Workflows	
Data Control		
✔ Data Migration	✔ Data Synchronization	✔ Data Security
Publishing		
✔ Lifecycle Management		

Ilustración 7. Características de Salesforce Platform

Fuente: <https://www.g2.com/products/salesforce-platform/features>

2.3.3 ORACLE CLOUD PLATFORM [7]

Oracle Cloud Platform es una herramienta PaaS que ofrece, entre otros, los siguientes servicios:

- Gestión de la información: con posibilidad de aplicar ‘deep learning’, herramientas de big data, etc.
- Desarrollo de aplicaciones web y Smartphone. Estas aplicaciones están programadas en Java y el editor de aplicaciones permite reducir la cantidad de código.
- Integración con otros servicios (propios y de terceros) en la nube.
- Business analytics
- Seguridad: Mediante autenticación y aplicaciones de seguridad.

La gran desventaja de Oracle Cloud es su precio, ya que para utilizar sus herramientas es necesaria la compra o alquiler de un servidor Oracle. Se ha obtenido la lista de precios de licencia de Oracle:

“The license costs are:

*Enterprise Edition - \$47,500 per unit (sockets * cores per socket core factor)*

Standard Edition - \$17,500 per unit (sockets)

Standard Edition One - \$5,800 per unit (sockets)”

Fuente: [http://www.dba-oracle.com/t_licensing_pricing.htm#:~:text=The%20license%20costs%20are%3A,%2D%20%245%2C800%20per%20unit%20\(sockets\)](http://www.dba-oracle.com/t_licensing_pricing.htm#:~:text=The%20license%20costs%20are%3A,%2D%20%245%2C800%20per%20unit%20(sockets))

2.4 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA

La elección de la infraestructura se ha basado en los siguientes criterios:

- **Solución integral:** Se desea que la plataforma elegida posea en su estructura (es decir, en la nube) todos los módulos necesarios, así como las conexiones entre ellos: gestor de correo electrónico, editor de aplicaciones web y móvil, BD y herramientas para su gestión (SaaS). No se contempla la creación de un servidor local.
- **Precio:** Se valorarán en mayor medida aquellas herramientas que minimicen los costes fijos y la inversión inicial, siendo la opción óptima el pago por suscripción (pago en función del número de licencias, escalable) y no el pago fijo por plataforma.
- **Facilidad** para su modificación y actualización por un **usuario no experto** (ausencia de código).
- Posibilidad de agregar herramientas de **inteligencia empresarial (BI)** así como un cuadro de mando para directivos (para futuros desarrollos).

La siguiente tabla muestra el grado de cumplimiento de las potenciales soluciones en base a los criterios expuestos a lo largo de esta sección:

Tabla 1. Comparativa de herramientas

<i>Herramienta</i>	<i>Coste</i>	<i>Funcionalidades integradas</i>	<i>Posibilidad de incluir BI</i>	<i>Uso por personal no cualificado</i>
Microsoft Power Apps	Pago por suscripción (8.40€)	Sí	Sí, pero debe pagarse la licencia aparte. Fácil de implementar.	Sí. Sin código
Salesforce Platform	Pago por suscripción (desde \$25)	Sí	Sí, en algunas licencias	No
Oracle Cloud Platform	Coste por servidor (caro)	No posee gestor de correo, aunque conecta con Outlook	BI incluido en licencias más caras	Sí
Solución “artesana”	No aplica	No permite almacenamiento en nube, no posee gestor de correo	Sí, pero habría que implementarlo a mano	No

Tanto la herramienta Microsoft Power Apps, como Oracle Cloud Platform, como Salesforce Platform poseen la funcionalidad necesaria para llevar a cabo el Proyecto, y por tanto son candidatos válidos. La decisión de utilizar Microsoft Power Apps ha sido tomada en base a los siguientes motivos:

- El precio de Power Apps es el más barato de los tres. Oracle Cloud Platform ha sido descartado en primera instancia por su elevado coste inicial.
- La necesidad de programación en Salesforce en contraste con el editor de aplicaciones de Power Apps, añadidas al menor coste por licencia (casi una tercera parte) y a la robustez y reputación de un suministrador como Microsoft han hecho que se opte por su solución. Además, las cuentas de la Universidad Pontificia Comillas poseen licencia de Power Apps.

Capítulo 3. DESARROLLO DE LAS HERRAMIENTAS

3.1 OBJETIVOS Y ESPECIFICACIONES DEL BANCO DE ALIMENTOS

El objetivo del proyecto es la creación y exportación de la solución creada, lista para su implantación en el entorno definitivo. En caso de no se pudiesen cumplir en esta aplicación, se estudiará la posibilidad de migrar de plataforma, aunque todo indica que esta plataforma es idónea para la realización de este Proyecto. Se prestará especial atención al resultado de las aplicaciones móviles, ya que se piensa que su uso será mayor que el de la aplicación web. Por lo tanto, los objetivos que se buscará cumplir en este proyecto serán permitir:

- A donantes y receptores darse de alta en la plataforma mediante sus respectivas aplicaciones, ingresando sus datos.
- La suscripción de receptores a sus donantes más cercanos, de forma que sean informados de las donaciones publicadas.
- La creación de donaciones por parte de los donantes, en las que se especificará el producto donado y las cantidades. Los receptores suscritos a dicho donante recibirán una notificación.
- La creación de una solicitud por parte de los solicitantes que deseen recibir dichos productos. Los receptores especificarán la cantidad que desean recibir.
- La adjudicación de los bienes ofrecidos a las distintas solicitudes, o el rechazo de las mismas.

Estos objetivos se separarán y expandirán en función de la aplicación encargada de cumplirlos. La lista total de objetivos puede observarse en el apartado de metodología.

3.2 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

El primer paso del Proyecto ha sido el análisis del problema en cuestión, la elaboración de la lista de requisitos de la solución, y la elección de la herramienta a emplear.

El propósito final del Proyecto es el de conseguir la manera de comunicar a los donantes de alimentos con las asociaciones receptoras. Por lo tanto, será necesario que la solución desarrollada implemente la conexión a Internet o, en su defecto, a una plataforma de comunicaciones.

Además, se desea tener una base de datos accesible por los usuarios donde puedan almacenarse los datos de los usuarios, las donaciones activas, etc.

Se valorará positivamente la posibilidad de implementación en dispositivos móviles tales como Smartphones, debido a que son universalmente utilizados en la actualidad y proporcionan disponibilidad ampliada.

Por último, la posibilidad de envío de correos electrónicos automáticamente será necesaria para facilitar la gestión y reducir el tiempo de uso necesario de la misma.

Vistos estos requisitos, se puede apreciar que la solución más adecuada a los requisitos del Proyecto es la de contratar un servicio en la nube (PaaS o SaaS). La plataforma Microsoft Power Automate (SaaS) proporciona todas las funcionalidades que el Proyecto requiere, a un precio asequible y sin necesidad de tener un conocimiento muy extenso. Además, Microsoft tiene experiencia previa en trabajo con ONG. Por estas razones, ha sido la elegida para el desarrollo.

Debido a que se busca optimizar la funcionalidad y simplicidad de la aplicación, se ha optado por aplicaciones del tipo “orientadas a modelo”. Además, ya que se va a empezar todo de cero, se ha decidido que toda la información será almacenada en el CSD de la solución. La aplicación, por lo tanto, será una aplicación orientada a modelo, con los datos almacenados en un CSD en forma de entidades.

Debido a la existencia de dos roles de seguridad (donante y receptor), y, por lo tanto, distintas restricciones de acceso a determinadas informaciones, se ha decidido separar la solución en dos aplicaciones. De esta manera, se evita cualquier problema que pudiese haber surgido en una aplicación única. Cada aplicación incluirá únicamente las vistas y formularios correspondientes al rol de seguridad del usuario al que está destinado.

3.3 METODOLOGÍA. PLAN DE RUTA

La metodología completa que se ha seguido (ordenada temporalmente y separada por aplicaciones) ha sido la siguiente:

Tareas del administrador:

- (1) Dar de alta Donantes y Receptores como usuarios
- (2) Dar de alta los donantes como "contactos" y los receptores como "cuentas" y asignarle como propietario el usuario correspondiente.
- (3) Compartir la app correspondiente, Donante o Receptor, con los usuarios creados.
- (3.1) Crear los roles de donante y receptor y asignarlos

Aplicación de donantes

- (4) Registrar los datos de contacto de donante, incluyendo la dirección del punto de recogida mostrándose en un mapa
- (5) Crear "Donaciones". Especificando los artículos y cantidades que componen la donación. Permite registrar características de los productos donados.

- (6) Publicar las "donaciones", lo que crea un aviso a los receptores suscritos y comparte las donaciones con los receptores suscritos, (para que los receptores puedan ver las donaciones publicadas)

- o (6.1) Los receptores suscritos reciben el aviso y crean solicitudes para la donación publicada

- (12) Adjudicar las cantidades de los "productos donados" entre los "productos solicitados" (formulario de producto solicitado). Pueden repartir la cantidad donada de un "producto donado" entre múltiples "Productos solicitados" o adjudicarla a un solo "Producto solicitado".

- (13) El Donante, una vez haya terminado de adjudicar todas las cantidades, cambia el estado de la donación a adjudicada. Esto provoca que se pongan a estado rechazadas todas las solicitudes sin cantidad adjudicada y a estado adjudicadas todas las solicitudes con cantidades adjudicadas. Todos los receptores involucrados, tanto los de solicitudes adjudicadas como rechazadas, reciben un correo electrónico.

- (14) Si el donante pusiera el estado de la donación a anulada, provocaría que todas las solicitudes de la donación pasasen a estado rechazada y sus cantidades adjudicadas a cero. Y envía un aviso a todas las solicitudes indicando que se ha anulado la Donación.

Aplicación de receptores

- (7) Registrar los datos de cuenta de Receptores, incluyendo la dirección mostrándose en un mapa.
- (8) Dar de alta y baja a las suscripciones, es decir, indicar los Donantes de los que quiere recibir notificaciones de donaciones.

- (9) Recibir las notificaciones de las publicaciones de las donaciones de cuyos donantes esta suscrito
- (10) Consultar las donaciones publicadas
- (11) Crear solicitudes para Donaciones publicadas, especificando las cantidades que solicita.
- (15) Recibe las notificaciones de las solicitudes que le han sido adjudicadas o rechazadas.
- (16) Consultar las solicitudes que le han sido adjudicadas (una solicitud se considera adjudicada cuando se adjudica a menos un artículo de la donación con cualquier cantidad adjudicada)

Estas tareas incluirán subtareas en el editor de soluciones de Microsoft Power Apps (tales como creación de vistas, formularios o flujos de datos) o en el diseño de las aplicaciones (elección de formularios, vistas, etc.).

Las pruebas y la validación de estos pasos se harán en paralelo a la creación y configuración de las aplicaciones, debido a que el entorno de trabajo nos lo permite. De esta manera, se descubrirán los problemas con la mayor brevedad posible, facilitando así los cambios estructurales o de diseño y minimizando el trabajo desechado.

3.4 DISEÑO DEL MODELO DE DATOS

El modelo de datos debe incluir tanto a los usuarios (donantes y receptores) como a las donaciones y suscripciones que estos realicen.

Se ha barajado la opción de incluir los productos donados como una entidad propia, para poder así realizar donaciones de más de un producto. Sin embargo, se ha concluido que el incremento en la complejidad del modelo no será compensado por su utilidad, ya que muchas de las empresas donantes solo donan un producto (fábricas, embotelladoras, etc.). Por lo tanto, el modelo final solo contempla donaciones de un solo producto. Si un donante desea donar más de un producto distinto, deberá realizar tantas donaciones como productos distintos desee donar. Esto también permitirá definir distintas fechas de recogida en función de la caducidad de los productos.

Las entidades que resultan de aplicar este criterio se muestran en el siguiente apartado.

3.4.1 ESTRUCTURA DEL MODELO: ENTIDADES

3.4.1.1 Donante (contacto)

Cada usuario de las empresas donantes será propietario de un registro de la entidad Donante, la cual es en realidad del tipo “contacto”. Esto, al igual que sucederá con los receptores (cuentas) se debe a que tanto “contacto” como “cuenta” son entidades predefinidas de Microsoft que permiten la inclusión de un mapa en sus formularios “de serie”. Sus atributos más relevantes son:

- Dirección completa (calle, número, código postal, etc.)
- Nombre (ID) del donante.
- Última donación publicada: Enlace a la última donación publicada por ese donante.

3.4.1.2 Receptor (cuenta)

Cada usuario de las entidades receptoras será propietario de un registro de la entidad Receptor, la cual es en realidad del tipo “cuenta” por la misma razón por la que la entidad “Donante” es en realidad la entidad “Contacto”. Sus atributos más relevantes son:

- Dirección completa (calle, número, código postal, etc.)
- Nombre (ID) del receptor.

3.4.1.3 Donación

Esta entidad corresponde a una donación de un solo producto. Cada donación será propiedad del donante que la creó, pudiendo este tener más de una donación activa (relación 1:N). Sus atributos relevantes son:

- ID de donación
- Producto donado (línea de texto): Nombre del producto que se dona (ejemplo: leche)
- Cantidad ofrecida (Número entero)
- Cantidad total solicitada (Número entero, calculado)
- Cantidad total adjudicada (Número entero, calculado)
- Fecha de recogida
- Estado de la donación (Selección dentro de lista): La donación tendrá un campo que definirá su estado. Este estado podrá ser activo (donación “abierta” a solicitudes) o inactivo (donación no abierta a solicitudes). Los distintos estados de una donación son:
 - Borrador: Donación en proceso de creación. Es el que se asigna a las donaciones recién generadas por defecto (constructor por defecto). Este estado es inactivo.
 - Publicada: Cuando el donante termina de rellenar los detalles de la donación y esta está lista para ser presentada a los receptores suscritos, el donante publicará la donación mediante un flujo de trabajo. Es un estado activo.
 - Adjudicada: Una vez el donante haya asignado las unidades que haya considerado oportunas, la “cerrará”. Las solicitudes con unidades adjudicadas serán aceptadas y las que no, serán rechazadas. Es un estado inactivo.
 - Anulada: El donante podrá anular la donación en cualquier momento, tanto si está en fase de borrador como si está activa. En el segundo caso, todas las solicitudes serán rechazadas aun cuando tengan cantidades adjudicadas. Este es un estado inactivo.

La transición de los estados se puede observar de forma más clara en la siguiente ilustración:

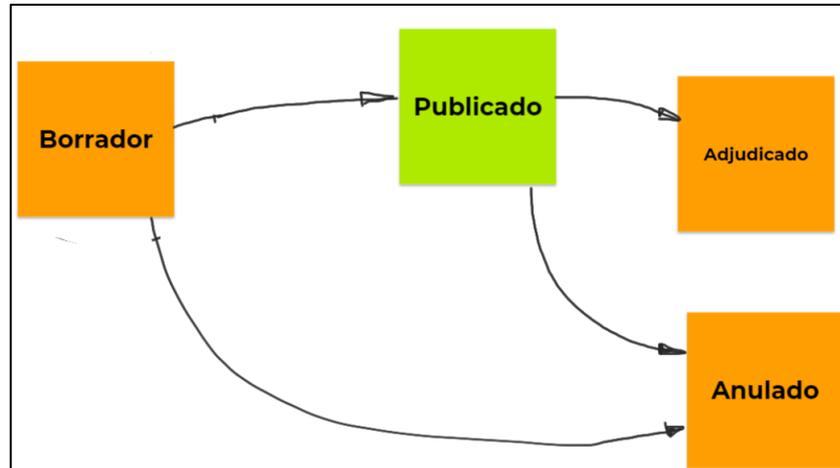


Ilustración 8. Diagrama de estados de la donación

3.4.1.4 Solicitud

Las solicitudes serán creadas **contra una donación** por (y, por lo tanto, propiedad de) el receptor. La relación con ambas entidades será, por tanto, 1:N. Se permite que un mismo receptor cree varias solicitudes para la misma donación. Los atributos más relevantes de esta entidad son:

- ID de la solicitud
- ID (foreign key) de la donación a la que se realiza la solicitud.
- Cantidad deseada (Número entero)
- Cantidad mínima aceptada (Número entero), es la cantidad mínima adjudicada que el receptor está dispuesto a aceptar para considerar rentable el viaje.
- Cantidad adjudicada (Número entero): El acceso a este campo está restringido al donante a cuya donación va dirigida la solicitud. Su valor deberá estar comprendido entre la cantidad deseada y la cantidad mínima aceptada.
- Estado de la solicitud: Este estado será uno de los siguientes:
 - Borrador: La solicitud está pendiente de ser rellenada o todavía no ha querido ser publicada (estado inactivo).

- **Publicada:** La solicitud ha sido rellenada y publicada. El donante a cuya donación es generada esa solicitud puede verla en el menú de solicitudes activas a dicha donación. También se incluyen bajo este estado aquellas solicitudes que, aunque tengan cantidades adjudicadas por el donante, pertenecen a donaciones que siguen en estado “publicada”, ya que esa cantidad adjudicada no es definitiva y es susceptible a cambios.
- **Adjudicada:** La solicitud contiene unidades adjudicadas mayores que cero y la donación a la que va dirigida ha pasado a estado “adjudicada”.
- Se ha abierto la posibilidad de indicar la recepción de la donación por parte del receptor, habilitando un estado “recogida”. Debido a que esto implica un doble trabajo para el donante, y que se parte de la hipótesis de que las asociaciones receptoras se comprometen a recoger las donaciones, no se ha habilitado esta funcionalidad, aunque podrá ser añadida en un futuro.

3.4.2 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN (DER) Y RELACIONES ENTRE ENTIDADES.

Dadas las entidades de las que constará el sistema, el diagrama entidad-relación tendrá la siguiente forma:

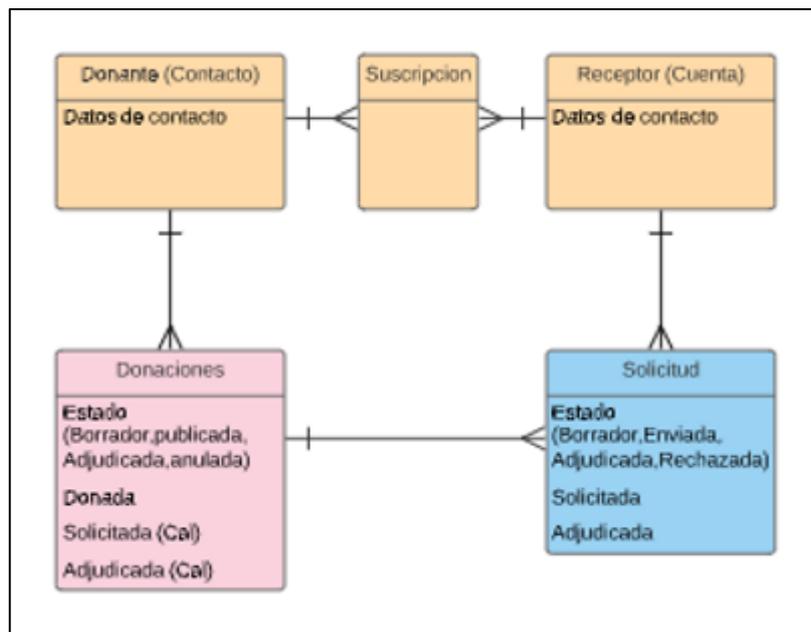


Ilustración 9. Diagrama Entidad-Relación

Las líneas de unión de las entidades representan las relaciones. Aquellos finales de relación con forma de “pata de gallo” representan una “N”, mientras que los finales con una línea transversal representan un “1”. Puede observarse que la suscripción de un receptor a un donante (relación M:N) se ha representado con una entidad ficticia “suscripción” que tiene relaciones 1:N tanto con donantes como con receptores (ya que una relación M:N no es más que M relaciones 1:N).

Puede observarse en el DER la relación 1:N existente entre donaciones y donantes, solicitudes y receptores y entre solicitudes y donaciones. También puede apreciarse la sencillez que aporta este diseño: con cuatro entidades reales y una ficticia se ha conseguido desarrollar la solución.

3.5 IMPLEMENTACIÓN

La implementación del proyecto puede separarse en dos apartados: La creación de la base de datos relacional (implementación del modelo) y la creación y diseño de las dos aplicaciones (creación de las aplicaciones). Gracias a la herramienta Power Apps, no es necesario escribir ni una línea de código: todo el código del programa es generado por la herramienta en base a las selecciones que se hacen en el editor de soluciones. Por lo tanto, primero se crearán las entidades (con sus campos), formularios, vistas y flujos de trabajo; y posteriormente se crearán las aplicaciones mediante la creación de menús, los cuales incluirán los formularios y vistas (previamente creadas) pertinentes.

3.5.1 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO EN COMMON DATA SERVICE

Es importante recalcar que, debido a la mayor facilidad de uso, se ha empleado el menú de configuración antiguo de Power Apps. Este es accesible mediante el icono de configuración → Configuración avanzada:

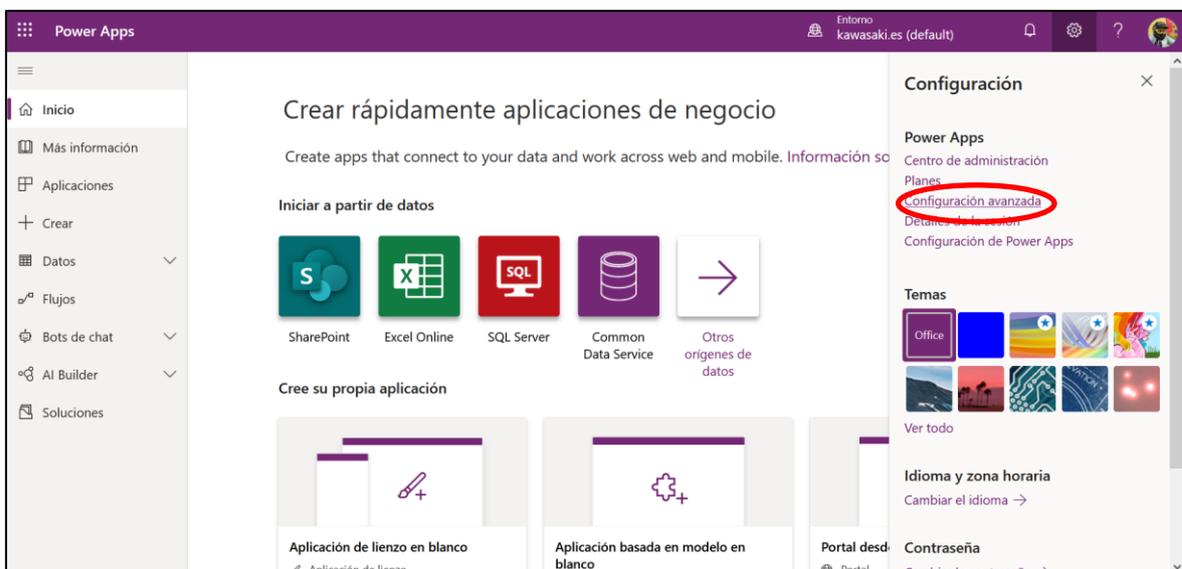


Ilustración 10. Acceso al menú de configuración

Una vez en el menú de configuración avanzada, mediante el menú desplegable “configuración”, podremos acceder a los menús de interés para este proyecto, que serán:

- **Soluciones:** Permite la edición de la solución (creación de entidades, flujos de trabajo, formularios, vistas, etc.). Es el más usado durante toda esta fase del Proyecto.
- **Seguridad:** Menú donde se gestionan las cuentas y los roles de seguridad.
- **Personalizaciones:** Menú en el que se crea el perfil del desarrollador, necesario para la creación de la solución

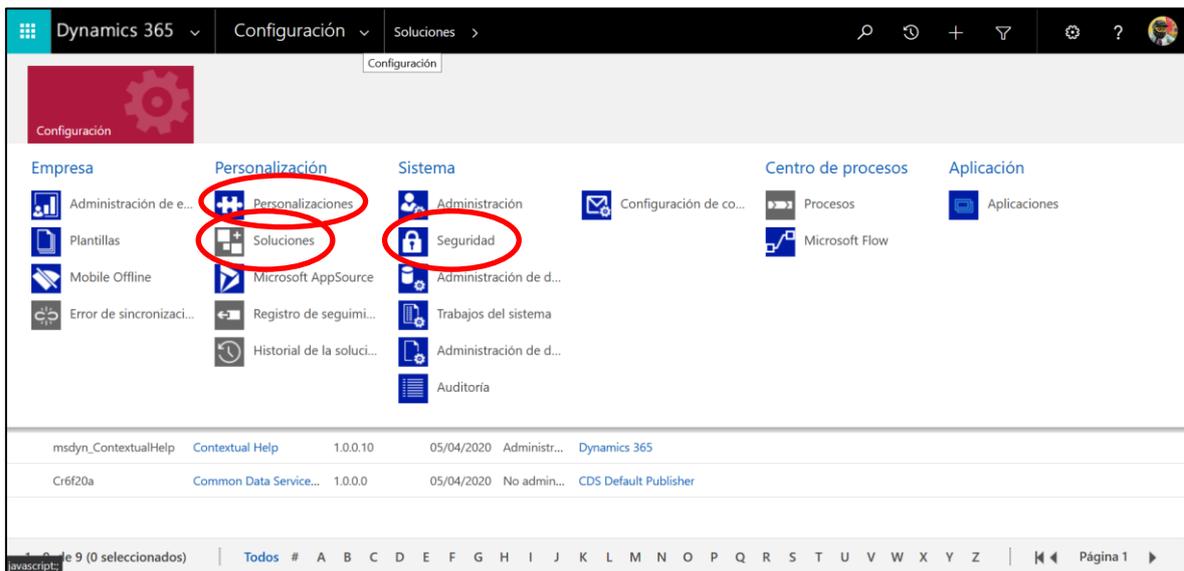
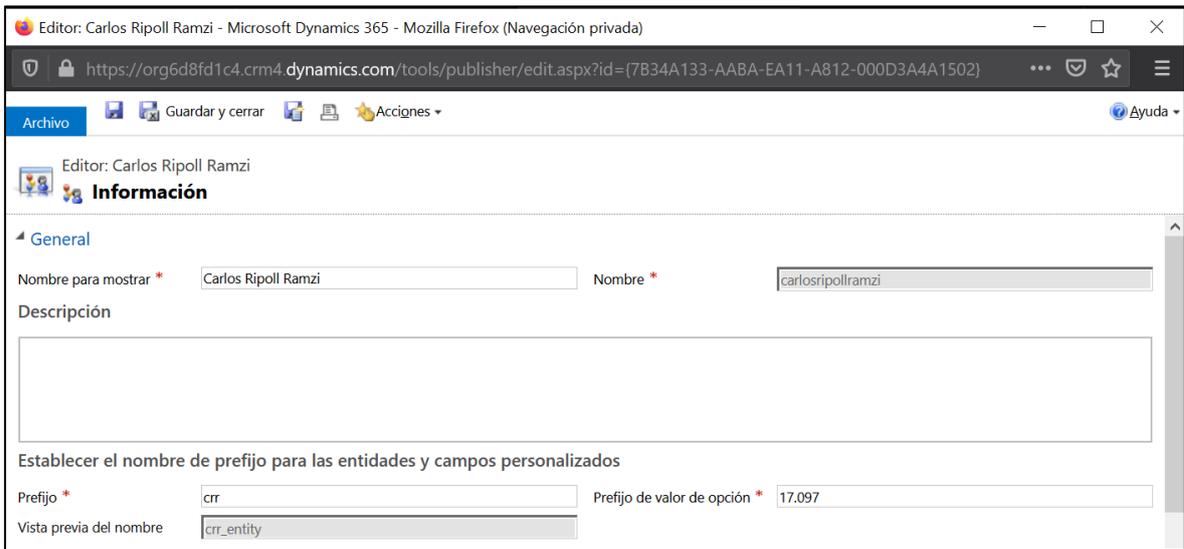


Ilustración 11. Menús de interés para el Proyecto

3.5.1.1 Creación de la solución dentro del Tenant

Toda solución debe tener un administrador. En el caso del proyecto, el administrador será el autor, Carlos Ripoll. En el menú Personalizaciones → Editores → Nuevo, podremos crear el perfil de un editor. Esto se traducirá, por ejemplo, en que todo lo que se cree en una solución perteneciente a un autor, lleve el prefijo asociado a dicho autor (en este caso, crr_).



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://org6d8fd1c4.crm4.dynamics.com/tools/publisher/edit.aspx?id={7B34A133-AABA-EA11-A812-000D3A4A1502}>. The page title is 'Editor: Carlos Ripoll Ramzi'. The main content area is titled 'Información' and has a 'General' section. It contains the following fields:

- 'Nombre para mostrar *': Carlos Ripoll Ramzi
- 'Nombre *': carlosripollramzi
- 'Descripción': (empty text area)
- 'Establecer el nombre de prefijo para las entidades y campos personalizados':
- 'Prefijo *': crr
- 'Prefijo de valor de opción *': 17.097
- 'Vista previa del nombre': crr_entity

Ilustración 12. Perfil de editor de la solución.

Una vez se ha creado el perfil de editor, es posible la creación de la solución en el menú soluciones → nuevo.

3.5.1.2 Alta de los usuarios en el Tenant

La creación de usuarios se realiza desde el menú de seguridad → Usuarios → Nuevo. Deberán especificarse las credenciales de las cuentas con licencia de Power Apps. La siguiente ilustración muestra los cuatro usuarios creados para las pruebas. Puede observarse que se ha creado una unidad de negocio para contener a los cuatro usuarios. Esto es necesario para la gestión de los roles de seguridad.

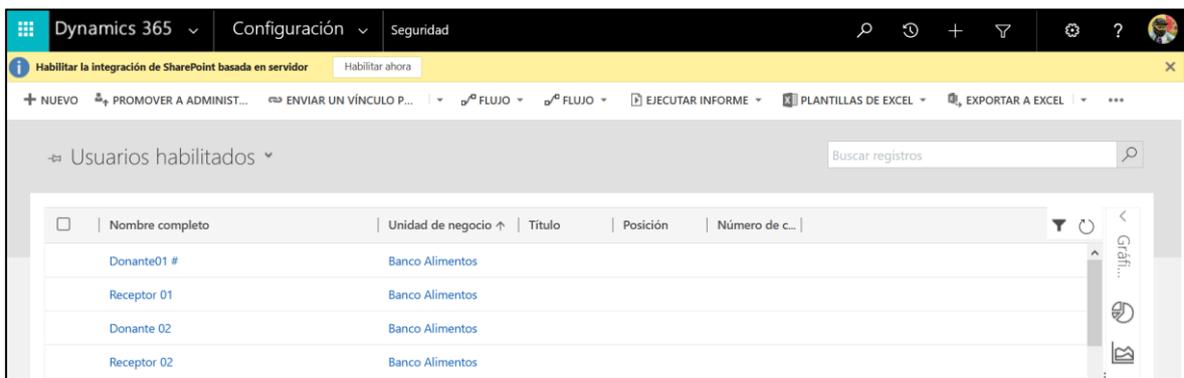


Ilustración 13. Creación de usuarios de pruebas.

3.5.1.3 Creación de entidades y de campos

La creación de entidades se realiza en el menú de soluciones. Basta con buscar el menú de “entidades” en el árbol de la izquierda de la pantalla y dar al botón de “nuevo”. La siguiente ilustración muestra el menú de las entidades, así como los componentes de una entidad, de las que nos servirán más adelante:

- Formularios
- Vistas
- Campos: Son los atributos de la entidad. Pueden añadirse campos personalizados.
- Relaciones 1:N, N:1 y N:N

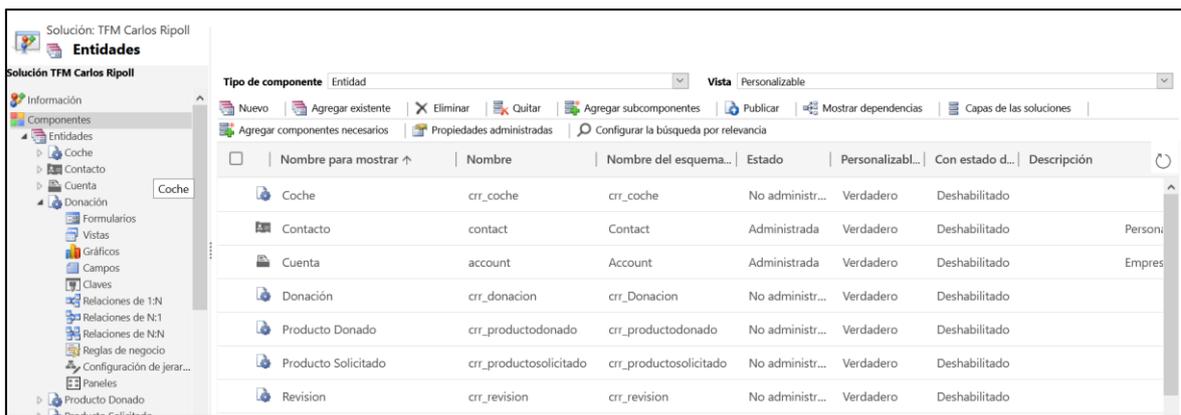


Ilustración 14. Creación de una nueva entidad

Una vez creada la entidad, pueden añadirse los campos que se consideren oportunos.

Se han creado uno a uno los campos designados en el apartado 3.4.1

3.5.1.4 Creación de relaciones 1:N

En el árbol de la entidad, podemos crear relaciones 1:N. La creación de una relación 1:N en el padre es equivalente a la creación de una relación N:1 en el hijo. La siguiente ilustración muestra la relación entre donaciones y solicitudes.

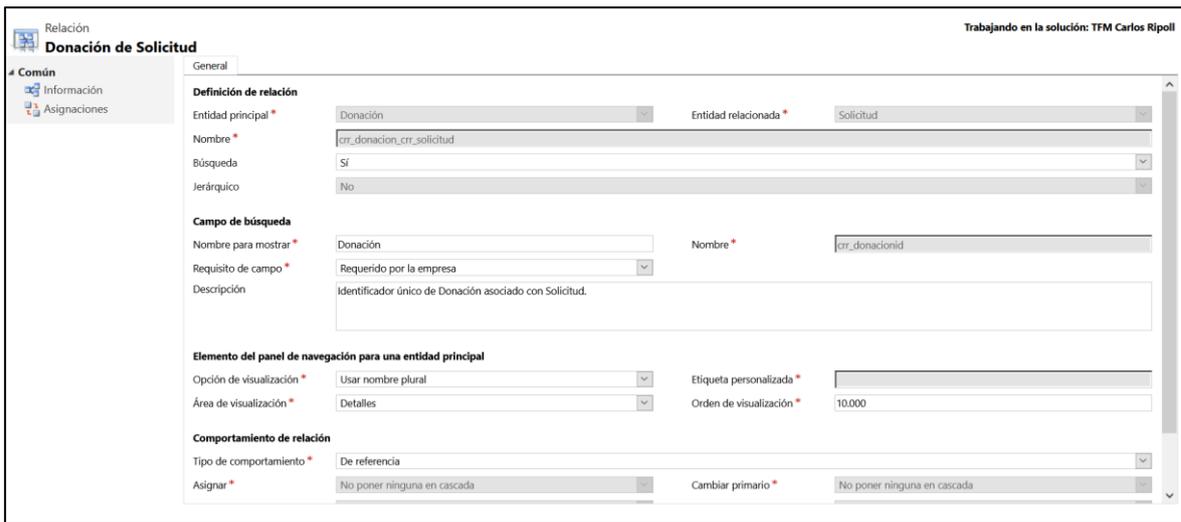


Ilustración 15. Relación 1:N

Los aspectos más relevantes a recalcar son los siguientes:

- La entidad principal (la del lado del 1) será la entidad “padre”, y será la que se busque a partir del “hijo”, la entidad relacionada.
- El tipo de la relación siempre será de referencia.

Se han creado las relaciones 1:N siguientes:

- Receptor – Suscripción
- Donante – Suscripción
- Receptor – Solicitud
- Donante – Donación
- Donación – Solicitud

3.5.1.5 Creación de formularios

Los formularios se encuentran en el árbol de la entidad. Es importante recalcar que existen formularios predefinidos para estados activos e inactivos (cada entidad tiene un campo “estado” el cual puede ser activo o inactivo). Si se desea crear un formulario específico para un rol de seguridad, deberemos seleccionar dicho formulario y hacer click sobre “habilitar roles de seguridad”. Los roles seleccionados podrán ver ese formulario. La siguiente ilustración muestra el formulario de la donación solo visible para donantes. Puede observarse que todos los campos a excepción del estado pueden modificarse (tienen fondo blanco frente al fondo gris del estado).

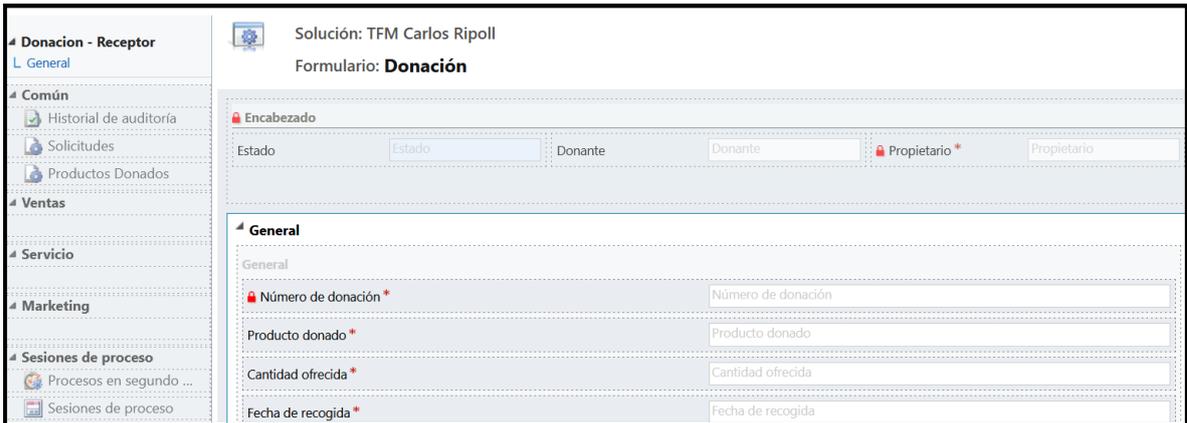


Ilustración 16. Formulario de donación para donantes.

Un formulario debe contener al menos todos los campos requeridos por la compañía (aquellos que no pueden ser nulos). Además, como se puede observar en las capturas del programa definitivo, pueden incluirse vistas de otras entidades relacionadas en el formulario.

Los campos pueden añadirse desde el menú de la derecha:

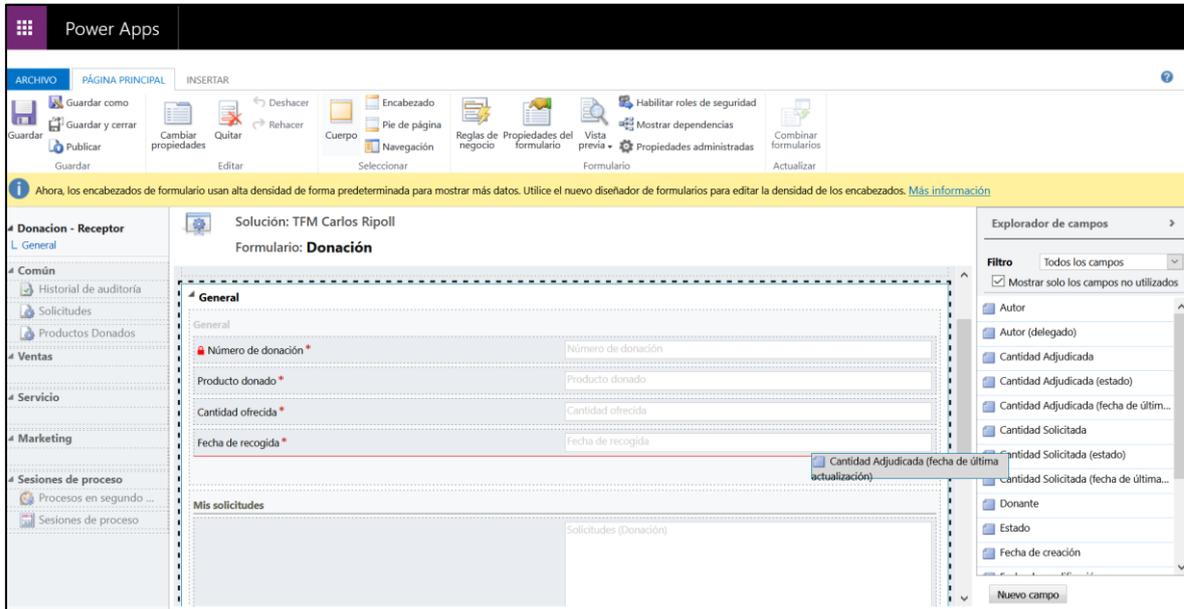


Ilustración 17. Adición de campos a un formulario.

3.5.1.6 Creación de vistas

Una vista no es más que la representación en forma de tabla de determinados registros, mostrando los campos que se consideren pertinentes. Estos campos pueden ser seleccionados editando la vista. Además, esta herramienta permite la creación de vistas “filtradas”, en las que solo se incluyen los registros que cumplan una determinada condición. La siguiente ilustración muestra la restricción del formulario “donaciones adjudicadas”, en las que se filtran todas las donaciones cuyo estado no sea “adjudicadas”.

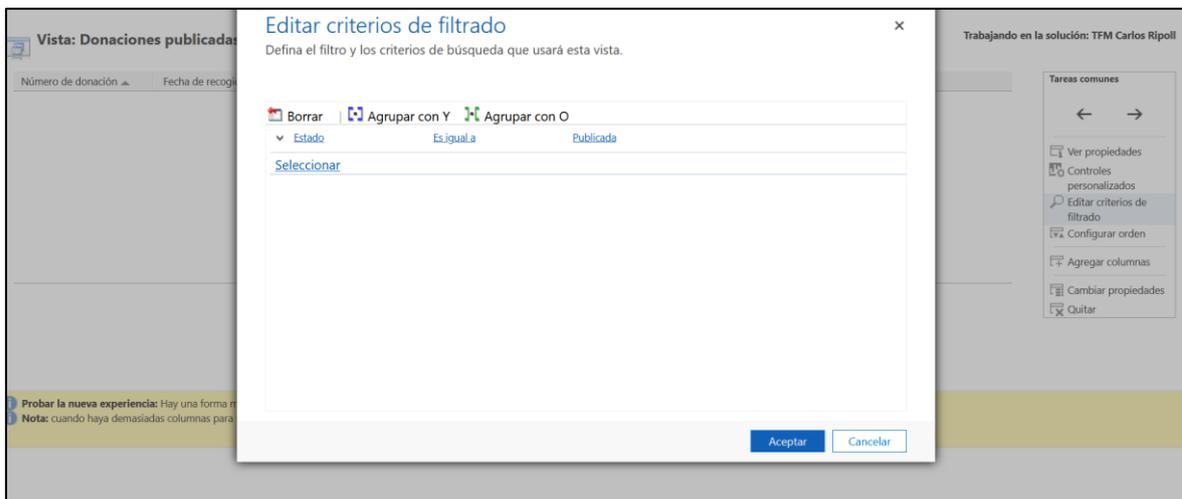


Ilustración 18. Vista de donaciones adjudicadas.

Como puede intuirse tras el menú, la herramienta “agregar columnas” permite añadir campos. Además, el orden de estos puede alterarse seleccionando cualquiera y utilizando las flechas situadas sobre el menú de opciones.

3.5.1.7 Creación de flujos de trabajo

Los flujos de trabajo, aunque pertenecen a una entidad, no aparecen en el menú de la entidad, sino que aparecen en el menú de la solución bajo el nombre de “procesos”. Es importante marcar todos los procesos como de ámbito “organización” para que no tengan problemas de acceso a los datos.

Una vez creado un flujo de trabajo, se especificará a qué entidad pertenece. Los flujos de trabajo trabajan de forma secuencial, siendo las órdenes especificadas al final del menú de configuración del flujo de trabajo.

La siguiente ilustración muestra el flujo de trabajo Cerrar Donación de la entidad Donación

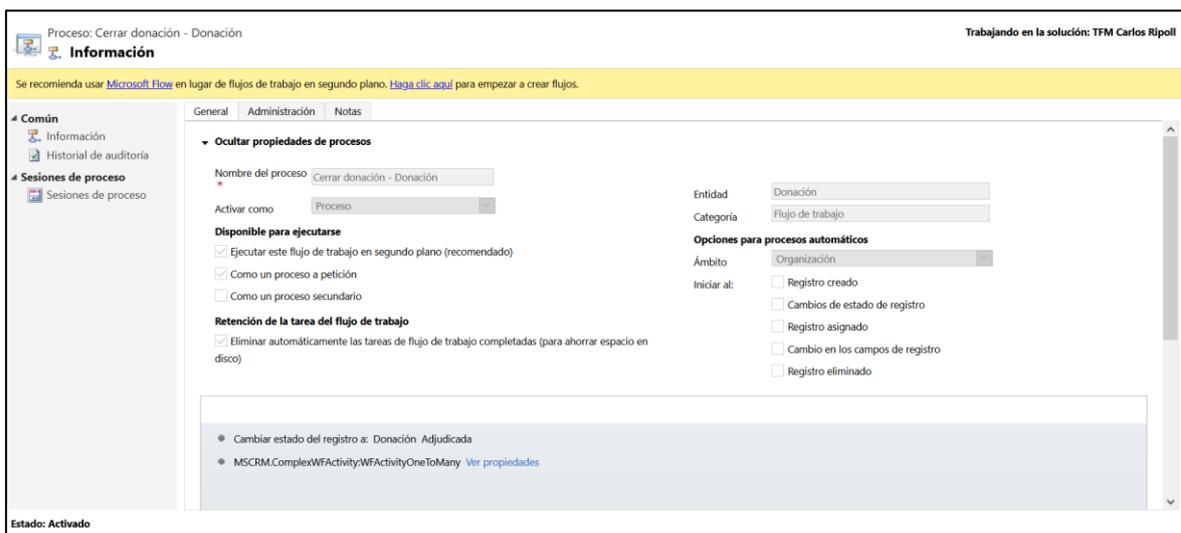


Ilustración 19. Workflow "Cerrar Donación - Donación"

Como puede observarse, el flujo de trabajo puede configurarse para ser ejecutado nada más crear un registro (por ejemplo, para informar de un nuevo usuario). En este caso, al no haber seleccionado ninguna de las opciones de inicio, el flujo de trabajo deberá ser iniciado manualmente por el usuario (dado que es él el que decide cuándo se cierra una donación).

Los pasos del flujo de trabajo son dos, y hacen lo siguiente:

1. Cambia el estado de la donación de “publicada” a “adjudicada”

- Ejecuta una macro de la librería ComplexActivityOneToMany, que se vale de la relación 1:N entre donaciones y suscripciones para ejecutar un Workflow en todas las solicitudes “hijas” de esta donación (Se explicará en detalle la gestión de los correos electrónicos en el Anexo III). En este caso, el workflow que se ejecuta en las solicitudes envía un correo electrónico al propietario de la solicitud, informando de si su solicitud ha sido aceptada o rechazada en función de si la cantidad asignada es o no cero.

3.5.1.8 Gestión de los roles de seguridad

Microsoft Power Apps permite la asignación de un rol de seguridad a cada usuario. Los roles de seguridad son personalizables y determinan los permisos que tiene (crear, editar, borrar) sobre todos los registros del modelo. Además, es posible la creación de formularios específicos para un rol de seguridad, en los que se puede marcar los campos protegidos como de sólo lectura.

Los roles de seguridad se acceden desde el menú de configuración → Seguridad → Roles de seguridad. El primer paso será el de crear dos roles de seguridad: Donante y receptor. Para editar el acceso a las entidades personalizadas de los roles, se debe entrar en el rol deseado y elegir la pestaña más a la derecha: Entidades personalizadas. La siguiente ilustración muestra los privilegios del rol de seguridad Receptor:



Ilustración 20. Rol de seguridad Receptor

Como puede observarse, los receptores tendrán permisos totales con las solicitudes propiedad de su usuario (no tienen acceso a las solicitudes de otros receptores, ni siquiera de

lectura). En cuanto a las donaciones, se ha permitido la visualización de las donaciones (pero no la edición) de su unidad de negocio (es decir, de todas).

3.5.2 CREACIÓN DE LAS APLICACIONES

Una vez se ha creado el modelo y se ha configurado el CDS, pueden crearse las aplicaciones. Las aplicaciones han sido creadas desde el editor “nuevo”, es decir, sin acceder al menú de configuración avanzada.

3.5.2.1 Creación de una aplicación basada en modelo

Para crear una aplicación basada en modelo se debe acceder a la pestaña de aplicaciones → Nueva aplicación → Basado en modelos.

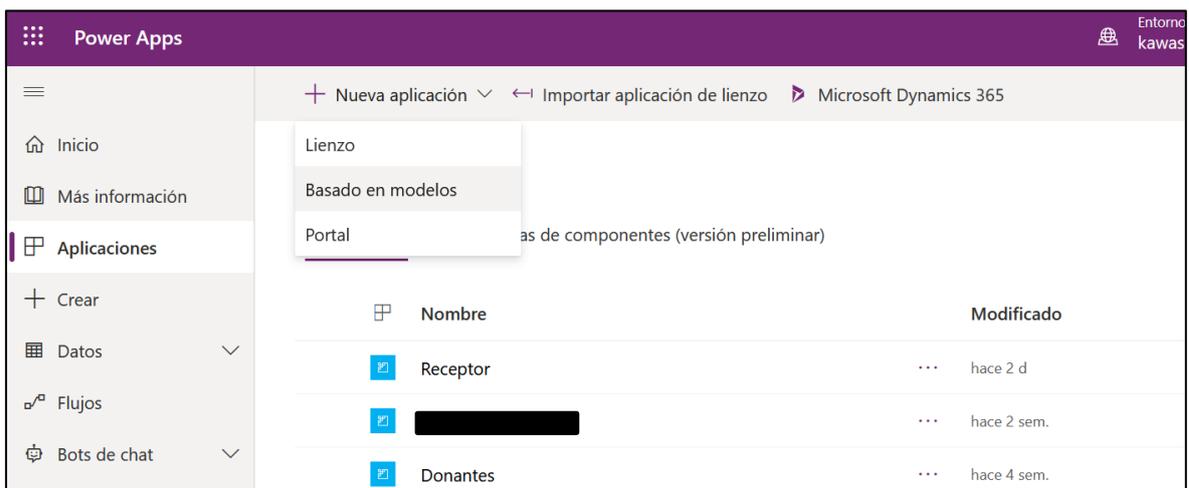


Ilustración 21. Lista de aplicaciones y creación de aplicaciones basadas en modelo.

3.5.2.2 Diseño de la aplicación

Debido a que las aplicaciones son basadas en modelo, el diseño de las mismas y de su interfaz se hará automáticamente una vez se vuelque sobre ella el modelo. Por lo tanto, solo será necesario determinar:

- ¿De qué entidades queremos que haya una pestaña (vista) en la aplicación (diseño del mapa de la aplicación)? En este caso, la aplicación de donantes tendrá una pestaña de “mis datos” (entidad contacto) y otra de “mis donaciones” (entidad donación).

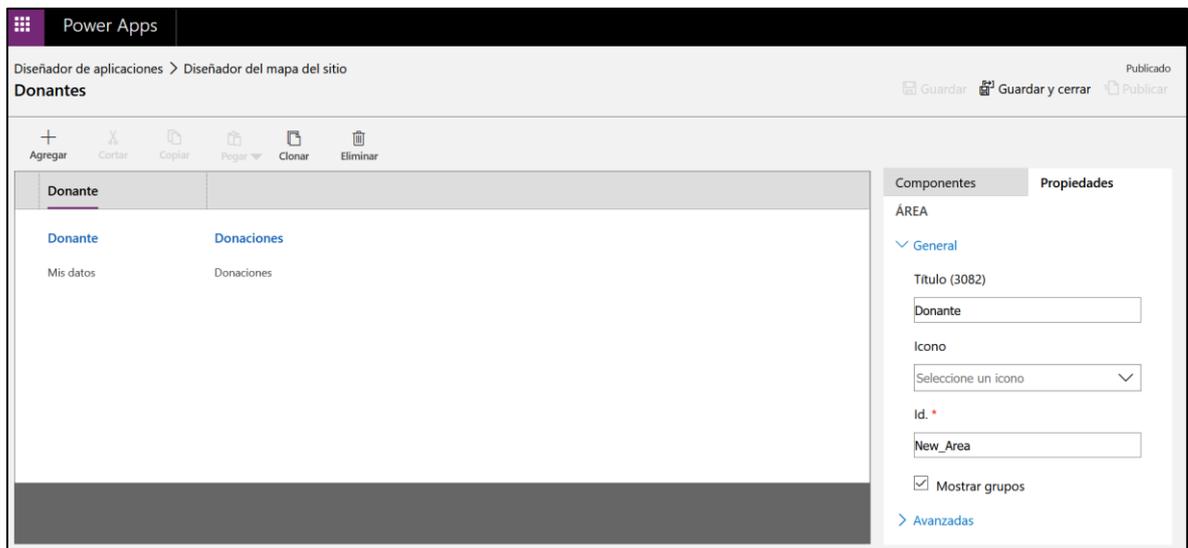


Ilustración 22. Mapa de la aplicación de donantes.

¿Qué formularios, vistas, etc., de cada entidad vamos a importar a la aplicación? Esto nos permite solo importar los formularios y vistas asociados al rol de seguridad pertinente.

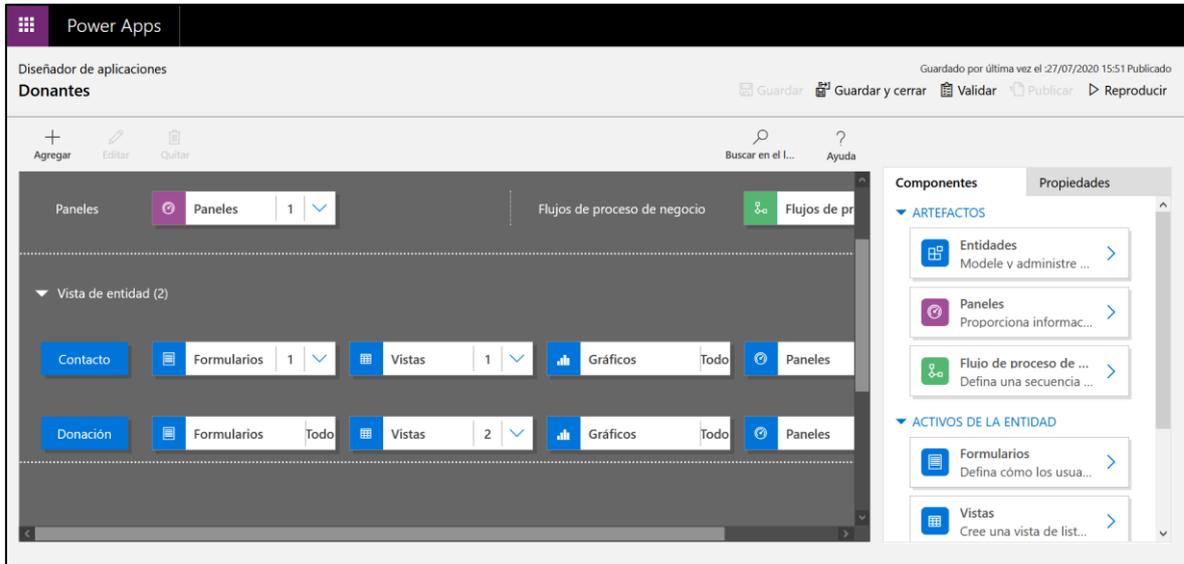


Ilustración 23. Diseño de vista de la aplicación.

Capítulo 4. PRUEBAS DE LA HERRAMIENTA

Una vez diseñadas y creadas las aplicaciones, se ha procedido a realizar pruebas sobre ellas. La mayoría de las pruebas se han llevado a cabo en paralelo con el desarrollo de las aplicaciones (para acelerar la localización de problemas y su pronta solución).

Para el desarrollo de las pruebas se han creado cuatro cuentas (Donantes 01 y 02, receptores 01 y 02), y se han probado tanto usos correctos, así como incorrectos, para de esta forma asegurar que el funcionamiento es el esperado y que las aplicaciones son robustas ante cualquier error de los usuarios. La siguiente tabla muestra un resumen de las pruebas realizadas:

Tabla 2. Resumen de pruebas realizadas

<i>Funcionalidad</i>	<i>Test</i>	<i>Resultados</i>
Alta de usuarios	Inicio de sesión. Relleno de formulario de datos	Inicio de sesión correcto. Datos rellenos y almacenados
Creación de Suscripciones	Creación de una suscripción. Búsqueda de donantes cercanos. Búsqueda de suscripciones activas	Suscripciones creadas con éxito. Posibilidad de búsqueda de donantes. Enlaces a donantes en el menú de suscripciones.
Creación de donaciones	Creación de donación para demo	Donación creada y publicada con todos los datos necesarios. La donación es observable desde perfiles de receptores.
Creación de solicitudes	Creación de suscripción a la donación para demo	Varias solicitudes creadas y visibles desde el perfil del donante y del receptor
Notificaciones por correo electrónico	Publicación de donaciones	No pueden enviarse correos electrónicos al estar en un

		entorno de pruebas sin gestor de correos.
Adjudicación y cierre de donación	Adjudicación de una donación con solicitudes adjudicadas y rechazadas	Cambio de estado correcto para donación y suscripciones. Ausencia de correos electrónicos.

4.1 SUSCRIPCIONES

Este apartado contiene todas las pruebas realizadas en el contexto de las suscripciones.

En primer lugar, se ha probado la búsqueda de donantes mediante el buscador. La búsqueda se realiza al crear una nueva suscripción en el menú “mis suscripciones” de la aplicación de donantes. El receptor puede introducir el nombre de usuario del donante al que se quiere suscribir en el cuadro de búsqueda (o algún carácter contenido en él) y después debe pulsar la tecla Enter para comenzar la búsqueda. El buscador muestra los dos donantes dados de alta, Donante 01 y Donante 02.

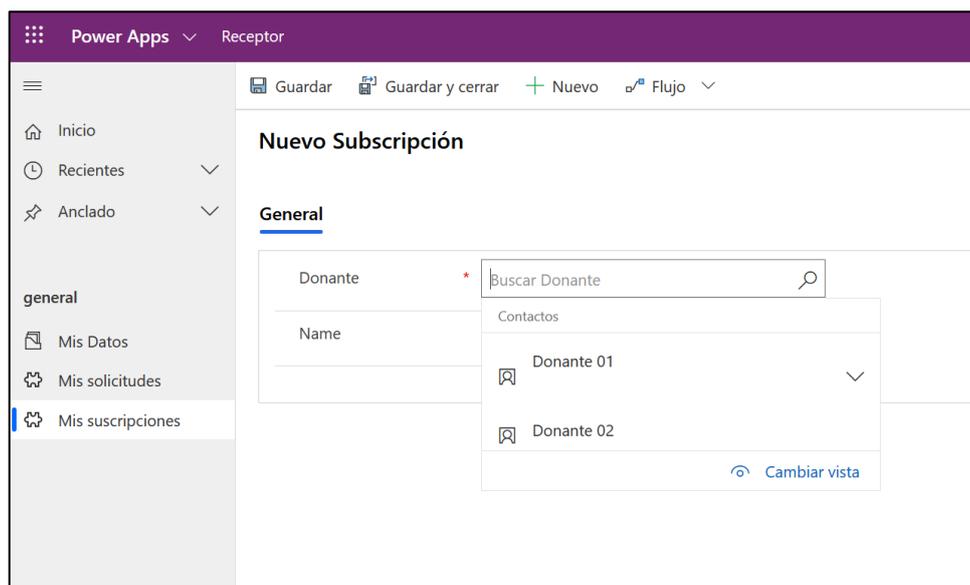


Ilustración 24. Búsqueda de donantes para suscripción

Se ha incluido un detector de duplicados que alerta al receptor cuando intenta suscribirse a un donante al que ya está suscrito. Al intentarlo, aparece el siguiente aviso:

Se han detectado registros duplicados ×

Este registro podría ser un duplicado de uno de los siguientes registros. ¿Desea guardarlo de todos modos?

Presentación:

<input checked="" type="checkbox"/> Name <input type="text"/>	Fecha de modificación <input type="text"/>
Suscripcion de Receptor 01 a Donante 01	05/07/2020 12:11

Ilustración 25. Error por suscripción repetida.

Como puede observarse, es posible la creación de un registro duplicado si se pulsa en “omitir y guardar”. Se estudiará en profundidad la implantación de una restricción “dura” sobre los duplicados.

Las suscripciones pueden eliminarse seleccionándolas y pulsando el botón “eliminar”, como se muestra en la siguiente ilustración:

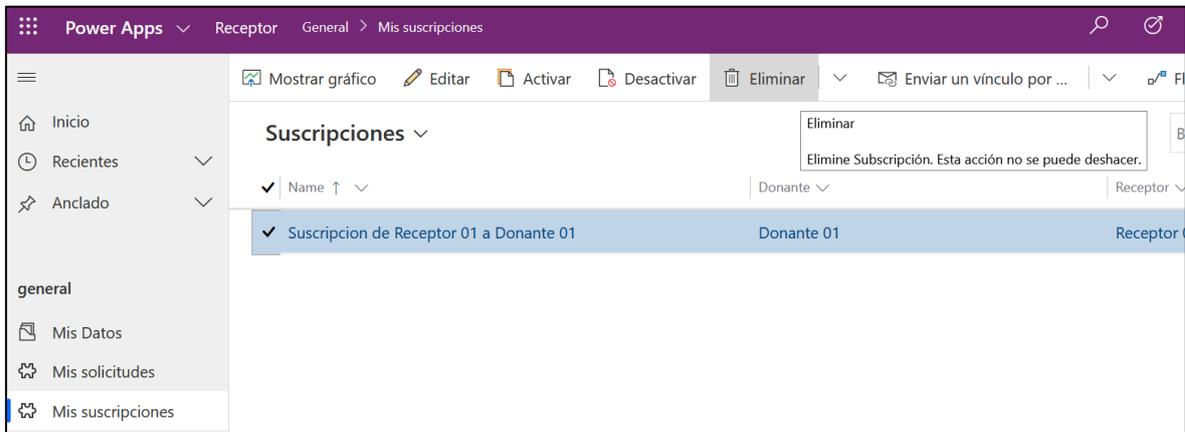


Ilustración 26. Eliminación de una suscripción

4.2 DONACIONES

4.2.1 CREACIÓN DE UNA DONACIÓN

Las donaciones serán creadas exclusivamente en la aplicación de donantes, ya que estos son los únicos que tienen permiso a crear registros de esta entidad. La donación se crea desde el menú “mis donaciones” → Nueva donación. Se mostrará en ese momento un formulario en el que se solicitan los datos de esa donación: Producto donado, Cantidad donada, fecha de recogida. El resto de campos de la donación serán rellenados automáticamente al crear el registro. La Ilustración 27 muestra el menú “donaciones” y la Ilustración 28 muestra el formulario de creación de una donación.

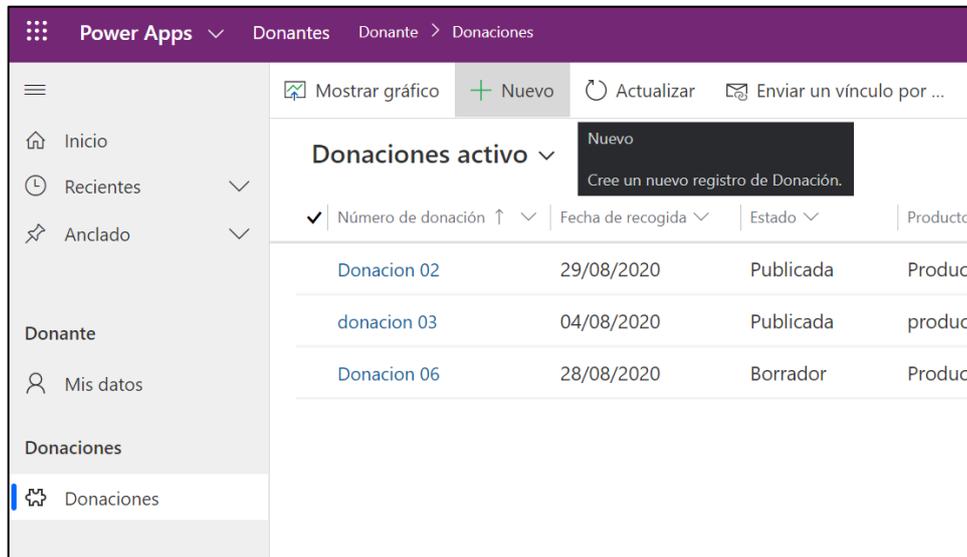


Ilustración 27. Vista de donaciones

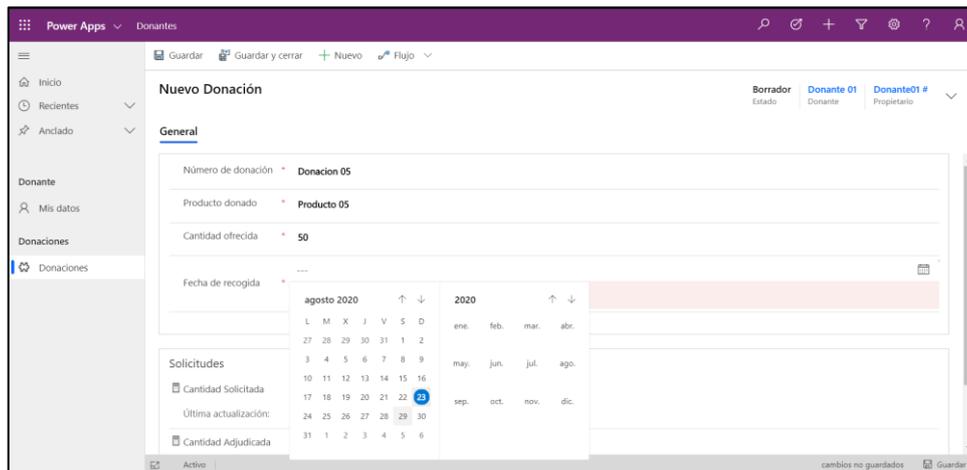


Ilustración 28. Formulario de creación de donación

4.2.2 PUBLICACIÓN Y CANCELACIÓN DE UNA DONACIÓN

Una vez se ha creado la donación, esta adoptará el estado de “borrador”, y el donante deberá publicarla. Esto se lleva a cabo ejecutando el flujo de trabajo “publicar donación”. El flujo de trabajo “cerrar donación” no funcionará si es ejecutado debido a que está asociado a otro estado de la donación (“publicada”). El flujo de trabajo “Cancelar donación” cancelará la donación y enviará un correo electrónico a todos los suscriptores afectados.

La Ilustración 29 muestra el menú de flujos de trabajo de donación disponibles.

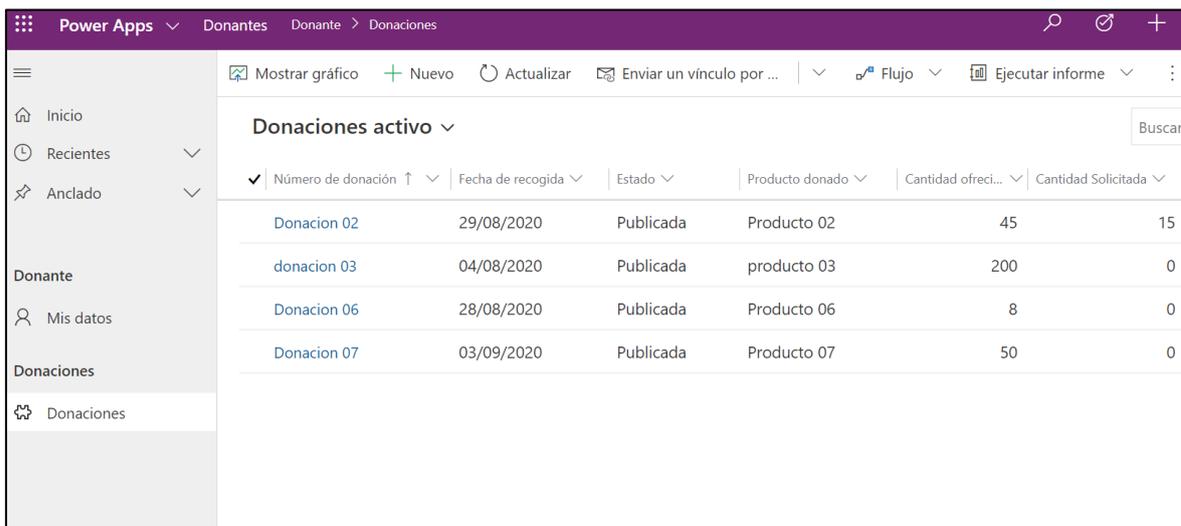
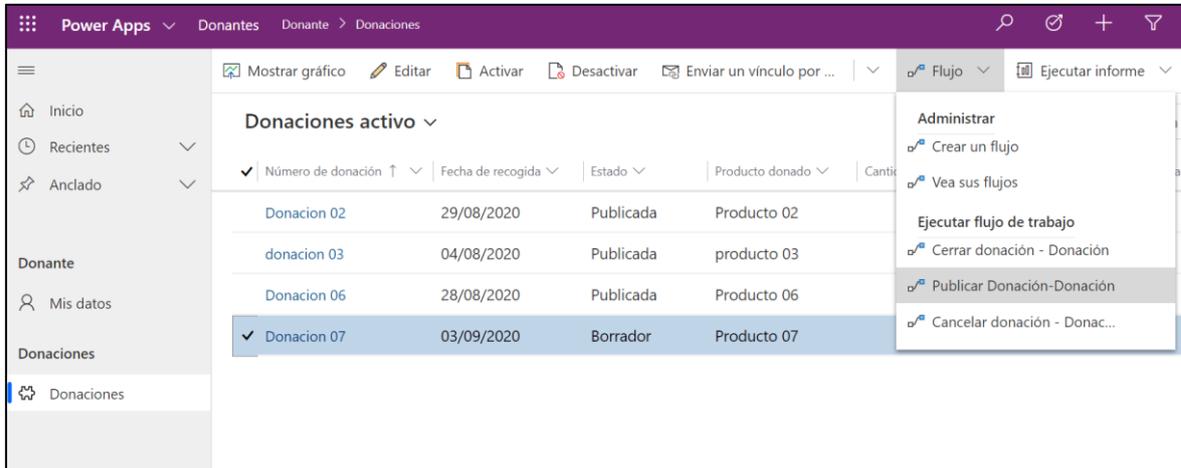


Ilustración 29. Publicación de donaciones.

Puede observarse que la donación 07 ha pasado de estar en estado “borrador” a estar en estado “publicada”. Debido a que la aplicación de receptores solo permite ver las donaciones publicadas, este será el momento en el que se hará visible la donación a los suscriptores, como muestra la Ilustración 30.



Donante 01
Contacto · Donante

General Relacionados

Donaciones activas

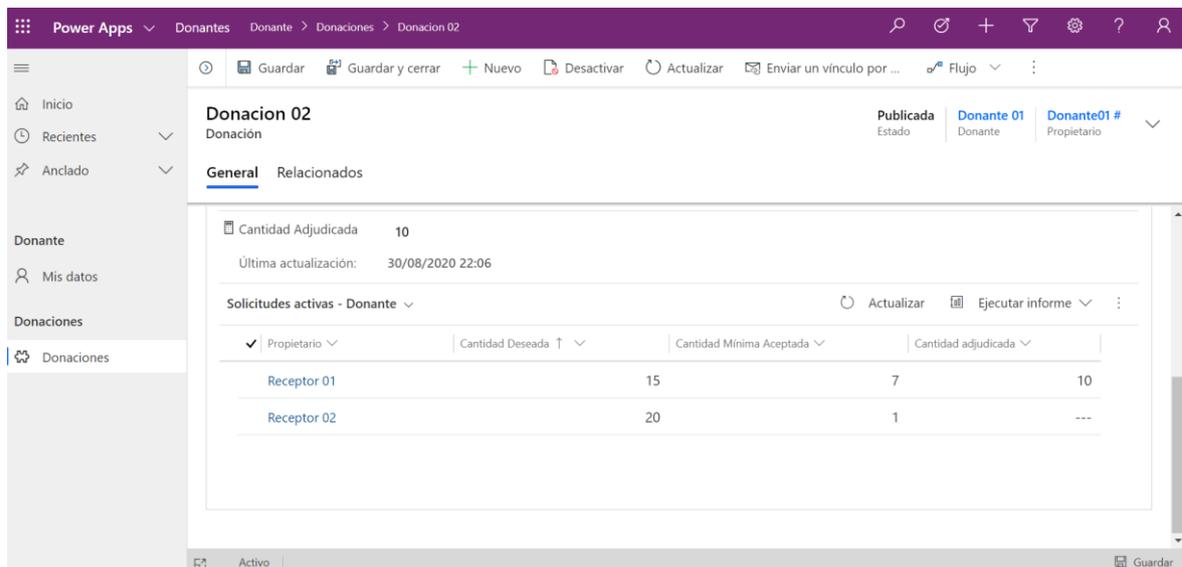
Donaciones publicadas Actualiza

Número de donación	Fecha de recogida	Estado	Producto donado	Cantidad ofrecida	Cantidad Solicitada
Donación 02	29/08/2020	Publicada	Producto 02	45	
donacion 03	04/08/2020	Publicada	producto 03	200	
Donacion 06	28/08/2020	Publicada	Producto 06	8	
Donacion 07	03/09/2020	Publicada	Producto 07	50	

Ilustración 30. Vista de donaciones publicadas (app receptor).

4.2.3 ADJUDICACIÓN DE ALIMENTO Y CIERRE DE DONACIÓN

Una vez los solicitantes hayan creado sus solicitudes (ver [sección 4.3](#)), el donante podrá adjudicar las cantidades y cerrar la donación. Las cantidades deberán ser mayores o iguales que cero. En el formulario de la donación se encuentra una vista de las solicitudes activas, como se puede ver en la Ilustración 31.



Donacion 02
Donación

Publicada Estado Donante 01 Donante01 # Propietario

General Relacionados

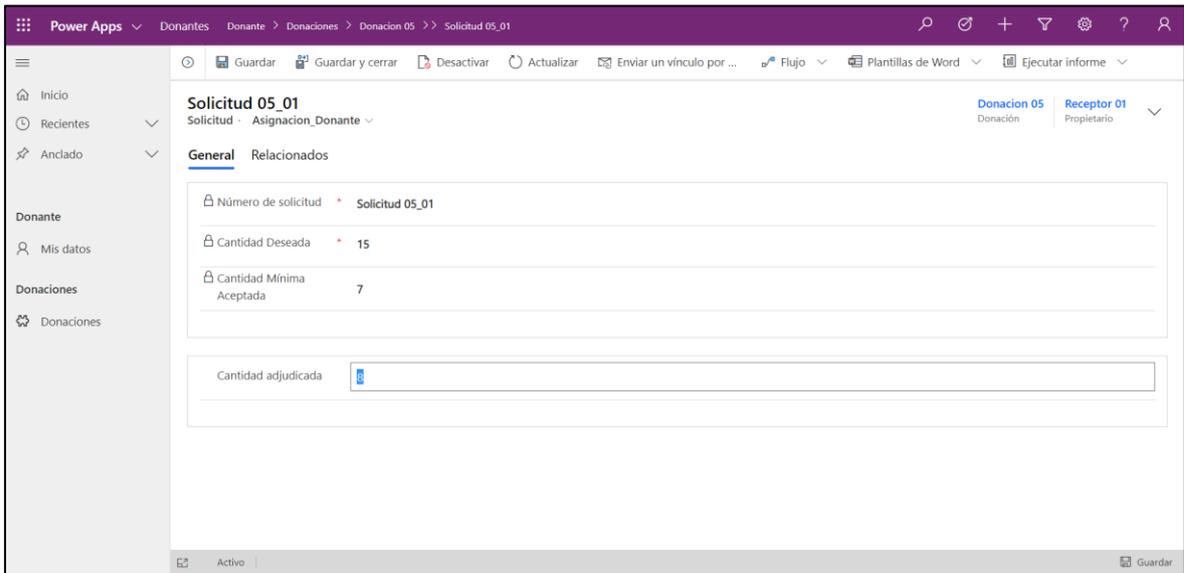
Cantidad Adjudicada 10
Última actualización: 30/08/2020 22:06

Solicitudes activas - Donante Actualizar Ejecutar informe

Propietario	Cantidad Deseada	Cantidad Mínima Aceptada	Cantidad adjudicada
Receptor 01	15	7	10
Receptor 02	20	1	---

Ilustración 31. Vista de solicitudes activas (app donante).

La vista permite al donante saber las cantidades que solicita cada receptor, así como a qué solicitudes ha adjudicado recursos. Entrando en cada una de las solicitudes, puede adjudicar la cantidad que desee, pudiendo esta cantidad ser cero (para rechazar la solicitud). La Ilustración 32 muestra el formulario de adjudicación de recursos.



The screenshot shows a Power Apps interface for a donation request. The breadcrumb trail is: Donantes > Donante > Donaciones > Donación 05 >> Solicitud 05_01. The main title is 'Solicitud 05_01' with a sub-label 'Solicitud · Asignacion_Donante'. There are two tabs: 'Donación 05' (Donación) and 'Receptor 01' (Propietario). The 'General' tab is active, showing three input fields: 'Número de solicitud' (Solicitud 05_01), 'Cantidad Deseada' (15), and 'Cantidad Mínima Aceptada' (7). Below these is a 'Cantidad adjudicada' field with a numeric spinner. The bottom status bar shows 'Activo' and a 'Guardar' button.

Ilustración 32. Adjudicación de alimentos a una solicitud

Para cerrar una donación, el donante debe ejecutar el flujo de trabajo “cerrar donación” seleccionando la donación que desee cerrar o directamente en el formulario de la donación que desea cerrar. Esto se muestra en la Ilustración 33.

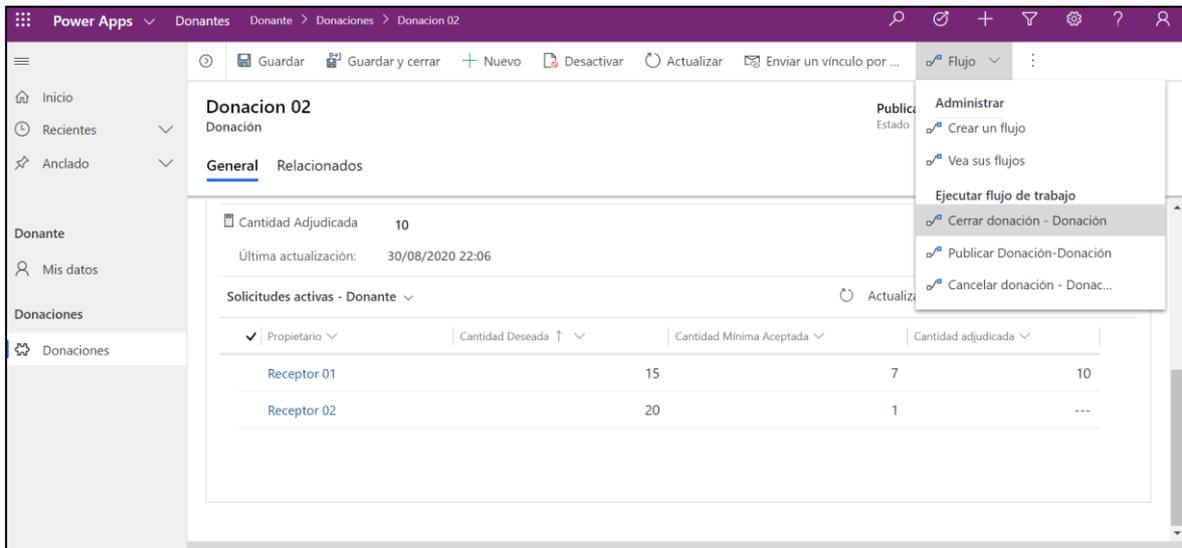


Ilustración 33. Cierre de una donación.

Como puede observarse, la donación ha sido cerrada con una de las solicitudes aceptada y la otra rechazada. Esto puede comprobarse entrando en las solicitudes y comprobando su estado, como se muestra en la Ilustración 34.

Solicitudes adjudicadas

Número	Fecha de recogida (Do...)	Producto donado (Don...)	Cantidad Deseada	Cantidad Mínima Aceptada	Estado	Cantidad adjudicada
solicitud 01	30/07/2020	Producto 01	6	3	Adjudicada	4
Solicitud 0201	29/08/2020	Producto 02	15	7	Adjudicada	10
Solicitud 05_01	30/08/2020	Producto 05	15	7	Adjudicada	8

Solicitudes rechazadas

Número	Fecha de recogida (Donación)	Producto donado (Donación)	Cantidad Deseada	Cantidad Mínima Aceptada
Solicitud 02	30/07/2020	Producto 01	4	2
Solicitud 0702	29/08/2020	Producto 02	20	1

Ilustración 34. Solicitudes adjudicadas y rechazadas.

4.3 SOLICITUDES

4.3.1 CREACIÓN DE UNA SOLICITUD

Las solicitudes se pueden crear desde dos sitios:

1. Desde el menú “Mis solicitudes”, donde será necesario aportar manualmente el donante y la donación a la que van dirigidos.
2. Desde la vista de solicitudes de una donación.

Esta segunda opción es la que se espera que sea la más utilizada, ya que se entiende que el receptor primero verá las propiedades de la donación y después generará la solicitud.

El botón de creación de solicitudes se muestra en la Ilustración 35.



donacion 03
Donación · Donacion - Receptor ▾

Publicada Estado Donante 01 Donante Donante01 Propietario

General Relacionados

Producto donado * producto 03

Cantidad ofrecida * 200

Fecha de recogida * 04/08/2020

Mis solicitudes

Solicitudes activas ▾

+ Crear Solicitud Actualizar

✓	Número ↑ ▾	Fecha de recogida (Do... ▾	Autor (Donación) ▾	Producto donado ... ▾	Cantidad Deseada ▾	Cantidad Mínima Aceptada ▾
---	------------	----------------------------	--------------------	-----------------------	--------------------	----------------------------

Ilustración 35. Creación de una solicitud.

Posteriormente se muestra el formulario de creación de la solicitud, en el que se deben especificar el número de la solicitud (cualquiera), la cantidad deseada y la mínima cantidad aceptada. Esto se muestra en la Ilustración 36.

Nuevo Solicitud

General

Número de solicitud *	Solicitud 0203
🔒 Name *	donacion 03
🔒 Propietario *	👤 Donante01 #
🔒 Fecha de expiración *	04/08/2020
Cantidad Deseada *	<input type="text"/>
Cantidad Mínima Aceptada	---

Ilustración 36. Formulario de creación de suscripción (app receptor).

Una vez la solicitud haya sido creada y se pulse “guardar y cerrar”, esta estará activa.

4.3.2 ELIMINACIÓN DE UNA SOLICITUD

Las solicitudes activas pueden verse desde el menú “mis solicitudes”. Dentro de ese menú, es posible eliminar cualquiera de ellas mediante su selección y la elección de “Eliminar”. Esto se muestra en la Ilustración 37.

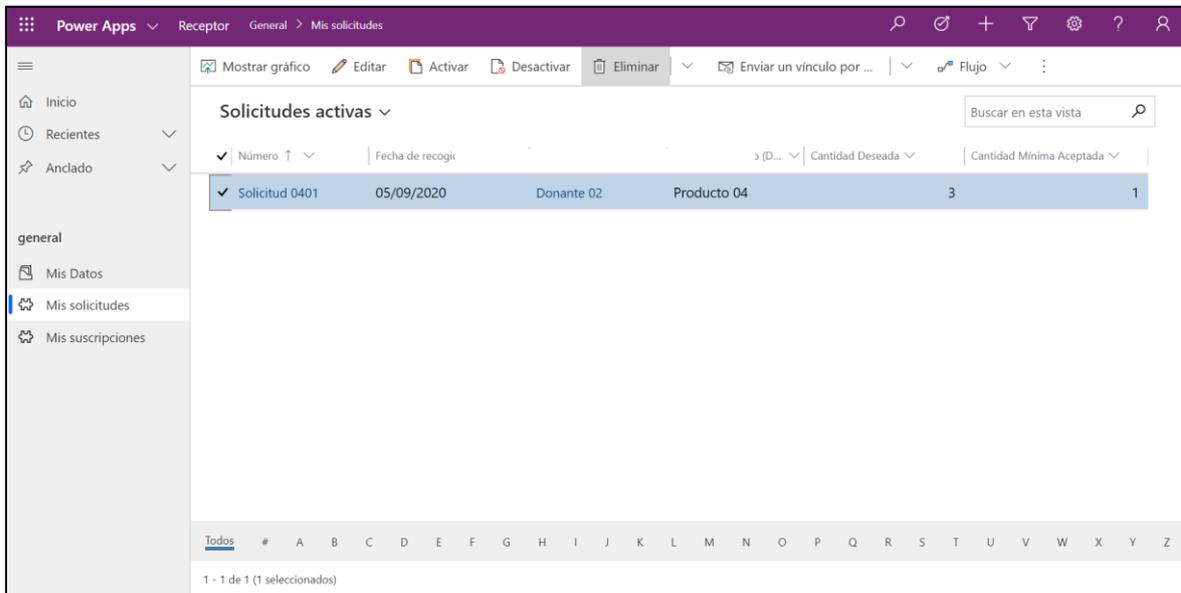


Ilustración 37. Eliminación de una solicitud.

4.4 APLICACIÓN MÓVIL

Las aplicaciones smartphone se generan a partir de la misma solución que las Desktop. Es por ello que se espera de ellas el mismo funcionamiento que la aplicación Desktop. Sin embargo, se han probado todas las funcionalidades en ambas plataformas. Las principales diferencias entre ambas plataformas son la forma en la que se introduce y la forma en la que se presenta la información (vistas y formularios), ya que en ambos casos se ha optimizado la presentación y la interfaz de usuario para facilitar su uso en función de la plataforma en la que se encuentra. En la aplicación móvil, por ejemplo, se esconde el menú superior (siempre presente en la aplicación Desktop), al que se puede acceder pulsando en los tres puntos de la parte inferior derecha. Además, el menú de la aplicación (en la parte izquierda de la aplicación desktop) es accesible en la versión móvil pulsando en las tres líneas situadas en la parte inferior izquierda de la pantalla. Esto puede observarse en la Ilustración 38.

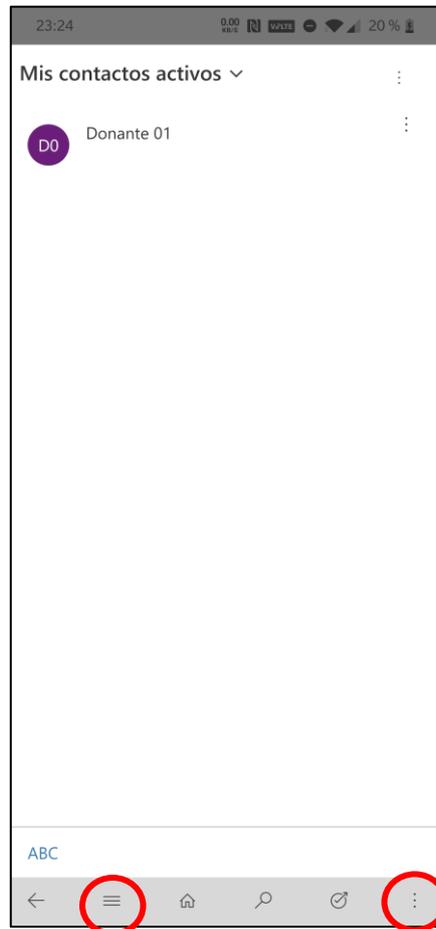


Ilustración 38. Menús de la aplicación móvil.

4.4.1 APLICACIÓN DE DONANTES: FUNCIONALIDADES

Una funcionalidad que ofrece la aplicación móvil es una lista “drop-down” de los menús (como el árbol del explorador de Windows). De esta manera, podemos acceder a cualquier donación o solicitud directamente desde el menú. Para acceder al menú, basta con pulsar en las tres rayas horizontales de la parte inferior izquierda de la pantalla. La Ilustración 39 muestra una vista drop-down de las donaciones en la app de donantes.

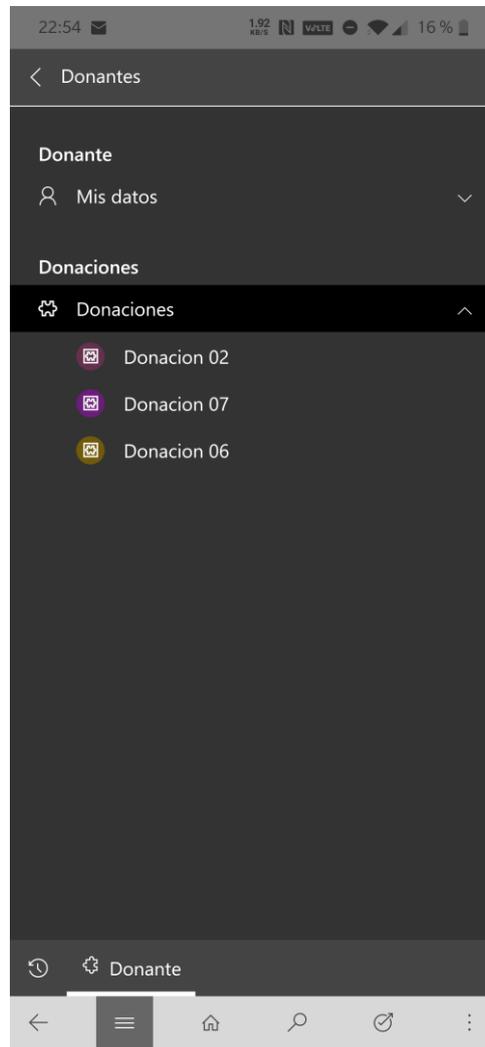


Ilustración 39. Vista rápida de donaciones (app smartphone)

Si el donante entra en alguna de las donaciones o si crea una nueva, se le muestra el formulario de la donación, el cual se muestra en la Ilustración 40.



23:35 0.98 MB/s 5G 22%

Guardar Guardar y cerrar

donacion 03

Donación

Estado **Publicada**

Donante **Donante 01**

Propietario **Donante01 #**

General Relacionados

Número de donación *	donacion 03
Producto donado *	producto 03
Cantidad ofrecida *	200
Fecha de recogida *	04/08/2020

Solicitudes

Cantidad Solicitada: 25
Última actualización: 30/08/2020 23:34

Cantidad Adjudicada: 0
Última actualización: 30/08/2020 23:34

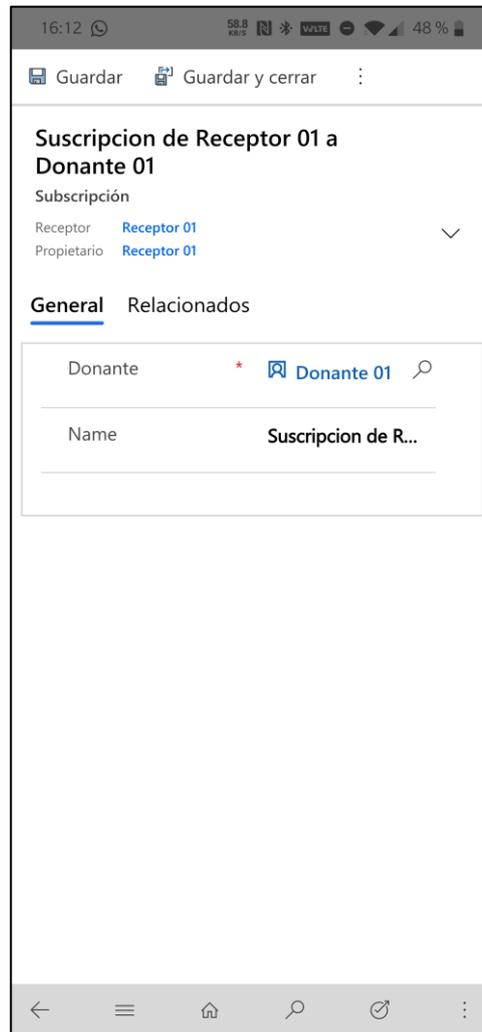
Solicitudes activas - Donante

- Receptor 01: 10, 2
- Receptor 02: 15, 2

Ilustración 40. Formulario de donación (app smartphone)

4.4.2 APLICACIÓN DE RECEPTORES: FUNCIONALIDADES

La primera funcionalidad probada ha sido la de creación de suscripciones de receptores a donantes utilizando la aplicación móvil. El resultado puede observarse en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**



*Ilustración 41. Suscripción de Receptor a Donante
(smartphone)*

Se puede apreciar que los formularios están optimizados para una pantalla smartphone, así como la presentación de la información.

Los formularios en las aplicaciones móviles se presentan con una parte fija (encabezado) que muestra las pestañas del formulario y la información más relevante del mismo y otra móvil (cuerpo), que puede desplazarse verticalmente con el fin de fijar el tamaño de la letra y los campos. La Ilustración 42 muestra un formulario de donante con sus donaciones activas vistas desde la aplicación móvil de los receptores.



Ilustración 42. Vista de donaciones publicadas desde app receptor

Para comprobar la funcionalidad de la aplicación móvil de receptor, se ha creado una solicitud a una donación activa. Las siguientes ilustraciones muestran el proceso de creación de una solicitud de la aplicación móvil.

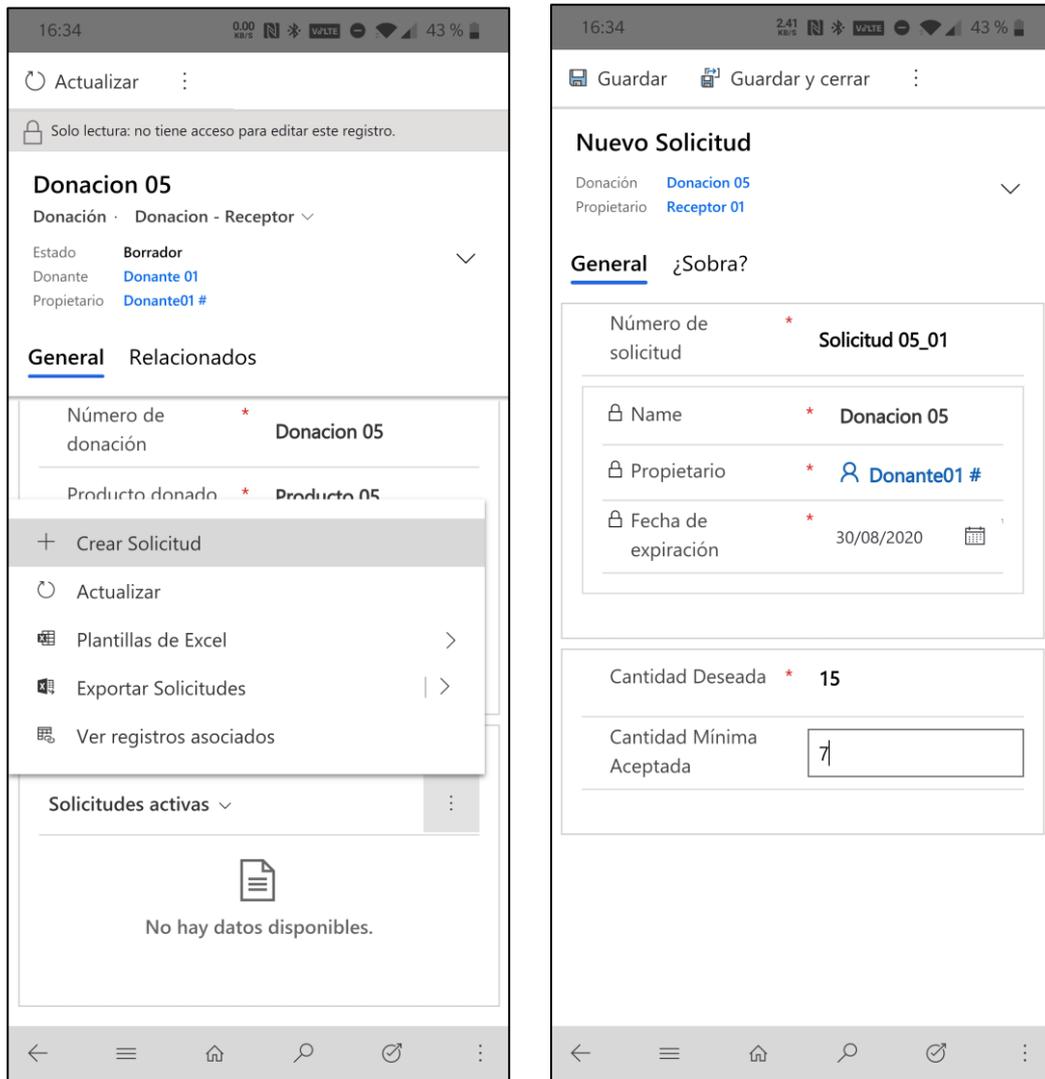


Ilustración 43. Vista de solicitudes y creación de solicitud (app smartphone)

Capítulo 5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Las conclusiones del proyecto son muy positivas, debido principalmente a que se han cubierto todas las expectativas y los objetivos propuestos. Las dos aplicaciones han resultado rápidas, efectivas, fáciles de usar e intuitivas para el usuario.

5.1 CONCLUSIONES DE LA FUNCIONALIDAD DE LA HERRAMIENTA

Se concluye que la herramienta cumple los requisitos de funcionalidad debido a que ha superado satisfactoriamente todas las pruebas de casos de uso. En concreto, se ha comprobado que:

- Pueden añadirse tantos usuarios como se desee.
- Los receptores pueden buscar donantes y suscribirse a ellos.
- Los receptores reciben una notificación cuando un donante al que está suscrito publica una donación.
- Los receptores pueden crear suscripciones asociadas a cualquier donación, estén o no suscritos a su donante.
- El donante puede adjudicar las cantidades que considere oportunas a cada donación o rechazarlas, y cerrar la donación.
- Los suscriptores reciben una notificación cuando la donación ha sido cerrada, informándoles del resultado de su suscripción.
- Las aplicaciones son fáciles de usar y su actualización no requiere de personal técnico experto.

Como puede observarse, las aplicaciones cumplen todos los requisitos de funcionalidad impuestos al principio del Proyecto. Por esa razón, se concluye que ha sido exitoso.

5.2 VIABILIDAD DE LA IMPLANTACIÓN.

Este apartado busca estudiar la viabilidad de la implantación de este Proyecto.

En primera instancia, se debe tener en cuenta que, al tratarse de una actividad social destinada a salvar vidas desarrollada por una organización sin ánimo de lucro como es la FESBAL, se estudiará el desempeño del Proyecto en comparación con otras soluciones orientadas al mismo fin. No se estudiará si es viable aumentar las donaciones de las empresas per sé, sino que se estudiará si es esta es la mejor forma de invertir el dinero para dar alimentos a las personas necesitadas.

Las variables más relevantes de este cálculo son:

- **Precio de las licencias:** Dado que Microsoft dispone de un departamento de ONG desde el que negocia donaciones y concesiones a las mismas (por ejemplo, donó a Cáritas licencias de CRM [8]), el precio de cada licencia de Power Apps tomará un valor entre 0 y 8.40€ (si estas fuesen gratis, la viabilidad del proyecto estaría asegurada).
- **Aumento de las donaciones:** El aumento de las donaciones que supondría la implantación de las aplicaciones se compone de dos incrementos:
 - Nuevas empresas que surjan a raíz de este nuevo método de donación
 - Aumento en las donaciones o aumento en el porcentaje de donaciones adjudicadas de las donaciones que ya se hacían hasta el momento.

Para realizar el análisis se ha limitado el estudio a la región de Madrid y se han hecho las siguientes asunciones:

- El precio de las licencias de Power Apps se dejará en su máximo valor, 8.40€ (escenario más desfavorable)
- El aumento de las donaciones se dejará como variable a estudiar, y se estimará el aumento necesario para que el proyecto sea rentable.

Se entenderá que el Proyecto es rentable si el ratio Personas alimentadas/Euros invertidos es superior al que resultaría de invertir el presupuesto del Proyecto a la compra directa de alimentos. Es decir, si invertir en el Proyecto cuesta 10 y genera 15kg extras de alimentos, siendo el coste de esos 15kg de alimentos 12, el Proyecto será rentable.

Se ha extraído del Trabajo de Fin de Máster “Optimización de recursos en el banco de alimentos de Madrid abordando las necesidades de compras y aprovisionamiento en el contexto del Covid-19” de Rosendo Castañón Naseiro [9]:

“En cuanto al coste del aprovisionamiento: para la alimentación de 12 individuos durante una semana, con cada uno de ellos perteneciendo a un grupo poblacional distinto, ha sido de 192.72€, con lo que, de forma aproximada (dividiendo entre el número de personas (12) y multiplicando por el número de semanas en un mes (30/7)), se obtendría un coste promedio por persona de 68.83€/mes.”

Por lo tanto, tomaremos como coste promedio de alimentar una persona un mes 68.83€. Además, de ese mismo artículo se puede extraer que la cantidad de alimento diaria que se necesita para alimentar a una persona oscila entre los 700g y los 1200g diarios, en función de su sexo y edad. Por lo tanto, suponiendo una cantidad media de 1kg de comida diario por persona (30kg al mes) y un coste de 68.83€ al mes, el coste marginal de 1kg de alimento es de unos 2.30€/kg. Este será el umbral a partir del cual la implantación de la herramienta será rentable.

Los datos de donaciones se han extraído de la Memoria Anual del Banco de Alimentos de Madrid [10]. En ellos se indica que las donaciones recibidas de empresas del sector de la alimentación ascienden a 3858 toneladas en un año, que suman 321500kg/mes. El número de entidades adscritas al banco de alimentos de Madrid es de 553. Para simplificar los cálculos, se supondrán uniformes las donaciones a lo largo de la región.

Suponiendo que todas las entidades adquiriesen la licencia, y se reservasen 100 licencias para los donantes, el coste total sería de 653 licencias por 8.40€/licencia/mes = 5485.2€/mes. Con ese dinero podrían comprarse (a 2.30€/kg) unos 2384kg de alimento.

Por lo tanto, el incremento de alimento donado necesario para que la inversión de esta plataforma sea rentable es de

$$\frac{2384kg}{321500} * 100 = 0.74\%$$

Por lo tanto, si la implementación del Proyecto consiguiese aumentar las donaciones del sector de la alimentación en un 0.74%, este proyecto sería más eficaz que la compra de alimentos directamente.

5.3 TRABAJOS FUTUROS

Una futura ampliación al trabajo de gran interés sería el estudio de la implantación de la herramienta Microsoft Power BI (Business Intelligence) para la creación de una capa de presentación de los datos de uso de la aplicación. Esta herramienta es de gran utilidad a la hora de presentar datos de forma vistosa, intuitiva y dinámica (puede mostrar, por ejemplo, datos segregados por comunidades en forma de mapa interactivo). De esta manera, todas las estadísticas y datos de uso de la herramienta se colectarían y se redactaría un informe administrativo automáticamente.

Para sacar provecho de esta herramienta es preciso que las aplicaciones diseñadas en este Proyecto sean utilizadas en gran medida (ya que una mayor cantidad de datos de entrada propician la creación de un modelo más ajustado a la realidad). Un ejemplo de utilidad de la implantación de la herramienta de inteligencia empresarial sería saber qué empresas son más solidarias, en qué regiones suele haber excedentes de alimentos sin recoger, qué instituciones están desarrollando una labor más eficiente en términos de ayuda social, etc. Estos datos podrán ser utilizados por la FESBAL a la hora de asignar recursos a las distintas asociaciones (y destinar más recursos, por ejemplo, a las comunidades que menos donaciones reciben).

Capítulo 6. BIBLIOGRAFÍA

[E. País, «El Covid-19 podría sumar 760.000 personas a la pobreza, que alcanzaría a un 1 cuarto de la población española,» *El País*, p. 1, 23 Junio 2020.

]

[P. Taneja, «HyperOffice,» 09 10 2019. [En línea]. Available: 2 <https://www.hyperoffice.com/blog/2019/10/21/5-powerapps-alternatives/>. [Último] acceso: 28 08 2020].

[Deloitte, «Microsoft Power Platform,» [En línea]. Available: 3 [https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/microsoft-power-](https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/microsoft-power-platform.html)] platform.html. [Último acceso: 2020 08 21].

[«Azure, Microsoft,» [En línea]. Available: [https://azure.microsoft.com/en-4 us/overview/what-is-](https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-paas/?&ef_id=Cj0KCQjw4f35BRDBARIsAPePBHwE5cKdZXJ1NaFW8yWxK5W5NshGcHgTDRmCES66pD1OBT9K2IUO6DwaAvQxEALw_wcB:G:s&OCID=AID2100112_SEM_Cj0KCQjw4f35BRDBARIsAPePBHwE5cKdZXJ1NaFW8yWxK5W5NshGcHgTDRmCES66pD1OBT9K2I)] paas/?&ef_id=Cj0KCQjw4f35BRDBARIsAPePBHwE5cKdZXJ1NaFW8yWxK5W5NshGcHgTDRmCES66pD1OBT9K2IUO6DwaAvQxEALw_wcB:G:s&OCID=AID2100112_SEM_Cj0KCQjw4f35BRDBARIsAPePBHwE5cKdZXJ1NaFW8yWxK5W5NshGcHgTDRmCES66pD1OBT9K2I. [Último acceso: 21 08 2020].

[M. España, «¿Qué es Power Apps?,» 02 08 2020. [En línea]. Available: 5 [https://docs.microsoft.com/es-es/powerapps/powerapps-](https://docs.microsoft.com/es-es/powerapps/powerapps-overview#:~:text=Power%20Apps%20es%20un%20conjunto,las%20necesidades%20de%20su%20empresa..)] overview#:~:text=Power%20Apps%20es%20un%20conjunto,las%20necesidades%20de %20su%20empresa.. [Último acceso: 21 08 2020].

[«Salesforce Platform,» Salesforce, [En línea]. Available:
6 <https://developer.salesforce.com/platform#:~:text=The%20Salesforce%20Platform%20empowers%20developers,hardware%20provisioning%20or%20application%20stacks..>
] [Último acceso: 28 09 2020].

[«Oracle Cloud infrastructure benefits,» Oracle, [En línea]. Available:
7 <https://www.oracle.com/cloud/>. [Último acceso: 28 08 2020].
]

[«Blog Cáritas,» [En línea]. Available: <https://blog.caritas.barcelona/es/entidades-con-8-corazon/microsoft-hace-una-donacion-de-licencias-de-crm/>. [Último acceso: 28 08
] 2020].

[R. C. Naseiro, *OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL BANCO DE*, Madrid, 2020.
9
]

[B. d. A. d. Madrid, «Memoria Anual 2018,» Madrid, 2018.
1
0
]

[N. Unidas, «Objetivos de Desarrollo Sostenible,» UN, [En línea]. Available:
1 <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.
1 [Último acceso: 23 08 2020].
]

[Microsoft, «Microsoft Nonprofit Plans,» [En línea]. Available:
1 <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/nonprofit/office-365-nonprofit-plans-2-and-pricing?activetab=tab%3aprimaryr1>. [Último acceso: 24 08 2020].
]

[«CapTerra,» [En línea]. Available: <https://blog.capterra.com/database-management-1-software-solutions-compared/>. [Último acceso: 28 08 2020].

3

]

ANEXO I: COMPROMISO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

En 2015 se definieron un conjunto de objetivos globales con el fin de erradicar la pobreza, proteger a la población más vulnerable y asegurar la prosperidad para todos. Esto se definió en 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible [11].

Este proyecto tiene una naturaleza benéfica y de ayuda desinteresada. Por esta razón, sus objetivos están muy ligados a varios de los ODS, concretamente:

- **1: Fin de la pobreza:** Suministrando alimentos a las familias más vulnerables para que puedan gastar su dinero en otros bienes de primera necesidad y así mejorar su calidad de vida.
- **2: Hambre cero.**
- **3: Salud y bienestar:** La comida que se distribuirá será de la mayor calidad posible, evitando que las personas más vulnerables opten por alimentos de peor calidad para reducir su gasto en comida.
- **10: Reducción de las desigualdades.**
- **12: Producción y consumo responsables:** Reduciendo los desechos de la industria alimentaria y fomentando su participación de acciones sociales.
- **13: Acción por el clima:** Consiguiendo alimentar a más personas con los mismos recursos naturales se consigue un desarrollo más sostenible y una mayor eficiencia en nuestro consumo.

Como puede observarse, uno de los mayores valores que aporta este proyecto es la consecución de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible.

ANEXO II: BREVE ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

La estimación económica del proyecto depende en gran medida de los medios por los que se consiga el acceso a un Tenant de pruebas y las cinco licencias de Power Apps. En el mejor de los casos, se podría hacer uso del Tenant (entorno Office 365) de la propia Universidad Pontificia Comillas, debido a que las cuentas de alumno poseen licencia de Microsoft Power Apps:

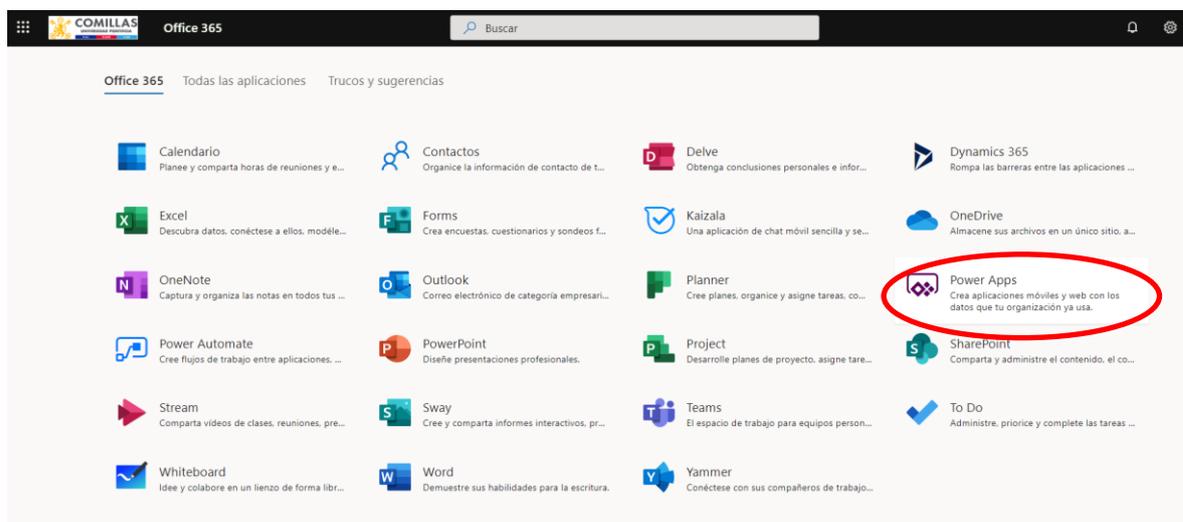
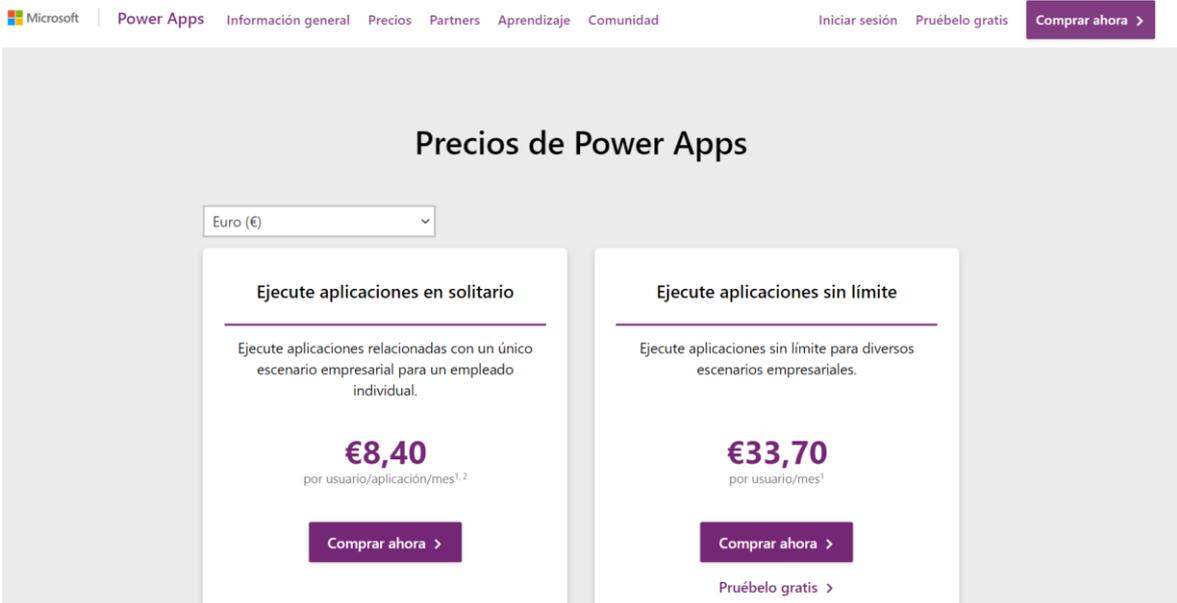


Ilustración 44. Panel de aplicaciones del Entorno de Comillas.

Fuente: <https://www.office.com/apps?auth=2>

En caso de no poder disponer del entorno de Comillas, como ha sucedido en este Proyecto, y de no encontrar una situación de préstamo similar a esta, se podría consultar con Microsoft si pudiese aportar un entorno de pruebas, debido a que se trata de un Proyecto benéfico y sin ánimo de lucro.

En caso de tener que comprar las licencias de Power Apps, el precio de las mismas es de 8.40 euros al mes por usuario y mes:



The screenshot shows the Microsoft Power Apps pricing page. At the top, there is a navigation bar with links for 'Microsoft', 'Power Apps', 'Información general', 'Precios', 'Partners', 'Aprendizaje', and 'Comunidad'. On the right side, there are links for 'Iniciar sesión', 'Pruébalo gratis', and 'Comprar ahora >'. The main heading is 'Precios de Power Apps'. Below the heading, there is a dropdown menu set to 'Euro (€)'. Two pricing cards are displayed: the first is 'Ejecute aplicaciones en solitario' with a price of €8,40 per user/application/month, and the second is 'Ejecute aplicaciones sin límite' with a price of €33,70 per user/month. Both cards include a 'Comprar ahora >' button. The 'sin límite' card also has a 'Pruébalo gratis >' link at the bottom.

Ilustración 45. Precio de licencia de Power Apps.

Fuente: <https://powerapps.microsoft.com/es-es/pricing/>

Sin embargo, Microsoft posee tarifas especiales para Organizaciones No Gubernamentales [12] (por ejemplo, la cuenta de Microsoft 365 Empresa básico baja de 4.20€ a ser gratuito, y el paquete Empresa Estándar baja de 10.50€ a solo 2.50€ por cuenta y mes), por lo que no sería descabellado que el precio final disminuyese.

En el peor de los casos, el coste de los recursos necesarios previstos (cinco cuentas, una de administrador, dos donantes y dos receptoras, durante 3 meses) asciende a 126€.

Además, para llevar a cabo el proyecto se ha trabajado unas veinticinco horas semanales durante las nueve primeras semanas, y otras cuarenta horas semanales las tres últimas semanas (podría reducirse el número de horas si se tuviese conocimientos previos). En caso de partir de cero, como ha sucedido en este Proyecto, la cantidad de recursos humanos ascendería a unas 345 horas-hombre.

ANEXO III: GENERACIÓN DE CORREOS ELECTRÓNICOS

Este anexo pretende aclarar el procedimiento de creación de correos electrónicos mediante la ejecución masiva de flujos de trabajo.

El objetivo que se quería conseguir era el de generar un correo electrónico personalizado para cada uno de los solicitantes de una donación. El problema principal era que el flujo de trabajo pertenecía a la entidad Donación (ya que se ejecutaba cuando la donación cambiaba de estado), y no existe la posibilidad de enviar correos electrónicos “masivos”.

La solución empleada ha sido la siguiente: Mediante el uso de una función de la librería OneToMany, se puede ejecutar remotamente cualquier flujo de trabajo perteneciente a todos los registros “relacionados” con el cual ejecuta el flujo. Por lo tanto, es posible ejecutar un flujo de trabajo en la entidad “padre” que a su vez ejecute N flujos de trabajo en los registros de la entidad “hija”.

Por lo tanto, se puede de esta manera crear un flujo de trabajo en la entidad Solicitud que genere un correo electrónico, y después ejecutar de forma remota desde la entidad Donación este flujo de trabajo en todas las solicitudes asociadas a esa donación.

Se muestra a continuación cómo se ha empleado este método para la cancelación de donaciones. Se desea que, cuando una donación sea cancelada por el donante, todos los solicitantes que tienen una solicitud asociada a esa donación reciban un correo electrónico informándoles de que la donación ha sido cancelada. En caso de estar la donación en estado “borrador”, no será necesaria esta acción ya que no habrá solicitudes activas.

El primer paso es el de crear el flujo de trabajo de envío de correos electrónicos. Esta funcionalidad ya está incluida en Power Apps como un posible paso en un flujo de trabajo:

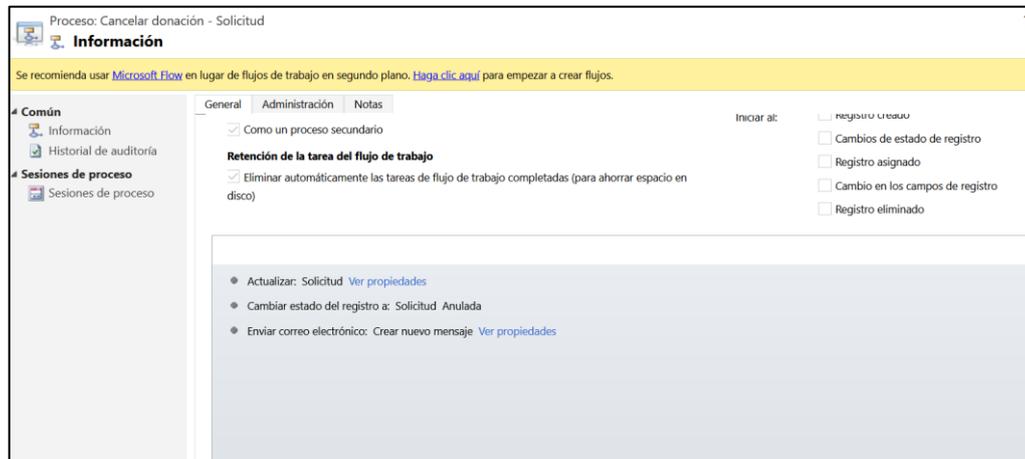


Ilustración 46. Flujo llamado por otro flujo

Como puede observarse, el flujo Cancelar donación – Solicitud es perteneciente a la entidad solicitud, por lo que tiene acceso a los datos del solicitante (entre ellos el correo electrónico). Cuando este flujo de trabajo sea llamado, se pondrá un 0 en sus unidades adjudicadas (por si tuviese alguna de antemano), se actualizará el estado de la solicitud a “cancelada” (segundo paso), y se enviará un mensaje electrónico. Mediante el menú “ver propiedades” puede personalizarse este correo, especificando:

- Quién lo envía
- Quién lo recibe y quién se pone en copia
- Asunto del correo
- Cuerpo del correo

En todos estos campos se puede introducir tanto texto como campos (tanto de la entidad propietaria del flujo como de aquellas con las que tiene relación directa; en este caso de la solicitud, donación y receptor). La siguiente ilustración muestra el mensaje que se envía cuando se cancela una donación: El correo generado lo envía el propietario de la donación (donante) al propietario de la solicitud (receptor); en el asunto y en el cuerpo se informa de que la donación (especificada por su número de donación) ha sido cancelada.

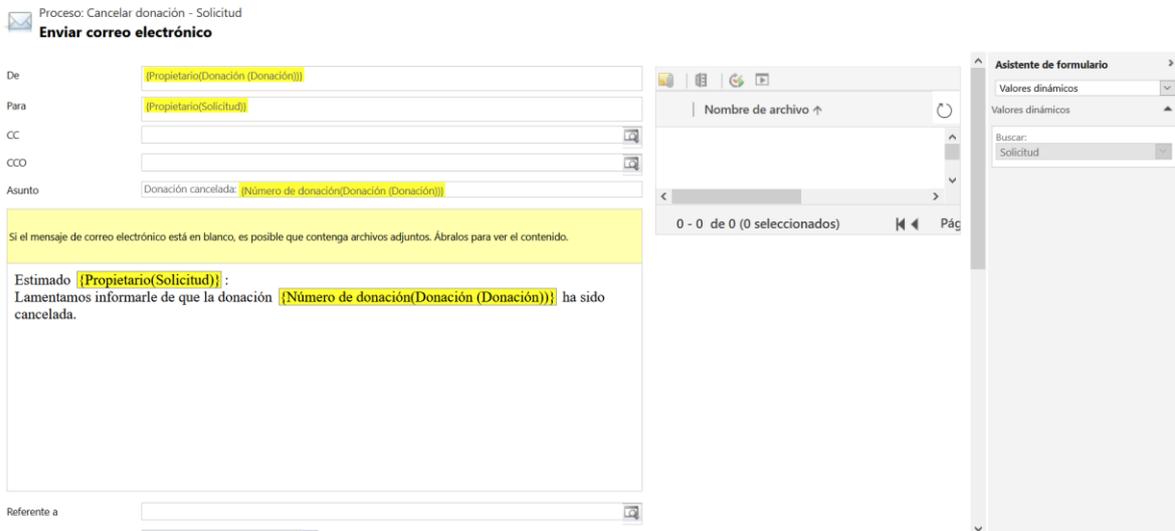


Ilustración 47. Mensaje de correo electrónico auto generado

El último paso es crear el flujo de trabajo que llamará al previamente creado. Se ha llamado Cancelar Donación – Donante, y llamará al flujo de trabajo Cancelar Donación – Solicitud.

La siguiente ilustración muestra los pasos del proceso “cancelar donación - donante”. Si la donación está todavía en estado “borrador”, únicamente cambia el estado a “anulada”. Sin embargo, si está activa, ejecuta el efecto dominó y después cambia el estado del registro a anulada.



Ilustración 48. Inicio del efecto dominó de flujos de trabajo.

En la descripción de este paso, se debe especificar la relación 1:N en la que estamos aplicando el OneToMany, y el flujo de trabajo de la entidad hija que se va a ejecutar, en este caso Cancelar donación – Solicitud.

Proceso: Cancelar donación - Donación

Establecer propiedades de entrada de pasos personalizados

Nombre de la propiedad	Tipo de datos	Requerido	Valor
Distributed Workflow	Búsqueda	Requerido	 Cancelar donación - Solic
Relationship Name	Línea de texto ú...	Requerido	crr_donacion_crr_solicitud

Ilustración 49. Llamada al efecto dominó.