

## DESARROLLO DE UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN HACIENDO USO DE MICROSOFT POWER PLATFORM

Franco Luna Fabián, José Eduardo Acosta Cano de los Ríos  
Tecnológico Nacional de México/I.T. Chihuahua  
Laboratorio de Automatización Industrial  
Ave. Tecnológico No. 2909, 31310, Chihuahua, Chih., México, (614)2026511  
fabianfranl@hotmail.com, jacosta@itchihuahua.edu.mx

### RESUMEN.

En la actualidad es indispensable la utilización de un sistema que permita gestionar los datos involucrados en los distintos procesos que pertenezcan al producto o servicio proporcionado por las empresas; la competitividad y rapidez de sus procedimientos son imprescindibles para el éxito en el entorno del mercado actual. Por suerte, por parte de las empresas del ramo de desarrollo de software se tiene conciencia de las necesidades del mercado y por tanto se hace un esfuerzo continuo para mejorar y presentar plataformas nuevas para la satisfacción de dichas necesidades, tal como la plataforma provista por Microsoft Microsoft Power Platform, la cual es conformada por distintas aplicaciones, entre ellas Power Apps y Power Automate, las cuales permiten trabajar en conjunto con otras aplicaciones y servicios como lo es SharePoint para ofrecer soluciones completas a las necesidades empresariales.

Palabras Clave: SharePoint List, Microsoft Access, SQL, Power Apps, Power Automate

### ABSTRACT.

Nowadays the use of systems that allows to manage data acquired by different process inherent to the product or service provided by the industry is essential, competitiveness and quickness of their procedures are mandatory for their success in the current market. Fortunately, companies in the software development business such as Microsoft are aware of the needs of the market and their effort is focused in provide and improve new platforms that satisfied those needs, that's the case of the platform provided by Microsoft, Microsoft Power Platform, which is a compound of different applications, including Power Apps and Power Automate, which can work together with other applications and services such as SharePoint to offer complete solutions to business needs.

Keywords: SharePoint List, Microsoft Access, SQL, Power Apps, Power Automate

### 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente el éxito de una organización depende en gran medida de la habilidad para adquirir datos en tiempo y forma de tal manera que puedan ser analizados y permitan guiar sus operaciones; por lo cual el manejo clásico de la información ha evolucionado según las necesidades de las empresas de la actualidad, además del almacenamiento de información, es importante el conocimiento del estado de las operaciones en tiempo real por usuarios calificados sin importar la hora o ubicación. Es por tanto imperativo encontrar la manera más adecuada para dar solución a los retos que se presentan a través

de herramientas que se adapten de mejor manera a las necesidades cambiantes de la industria.

Con el creciente aumento en la información obtenida por los procesos industriales, es necesaria la utilización de bases de datos para la organización estructurada de los datos de interés generados por los diferentes procesos y el uso eficiente. Es así como se emplean los sistemas de gestión de datos (DBMS), los cuales utilizan en la mayoría de los casos el lenguaje de consulta estructurado (SQL) [1], en conjunto con los datos estructurados en una serie de tablas para el procesamiento, consulta, administración, modificación, actualización, control y organización de los mismos.

Aunado al continuo crecimiento de las necesidades en las empresas sobre la adquisición y procesamiento de información, uno de los mayores problemas es el acceso a la información, existe por tanto una barrera que evita la correcta comunicación entre áreas y/o departamentos de trabajos. La comunicación es crucial para lograr una sinergia entre las distintas etapas involucradas y cumplir con los objetivos de las empresas de entregar productos que cumplan con las necesidades de los clientes.

En el presente trabajo se pretende dar una solución a los distintos retos que implica trabajar con un sistema para el seguimiento de las ordenes de los clientes en las líneas de producción, eliminando la necesidad de requerir equipo especializado para la observación del estado de los pedidos particulares y el estado de los productos que se ven en piso de producción sea accesible desde equipo exterior al piso de producción. Se describe el desarrollo de este tipo de sistema utilizando el conjunto de herramientas que conforman Power Platform, tomando en cuenta algunas de las etapas con relevancia en los procesos de manufactura.

Se han presentado desde hace tiempo esfuerzos por parte de Microsoft para el desarrollo una plataforma universal uno de estos se aprecia en la Plataforma Universal de Windows (UWP), la cual permite el desarrollo de aplicaciones que compatibles con Windows, Xbox One o Windows IoT [2], este último orientado a aplicaciones de sistemas embebidos con el enfoque del "Internet of Things". En esta dirección se

encuentra la plataforma denominada Power Platform, además, dado que el proceso de automatización no es ajeno al manejo de datos y procesamiento de información, con la nueva propuesta Microsoft pretende lograr facilitar el acceso y desarrollo de aplicaciones, uso inteligencia artificial y análisis de código para satisfacer las necesidades sin ser exclusivo para el uso de sistemas operativos basados en Windows, siendo por tanto compatibles para cualquier dispositivo con acceso a internet, realizando la totalidad del procesamiento de los datos en la nube [3].

## 2. ANTECEDENTES

El desarrollo de las bases de datos desde un punto de vista computacional como se conocen actualmente, inicia en el año 1959 cuando CODASYL (Conference on Data Systems Languages), un consorcio de industrias informáticas decide desarrollar “COBOL” un lenguaje estándar para el procesamiento de datos [4], el cual sería utilizado como punto de partida en la década de los 1960’s para el desarrollo de bases de datos, una manera más eficiente para el almacenamiento de información para organizaciones privadas. En 1966 desarrollan en conjunto IBM, Rockwell y Caterpillar IMS, con el objetivo de inventariar la lista de materiales del cohete lunar Saturno V y de la nave Apolo [5]. En la década de los 1970’s se desarrolla el lenguaje QUEL, el cual sirvió de inspiración para la creación de sistemas como MS SQL Server, Sybase y PACE. Es hasta la década de 1980’s cuando SQL (Structured Query Language) se convierte en el lenguaje *query* estándar. Siendo la década de los 1990’s, en la cual nuevas herramientas como Oracle Developer, PowerBuilder, ODBC, Excel y Access son introducidas [6]. SQL se introduce entonces como un lenguaje que permite la inserción, remoción, consulta, actualización y modificación de datos de una manera estructurada, y en el año de 1986 pasa a ser el estándar ANSI (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares) para el manejo de bases de datos y de ISO (Organización Internacional de Normalización).

Power Platform como plataforma es de muy reciente existencia, sin embargo las aplicaciones que la conforman han sido desarrolladas desde hace tiempo hasta llegar a ser lo que son ahora, pensadas primero como aplicaciones individuales, luego incluidas en el paquete de Office 365 y finalmente unidas para conformar una plataforma con el objetivo de realizar funciones de inteligencia artificial, análisis de datos y desarrollo de aplicaciones de bajo código que interactúen tanto con las aplicaciones dentro del entorno de Microsoft como fuera de él. Contando con acceso previo para usuarios del programa de Windows Insider, el 27 de enero del año 2020 se anunció el plan de implementación de Power Platform para acceso al público en general siendo el primer día de abril del Año 2020 el día de su liberación [7].

Debido a la tan reciente liberación de la plataforma de desarrollo, los reportes al respecto en la literatura son escasos.

En [8] se presenta un trabajo previo a Power Platform que puede servir como contenido introductorio a las aplicaciones que conforman la plataforma de manera particular, el cual por medio de ejemplos, explica la utilización de aplicaciones en concreto (Power Apps, Power BI, Power Agents o Power Automate) incluyendo la integración con otros servicios o aplicaciones (SharePoint, jQuery, Google Analytics, Office 365). Entre los trabajos publicados con respecto a Power Platform, se encuentra [9] donde se muestra el desarrollo de una aplicación móvil para usos empresariales, la cual aborda la implementación de las herramientas para la creación de una aplicación analizando las ventajas de la utilización de una plataforma de desarrollo de código bajo (LCDP – Low Code Development Platform) y su aplicación en la vida real. En [10] se presenta un trabajo de tesis donde se desarrolla una base de datos con enfoque a pruebas en campo donde los datos se encuentran alojada en un servidor GNU/Linux.

## 3. MARCO TEÓRICO

### 3.1 Microsoft Power Platform

Power Platform es un conjunto de cuatro aplicaciones base de Microsoft las cuales pretenden crear un marco de trabajo que permita a los usuarios la realización de análisis de datos a través de tres pilares: conectores de datos, inteligencia artificial y servicios de datos comunes. Demostrando obtener resultados como una reducción del 74% en costos de desarrollo de aplicaciones para las empresas y un aumento en la productividad de los trabajadores de 3.2 horas/semana [11]. Además, para favorecer su asimilación, Microsoft ha creado diferentes cursos y certificaciones para el desarrollo de aplicaciones en Power Platform.

Power Platform no solo cuenta con compatibilidad con archivos y servicios dentro del entorno del entorno de Microsoft (Excel, Sharepoint, Outlook, Microsoft Azure), si no, también permite uso de conectores para la comunicación con servicios externos (Twitter, RSS, Google Drive, Yammer, Slack, Facebook etc.) obteniendo así la posibilidad de trabajar con datos de distintas fuentes y funcionalidades que no se encuentran directamente implementadas por las aplicaciones de Microsoft.

Las cuatro aplicaciones que conforman a Power Platform son:

- **Power Apps.** Ambiente para el desarrollo de aplicaciones de bajo código para satisfacer necesidades empresariales, creando así mismo aplicaciones de uso WEB que pueden correr en cualquier dispositivo con un navegador de internet. Empleando el uso de Inteligencia artificial permite generar aplicaciones automáticamente a partir de datos almacenados en distintos formatos. Además, permite el probar la aplicación sin requerir compilar código o verificar la sintaxis de este, contando así mismo con un sistema de versionado para regresar a versiones

anteriormente guardadas de la aplicación y con la opción de publicar o compartir a otros usuarios tanto como con privilegios de usuarios generales como de autores la aplicación para su visualización o edición respectivamente.

- **Power Automate.** Herramienta que permite crear flujos de trabajo automatizados entre aplicaciones de Power Apps y sus servicios y conectores. Entre sus funcionalidades, se encuentran el manejo de información entre los datos de las estructuras creadas en SharePoint y el manejo de alertas a través de correos electrónicos.
- **Power BI.** Servicio de análisis de datos para empresas que provee de información como lo pueden ser, tendencias o puntos de quiebre para los procesos a través del procesamiento de los datos obtenidos, generando reportes y dashboards (representación gráfica de métricas) para facilitar la toma de decisiones de una manera informada y veloz.
- **Power Virtual Agents.** Herramienta que posibilita la creación de bots de chats de una manera gráfica (sin código), de manera sencilla e intuitiva eliminando la brecha entre expertos en desarrollo de aplicaciones de agentes virtuales y la necesidad de desarrollar aplicaciones con el enfoque de inteligencia artificial (AI) para la generación de conversaciones naturales que presenten una respuesta natural a las inquietudes del usuario final.

Como es de esperar, el entorno presta bastante interés en el almacenamiento y procesamiento de información en la nube, dicho entorno tiene para la sincronización de los datos con la nube un primer acercamiento con la herramienta de SharePoint y su característico elemento de Sharepoint List [12], el cual ofrece una manera flexible de organización de información en tablas que pueden contener diferentes tipos de datos y permiten un fácil acceso a estos desde otras aplicaciones del entorno, como lo es Excel, Access, OneDrive, entre otras. La utilización de conectores y de fuentes de datos comunes, permiten la obtención de sinergia entre las aplicaciones creadas a través de la plataforma con los datos contenidos dentro y fuera de la misma, logrando así la conexión entre aplicaciones, datos y dispositivos a través de la nube.

### 3.3 SharePoint

La plataforma de colaboración empresarial, permite compartir distintos tipos de archivos, sirviendo como un servidor colaborativo. Sus aplicaciones más comunes son la creación de una Intranet facilitando información para planificación integrándose a aplicaciones como Outlook, Skype y Teams, creación de tablas dinámicas o un sistema centralizado de

administración de contenido (CMS) para el almacenamiento y manejo de archivos y su versionado, filtrado y búsqueda.

Una lista de SharePoint (SharePoint List) es una colección de datos accesible para diferentes usuarios y aplicaciones de una manera flexible con el objetivo de organizar de manera ordenada a través de filas y columnas con diferentes formatos según las características los datos que contienen como: texto, fecha, moneda, etc... así como la agrupación, filtrado o el seguimiento de la historia de los cambios realizados a través del versionado del archivo, el cual puede ser exportado a, o desde distintos formatos (Excel, Access, SQL Databases, etc.). Power Platform mantiene un soporte nativo con el formato de las listas de SharePoint por lo que, a partir de la información almacenada en listas de SharePoint, Power Platform haciendo uso de inteligencia artificial es posible la identificación de los diferentes registros almacenados para ofrecer una solución adaptada a las necesidades propias del proyecto sin el inconveniente del formato u orden de la información.

### 4. DESARROLLO

El desarrollo de la solución propuesta inicia con la creación de una base de datos o la localización de los datos obtenidos en los procesos en un sistema de gestión de datos como lo es Access; luego se procede a la creación de las conexiones entre la base de datos y la aplicación creada en Power Apps y el uso de Power Automate para la automatización del manejo de datos entre la base de datos y la aplicación, así como la automatización de correos de notificación cada vez que se agreguen o actualicen los estados de operación en los cuales se encuentra el objeto de registro.

El esquema que detalla el flujo de trabajo para el caso en desarrollo es mostrado en la figura 4.1. Se parte con la obtención de los datos de Access, actualizándose automáticamente en la primera lista de SharePoint, Power Automate se encarga de copiar y filtrar los datos que son agregados a una segunda lista de SharePoint evitando registros duplicados, de la cual se obtienen los datos para la visualización y manejo con la aplicación desarrollada en Power Apps. La cual se encuentra además ligada al conector de Outlook a través de Power Automate para el envío de notificaciones por correo de manera automática cada vez que se realiza un cambio de importancia en la base de datos.

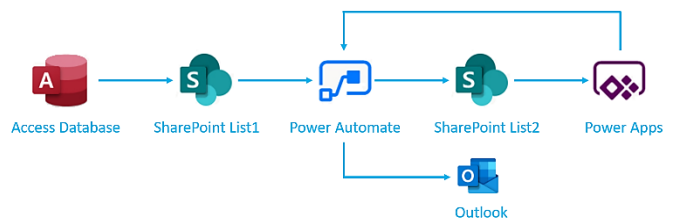


Figura 4.1 Flujo de trabajo

#### 4.1 Sistema de seguimiento del proceso

Para dar seguimiento a los procesos de manufactura en los cuales se encuentran los pedidos (Objetos) de los clientes, en la aplicación se tienen tres parámetros (columnas):

- **Nombre.** Como lo indica, muestra el nombre por el cual es conocido el objeto.
- **Estado.** Indica a través de códigos el estado en el que se encuentra, por ejemplo, el estado 1 puede indicar que los planos se encuentran en producción, mientras que el 2 indica que se inició la producción física del objeto.
- **Fecha.** Indica cuando fue que el registro pasó al estado indicado.

En los procesos de manufactura, existe una gran cantidad de etapas que conforman la producción desde la adquisición de la orden del cliente, hasta el embarque del producto, algunas de las cuales se pueden encontrar representadas en la Tabla 4.1, donde los códigos en base a una serie de números identifican los estados en el que se encuentra el objeto.

0	Recepción de especificaciones del cliente
1	Creación de planos
2	Manufactura
3	Inspección de calidad
4	Embarque

Tabla 4.1 Código de estados del proceso

#### 4.2 Conexión entre Access y Sharepoint Lists

En el punto 3.3 se menciona que las listas de SharePoint se encuentran ligadas de manera nativa con Power Platform y otras aplicaciones de Office. Access permite la creación de una tabla en SharePoint con los mismos elementos que presenta la lista en SharePoint, de manera que los cambios realizados en la tabla de Access se ven reflejados en la lista de SharePoint (Figura 4.2).

Tabla1				Nombre	Estado	Fecha
Id	Campo1	Campo2	Campo3			
1	Nombre	Estado	Fecha	Objeto 1	1	7/20/2020
2	Objeto 1	1	07/20/2020	Objeto 2	2	7/20/2020
3	Objeto 2	2	07/20/2020	Objeto 3	1	7/20/2020
4	Objeto 3	1	07/20/2020			

Figura 4.2 Vinculo Access-Sharepoint List

En la Figura 4.2 son apreciables las tres columnas que conforman a los registros descritos en el punto 4.1, *Nombre*, *Estado* y *Fecha*. Para representar de manera simple a las órdenes de los clientes, en la figura se definen los valores de *Nombre*: Objeto 1, Objeto 2, etc.... de manera representativa y cuyo parámetro puede contener cualquier nombre. En el campo de *Estado* como se ha mencionado es fácilmente identificable la

etapa en el cual se encuentran los ordenes debido al código de estados que para este ejemplo se encuentra representado por la Tabla 4.1, y finalmente en el campo de *Fecha* se establece el formato de fecha que indica el momento en el cual ha ocurrido la transición al estado, por lo que para el registro se tiene que la orden *Objeto 1*, se encuentra en el estado 1 (creación de planos) desde la fecha *veinte de Julio del año 2020*. El vínculo se realiza mediante una lista previamente creada en SharePoint, la cual dicta los elementos que contendrá la tabla creada en Access, así como el formato de sus campos. Luego para la creación de la tabla que se vincula con la lista de SharePoint se selecciona la opción *Importar la lista de SharePoint* en la pestaña de *Datos externos* en Access, esto se ejemplifica en la Figura 4.3.

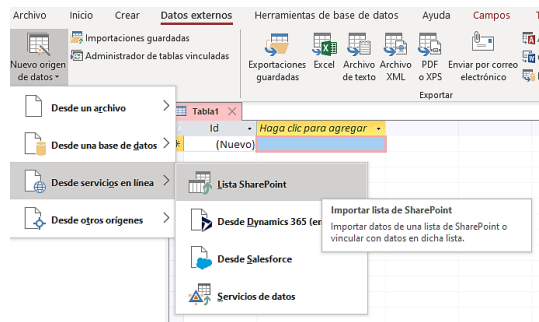


Figura 4.3 Creación tabla Access-SharePoint List

En el caso de la segunda lista de SharePoint no es necesario que cumpla con la estructura o formato de la primera o de la tabla en Access, pero si con los campos (o columnas) para los datos deseados y su respectivo formato en Power Apps. A continuación, para la separación de las tablas y la creación de la aplicación de Power Apps con otros campos sin afectar a la base de datos original, es necesario el uso de Power Automate, herramienta con la cual es posible la adición de la nueva información subida (posiblemente de manera local) procedente de la base de datos original hacia la nueva base de datos. En la Figura 4.4 se muestra el procedimiento para lograr copiar los datos de interés, se inicia con la utilización de un conector de SharePoint, el cual cada vez que un objeto sea agregado a la lista de SharePoint 1, procede a la inicialización de dicho objeto y la comparación con los objetos existentes en la lista de SharePoint 2, si no existe, el objeto es creado, de lo contrario se actualizan los datos del objeto existente.



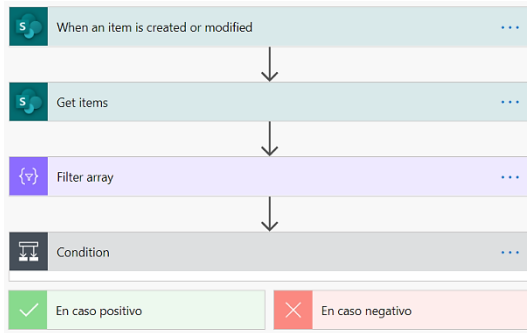


Figura 4.4 Flujo para copiar datos entre Sharepoint Lists

### 4.3 Actualización de datos en Microsoft Access

Para mantener la actualización de la información en la base de datos de la Lista 2, es necesaria la actualización de la Lista 1 de SharePoint, y a su vez la tabla de Access, lo cual se logra a través de *queries* en Access que permiten copiar los datos de la tabla original a la tabla ligada con la lista de SharePoint 1 de manera automática. Se emplea por tanto un conjunto de instrucciones en SQL como la mostrada a continuación:

```

INSERT INTO DBNEW (Nombre), [Estado], [Fecha])
SELECT DBOriginal.Nombre, DBOriginal.Estado, DBOriginal.Fecha
FROM DBOriginal;
    
```

Donde *Nombre*, *Estado* y *Fecha*, son los campos que se desean copiar de la base de datos *DBOriginal* a la *DBNEW*, la última siendo la vinculada a la lista de SharePoint. El código a su vez puede contener criterios para filtrar cuales elementos copiar o no, por ejemplo, Objetos de cierta fecha, nombre o código de operación. Dichos *queries* pueden ser ejecutados desde Access, o ser programados desde el *Task Scheduler* de Windows, o haciendo uso de otras aplicaciones como *AutoSQL* dedicadas a la automatización de *queries*.

### 4.4 Creación de aplicación en Power Apps

Una vez actualizadas las tablas, la primera siendo actualizada conforme a la modificación de la base de datos original, lo cual desencadena la modificación de la nueva tabla, es posible el inicio del desarrollo de la aplicación en Power Apps a partir de la última tabla. Power Apps permite a través de inteligencia artificial la creación de aplicaciones de manera automática a partir de los distintos datos almacenados y/o soportados por una gran cantidad de conectores, cuenta con especial eficacia al utilizar los datos localizados en SharePoint List. Esto no ofrece una solución completa para la mayoría de los casos, debido a la necesidad de la modificación de la aplicación frente a cambios mínimos para satisfacer todas las necesidades, pero es de interés observar cómo desde campos en una base de datos en Access existe la posibilidad de crear una aplicación funcional, la cual detecta el tipo y formato de campos para ofrecer una solución lo más lógica posible.

Uno de los objetivos principales de la creación de aplicaciones a través de Power Apps es el manejo de información, por lo cual se cuenta con múltiples plantillas y ventanas prediseñadas y ajustables a las necesidades del proyecto. En la Figura 4.5 se puede observar la aplicación creada a partir de los datos de la lista de SharePoint, de manera automática se sabe que debe utilizar un navegador para poder observar y acceder a través de todos los elementos que se encuentran en la lista. Para cada elemento que contiene los campos definidos (nombre, estado y fecha), se utiliza una estructura donde se muestra como título el nombre del objeto y como subtítulos los otros campos.

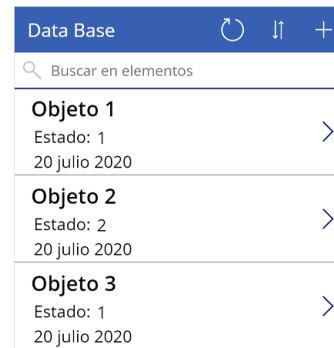


Figura 4.5 Pantalla de navegación de registros

Después de la obtención de la aplicación ya sea de manera automática o desde un lienzo en blanco (Canvas), se puede dar inicio a la edición agregando nuevas pantallas y funciones, así como conexiones entre otras bases de datos o archivos y el uso de conectores, como lo es el de Outlook para el uso de envío de correos. Así mismo, el inicio de la aplicación desde cero permite la adición de pantallas, conectores, datos y funciones tomando en cuenta la correcta asociación de la información.

### 4.5 Notificaciones Automáticas

Para la automatización de las notificaciones, se emplean dos formas diferentes para procesos distintos. El primero es donde se agrega un nuevo elemento al SharePoint List 2. Power Automate, entre los distintos conectores con los que se cuenta, permite el inicio de un flujo al detectar una modificación o inclusión de un elemento nuevo en la Lista de SharePoint. Siguiendo el flujo de la Figura 4.6, al detectar el nuevo elemento de la lista, se obtiene la información como nombre y fecha. Además, por medio del conector de Outlook se envía un correo a los usuarios o incluso es posible la notificación con el mismo elemento en SharePoint para el envío de un mensaje personalizado con la información del elemento, por ejemplo: "Se ha añadido el *Objeto 1* el día *01/01/20* y está listo para ser enviado".

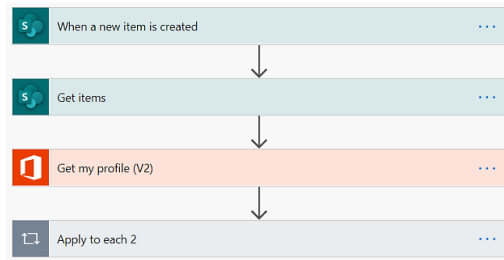


Figura 4.6 Flujo de notificación de nuevos registros

El segundo es cuando dentro de la misma aplicación en Power Apps se termina una operación o se cumplen ciertas condiciones para igualmente hacer uso del conector de Outlook. Power Apps, a pesar de facilitar enormemente la etapa de la creación y depuración de código, permite además la edición, por lo que, haciendo uso de una semántica basada en VBA permite el acceso a instrucciones como *Case*, o *If* el envío de una notificación por correo cumplidas ciertas condiciones. Igualmente, tomando datos desde la base de datos creada a través del conector de Outlook.

#### 4.6 Pantalla de Acceso

Para funciones adicionales que no son de acceso a usuarios en general como la eliminación de registros, se puede crear una pantalla de acceso (Figura 4.7), a través de la cual para el inicio sesión se solicita un usuario y contraseña con lo cual se permite el acceso a pantallas con dichas funcionalidades. La conexión entre la aplicación y los usuarios que cuentan con los privilegios requeridos hace uso de los conectores de una fuente de datos otorgando la posibilidad de tener un registro de los usuarios (por correo o cuenta preestablecida) con acceso. Es así como es posible realizar la comparación entre el usuario y contraseña ingresados, y los registros que existen en una base de datos de usuarios con acceso a dichas pantallas y por lo tanto a las funciones especiales, ya sea a través de una lista de SharePoint, Excel Online o cualquier otro elemento que permita almacenar datos y cuente con un conector para su utilización con Power Apps.

**PASSWORD**

Usuario:

Contraseña:

Figura 4.7 Pantalla de acceso

## 5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se desarrolló un sistema que permite dar seguimiento al estado en el que se encuentran las ordenes de los clientes en producción, para esto se utilizan Access y SharePoint para el almacenamiento de registros (datos), Power Automate para el seguimiento, actualización y modificación de sus registros y Power Apps para la creación de una aplicación que facilita la interacción del usuario con los registros. Contando con una pantalla que permite la navegación entre sus registros (Figura 4.5), es posible ordenarlos según el criterio deseado, buscarlos por nombre, además de la posibilidad de añadir nuevos registros desde la aplicación, modificación de registros existentes y la inclusión de una pantalla de acceso a través de una contraseña para usuarios con más privilegios y acceso a funciones más específicas como lo es el de borrar registros particulares actualizando sus registros en la base de datos automáticamente a través de Power Automate, notificando al usuario cada vez que exista algún cambio a través de correos electrónicos y verificando que no existan errores de registros duplicados o que se sobrescriba información no deseada.

De esta forma, Power Platform ofrece un ambiente de fácil desarrollo para soluciones enfocadas a las necesidades de la industria actual incorporando la compatibilidad entre las aplicaciones internas y externas al entorno de Microsoft a través de conectores favoreciendo el intercambio de información entre plataformas, así como de la automatización de tareas, implementando inteligencia artificial para la solución de múltiples problemas del desarrollo y el inicio del desarrollo de aplicaciones nuevas, reduciendo el tiempo necesario para la capacitación de personal en desarrollo de software debido a la reducción del tiempo requerido para el aprendizaje y dominio de nuevos lenguajes de programación, permitiendo de esta manera la incorporación de personal no especializado en el sector informático hacia el campo de desarrollo de software.

## 6. REFERENCIAS

- [1] Bocalandro, Nicolás. (2004). Un enfoque práctico de SQL. Buenos Aires: Ediciones Cooperativas.
- [2] Acosta Cano de los Ríos José Eduardo, Franco Luna Fabián, Óscar Chávez López (Oct 2019), Desarrollo de un controlador débilmente acoplado para incubadoras neonatales implementado en UWP. Congreso Internacional en Ing. Electrónica. Mem. ELECTRO, Vol. 41, Pag. 1-6.
- [3] Microsoft. (2020). Fundamentos de Microsoft Power Platform. 2020, de Microsoft Sitio web: <https://docs.microsoft.com/es-es/learn/modules/introduction-power-platform/>
- [4] Rockoff, Larry (2011). Course Technology/Cengage Learning, ed. The language of SQL.
- [5] IBM. (2012). Introducción a Information Management. 2020, de IBM Developer Sitio web: <https://developer.ibm.com/es/technologies/data-management/>
- [6] Chapple, Mike. (2015). The Fundamentals of SQL. 2020, de Lifewire Sitio web: <https://www.lifewire.com/sql-fundamentals-1019780>
- [7] Dynamics 365 Blog. (2020). 2020 release wave 1 plans for Dynamics 365 and Power Platform now available. 2020, de Microsoft Sitio web: <https://cloudblogs.microsoft.com/dynamics365/bdm/2020/01/27/2020->

- [release-wave-1-plans-for-dynamics-365-and-power-platform-now-available/](#)
- [8] Rhodes J.M. (2019). Creating Business Applications with Office 365. Apress, Berkeley, CA.
- [9] Heejin Moon. (2020). Implementation of a mobile business application built in Microsoft Power Platform. Haaga-Helia University of Applied Sciences. Helsinki, Finlandia.
- [10] Mohannad Zoha. (2020). Development of database-based field test application for industry. 2020: UNIVERSITY OF VAASA FACULTY
- OF TECHNOLOGY COMMUNICATIONS AND SYSTEMS ENGINEERING.
- [11] Forrester Consulting. (2020). The Total Economic Impact™ of Power Apps. 2020, de Microsoft Sitio web: <https://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=2126953&clid=0x409>
- [12] Office Support. (2019). What is a list in SharePoint?. 2020, de Microsoft Sitio web: <https://support.microsoft.com/en-us/office/what-is-a-list-in-sharepoint-93262a88-20ad-4edc-8410-b6909b2f59a5>