



UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Mejoramiento de los procesos contenidos en el contrato GT-041-2018 de la división de servicios eléctricos de Applus Norcontrol

Monografía presentada como requisito parcial para optar al título de ingeniero en automática industrial

Andrés Fernando Velasco Morales

Director: *Ing. Fabio Realpe*

Ingeniería en automática industrial
Facultad de ingeniería en electrónica y telecomunicaciones
Departamento de electrónica, instrumentación y control
Cauca, 2021



Universidad del Cauca

Contenido

Introducción.....	8
Capítulo I.....	9
1.1 Contrato GT-041-2018	9
1.2 Requerimientos del contrato GT-041-2018	9
1.2.1 Medición energética de transformadores	10
1.2.2 Mediciones energéticas en puntos de control y grandes clientes	10
1.2.3 Medición energética con infraestructura de medición avanzada (AMI)	11
1.3 Requerimientos funcionales.....	11
1.3.1 Variables de medidores de lectura concentrada e individual	13
1.3.2 Proceso de registro de medidores.....	15
Capitulo II.....	17
2.1 Requerimientos de diseño.....	17
2.1.1 Metodología scrum.....	18
2.2 Entorno de desarrollo.....	19
2.2.1 Entorno de desarrollo Power Apps.....	21
2.3 Propuesta de aplicación software.....	22
2.3.1 Arquitectura de aplicativo móvil.....	23
2.3.2 Vistas del aplicativo móvil.....	23
2.3.3 Interacción entre vistas.....	36
Capitulo III	40
3.1 Implementación en campo	40
3.2 Comparación de procesos	41
3.3 Comparación de tiempos de registro	44
3.4 Resultados.....	46
3.4.1 Tiempos de operación	46
3.4.2 Costos de operación	47
3.4.3 Trazabilidad del proceso	47
3.4.4 Integración del proceso	48
Trabajos futuros.....	49
Conclusiones.....	50
Bibliografía.....	51

Anexos	52
A. Actividades de medición energética con infraestructura	52
B. Código fuente	57
B.1 Pantalla inicial (home).....	57
B.2 Pantalla medida individual winsky.....	60
B.3 Pantalla medida individual Twacs	63
B.4 Pantalla medida concentrada Winsky.....	66
B.5 Pantalla medida concentrada Twacs.....	69
B.6 Pantalla medidor maestro Twacs	71
B.7 Pantalla medidor Twacs esclavo uno.....	75
B.8 Pantalla medidor Twacs esclavo dos	78
C. Manual de usuario	82
D. Registros manuales de medida individual y concentrada.....	94
E. Lista de SharePoint.....	97

Lista de figuras

Figura 1 Etapas del registro de los medidores mediante formatos impresos en Applus	15
Figura 2 Etapas del proceso de registro de medidores mediante aplicativo móvil.....	19
Figura 3 Arquitectura de aplicativo móvil	20
Figura 4 Entorno PowerApps	21
Figura 5 Integración de PowerApps.....	22
Figura 6 Etapas del proceso de registro de medidores	22
Figura 7 Arquitectura del aplicativo móvil	23
Figura 8 Ventana principal.....	24
Figura 9 Ventana principal – Ingreso de usuario	24
Figura 10 Pantalla medida individual winsky	25
Figura 11 Pantalla medida individual winsky - Guardar.....	26
Figura 12 Pantalla medida individual Twacs	27
Figura 13 Pantalla medida individual Twacs - Guardar.....	27
Figura 14 Pantalla medida concentrada Winsky	28
Figura 15 Pantalla medida concentrada Winsky - Guardar.....	28
Figura 16 Pantalla medida concentrada Twacs	29
Figura 17 Pantalla medida concentrada Twacs - Avance.....	30
Figura 18 Pantalla medidor maestro Twacs	31
Figura 19 Pantalla medidor maestro Twacs – Monofásico	31
Figura 20 Pantalla medidor maestro Twacs – Bifásico.....	32
Figura 21 Pantalla medidor Twacs esclavo uno.....	33
Figura 22 Pantalla medidor Twacs esclavo uno - Guardar.....	33
Figura 23 Pantalla medidor Twacs esclavo uno - Avanzar	34
Figura 24 Pantalla de medidor Twacs esclavo dos.....	35
Figura 25 Pantalla de medidor Twacs esclavo dos - Guardar	35
Figura 26 Diagrama de interacción general	36
Figura 27 Interacción medida individual winsky	37
Figura 28 Interacción medida individual twacs	38
Figura 29 Interacción medida concentrada winsky	38
Figura 30 Interacción concentrada twacs	39

Figura 31 Proceso manual de registro de medidores.....	41
Figura 32 Proceso de registro con aplicativo de móvil	41
Figura 33 Formato de registro de medida concentrada Twacs.....	42
Figura 34 Formato de medida concentrada Winsky y medida individual.....	43
Figura 35 Sección de observaciones Twacs y Winsky.....	44
Figura 36 Muestras tomadas proceso manual	45
Figura 37 Muestras tomadas con aplicativo móvil.....	46
Figura 38 Flujo de datos en registro de medidores	48
Figura 39 Pantalla inicial (home).....	57
Figura 40 Ventana principal (home)– Icono de agregar.....	58
Figura 41 Pantalla medida individual winsky	61
Figura 42 Pantalla medida individual winsky – Icono guardar.....	62
Figura 43 Pantalla medida individual Twacs	64
Figura 44 Pantalla medida individual Twacs – Icono guardar.....	65
Figura 45 Pantalla medida concentrada Winsky	67
Figura 46 Pantalla medida concentrada Winsky – Icono guardar.....	68
Figura 47 Pantalla medida concentrada Twacs	70
Figura 48 Pantalla medida concentrada Twacs – Icono avance.....	71
Figura 49 Pantalla medidor maestro Twacs	72
Figura 50 Pantalla medidor maestro Twacs – Monofásico	73
Figura 51 Pantalla medidor Twacs esclavo uno.....	75
Figura 52 Pantalla medidor Twacs esclavo uno – Icono de guardar.....	76
Figura 53 Pantalla de medidor Twacs esclavo dos.....	78
Figura 54 Pantalla de medidor Twacs esclavo dos – Icono de guardar.....	79
Figura 55 Ventana de inicio de aplicaciones.....	82
Figura 56 Ventana de inicio PowerApps.....	83
Figura 57 Ventana principal.....	84
Figura 58 Pantalla medida individual winsky	84
Figura 59 Pantalla medida individual winsky - Guardar.....	85
Figura 60 Pantalla medida individual Twacs	85
Figura 61 Pantalla medida individual Twacs - Guardar.....	86
Figura 62 Pantalla medida concentrada Winsky	86
Figura 63 Pantalla medida concentrada Winsky - Guardar.....	87

Figura 64 Pantalla medida concentrada Twacs	87
Figura 65 Pantalla medida concentrada Twacs - Avance.....	88
Figura 66 Pantalla medidor maestro Twacs	89
Figura 67 Pantalla medidor maestro Twacs – Monofásico	89
Figura 68 Pantalla medidor maestro Twacs – Bifásico.....	90
Figura 69 Pantalla medidor Twacs esclavo uno.....	91
Figura 70 Pantalla medidor Twacs esclavo uno - Guardar.....	91
Figura 71 Pantalla medidor Twacs esclavo uno - Avanzar	92
Figura 72 Pantalla de medidor Twacs esclavo dos.....	92
Figura 73 Pantalla de medidor Twacs esclavo dos - Guardar	93
Figura 74 Interfaz para la gestión de listas de Sharepoint.....	97
Figura 75 Lista de Sharepoint – Parte 1	97
Figura 76 Lista de Sharepoint – Parte 2	98
Figura 77 Lista de Sharepoint – Parte 3	98

Introducción

La empresa ApplusNorcontrol presenta un contrato con la Compañía Energética de Occidente, donde se busca mejorar procesos, como el registro de los medidores de medida concentrada e individual, dado que anteriormente los operarios realizaban de manera manual el proceso de toma de datos de los medidores de medida individual y concentrada, y luego entregaban dichos registros en la oficina de Applus, para su posterior actualización en la base de datos. Este proceso presentaba problemas como grandes lapsos de tiempo en la entrega de la información y su posterior actualización en el sistema, y con ello retardo en la toma de decisiones.

Por tanto, en el presente proyecto se busca brindar solución al proceso de entrega y trazabilidad a la documentación proveniente de registros de medidores de medida concentrada e individual, utilizando una herramienta tecnológica como lo son las aplicaciones móviles, dado que los técnicos en campos cuentan con dispositivos móviles.

El aplicativo móvil busca llevar el registro y trazabilidad de los medidores de medida concentrada e individual, a través de servicios en la nube; permitiendo capturar toda la información necesaria en el proceso de registro y cargarlo a un servidor común. Con ello se minimiza el tiempo de espera de los registros en la oficina de Applus, se disminuyen las fallas en la entrega de estos, y se disminuye el tiempo para la toma de decisiones.

Capítulo I

Requerimientos funcionales

Resumen: *En el presente capítulo se da a conocer una descripción del contrato GT-041-2018, celebrado entre la Compañía Energética de Occidente y Applus NorControl, presentando los requerimientos de este. Se identifican los requerimientos funcionales en procesos de inspección e instalación de medidores de medida concentrada e individual.*

Se presenta una breve descripción del alcance del contrato GT-041-2018, identificándose requerimientos en medición energética de transformadores, mediciones energéticas en puntos de control, medición energética con infraestructura de medición avanzada, suministro de servicios técnicos y profesionales, adecuación y/o construcción de red trenzada. Se identifica requerimientos funcionales involucrados en procesos de inspección e instalación de medidores de medida concentrada e individual, que pueden ser suplidos a través de herramientas tecnológicas.

A continuación, se presenta una descripción de las implicaciones técnicas del contrato GT-041-2018.

1.1 Contrato GT-041-2018

La Compañía Energética de Occidente (CEO) establece un contrato con la empresa Applus+ Norcontrol, para la gestión integral de mediciones energéticas e instalaciones eléctricas en puntos de control, grandes clientes y medición avanzada en 37 municipios del Departamento del Cauca (Zona norte: Caldono, Caloto, Corinto, El Tambo, Guachené, Miranda, Padilla, Puerto Tejada, Santander de Quilichao, Toribio y Villa Rica; Zona centro: Cajibío, El Tambo, Inza, Jambalo, Morales, Paez, Piendamó, Popayan, Purace, Silvia, Sotara, Timbio y Totoro; Zona sur. Almaguer, Argelia, Balboa, Bolivar, Florencia, La Sierra, La Vega, Mercaderes, Patia, Rosas, San Sebastian, Santa Rosa y Sucre). A lo cual Applus debe garantizar un trabajo el cual implique procedimientos establecidos y medidos, con personal idóneo y experimentado, aportando los recursos que satisfagan los requerimientos del CEO.

El objetivo del contrato GT-041-2018 está encaminado a la medición energética en transformadores (macromedición), en puntos de control y grandes clientes, y en infraestructura de medición avanzada (AMI).

1.2 Requerimientos del contrato GT-041-2018

En el alcance y especificaciones técnicas del contrato GT-041-2018 [1], se dan a conocer los diferentes requerimientos, tales como: medición energética de transformadores (macromedición), medición energética en puntos de control y grandes clientes, y medición energética con infraestructura de medición avanzada (AMI).

A continuación, se presenta una descripción de tales requerimientos:

1.2.1 Medición energética de transformadores

La macromedición tiene el alcance tanto para transformadores de distribución propios o particulares (independientemente si es red abierta, trenzada o subterránea), multifamiliares y centros comerciales. El contratista debe tener en cuenta que además de gestionar los macromedidores de las agrupaciones de viviendas cerradas o multifamiliares, también gestionara la instalación y control sobre los balances de los macromedidores instalados, y a instalar en transformadores de distribución propios o no del contratante. El contratista deberá realizar toma de lectura del macromedidor y clientes asociados, y realizar balances manuales de energía por transformador; y deberá coordinar la puesta en servicio o suspensión de circuitos, ramales, primarios y/o secundarios y transformadores de distribución, para realizar los trabajos. Así como notificar la suspensión del servicio de energía en el sector correspondiente a la operación programada.

El contratista podrá realizar las siguientes acciones en el desarrollo de las actividades: Revisión integral de macromedidores, Instalación completa del macromedidor, Instalación o cambio de macromedidor y/o de caja para macromedidor, Instalación o cambio de cable de control, Instalación o cambio de TC's, Inspección de macromedidor, Reubicación de macromedidor, Desmonte completo de macromedidor o retiro de existencia de montaje y Verificación de la asociación para los macromedidores.

1.2.2 Mediciones energéticas en puntos de control y grandes clientes

En el desarrollo de las actividades de medición energética en puntos de control, ya sea subestaciones, circuitos, tramos y puntos de frontera u otro comercializador que a consideración programe el contratante, así como actividades sobre el equipo de medida de grandes clientes, clientes destacados y/o segmento de mercado específico definido por el contratante, el contratista podrá realizar las siguientes acciones: inspección MI (medida indirecta)/MS (medida semidirecta), verificación MI/MS, revisión del servicio en MS, revisión del servicio en MI, revisión de medidor con equipo patrón portátil en subestaciones, verificación masiva de suministros embebidos en las fronteras, instalación completa del suministro en MI (tipo interior y exterior), instalación completa del suministro en MS (tipo interior y exterior), instalación o cambio de medidor MI/MS, instalación o cambio del bloque de prueba MI/MS, instalación o cambio del cableado de señales de medición MI/MS, reubicación del medidor MI/MS, instalación o cambio de 1 a 3 transformadores de corriente (TC) en medida indirecta (MI), instalación o cambio de 1 a 3 transformadores de tensión (TT) en medida indirecta (MI), instalación o cambio de 1 a 3 transformadores de corriente (TC) en medida semidirecta (MS), instalación y/o cambio de gabinetes en MI y MS, instalación de equipo de comunicaciones, toma de prelectura o relectura, toma de lectura en sitio con equipo de cómputo, instalación o cambio de cableado de señal por circuito, suspensión de servicio en MT (media tensión), suspensión del servicio en BT (baja tensión), revisión de la suspensión, reconexión del servicio en MT, reconexión del servicio en BT, visita fallida, desmonte de instalaciones, instalación de crucetas, cambio de DPS (pararrayos,

descargadores de sobretensión), cambio de cortacircuitos, cambio de fusible e instalación de puesta a tierra.

1.2.3 Medición energética con infraestructura de medición avanzada (AMI)

En desarrollo de las actividades de medición energética mediante AMI en los clientes establecidos por el contratante, el contratista podrá realizar las siguientes acciones: instalación a tipo de medida inteligente concentrada en poste, instalación a tipo de medida inteligente concentrada en gabinete, instalación a tipo de medida inteligente individual, cambio a tipo de medida inteligente concentrada en poste, cambio a tipo de medida inteligente concentrada en gabinete, cambio a tipo de medida inteligente individual, cambio de medida inteligente concentrada existente, cambio de caja de medida inteligente concentrada, e instalación/cambio de módulo en medida inteligente concentrada.

También puede registrarse cuando el módulo de medida inteligente se encuentra en mal estado físico, cuando el módulo de medida no cumple con la exactitud requerida para la medición del consumo o cuando presente fallas de comunicación. Podrá ser complementaria de otras actividades, como: instalación/cambio de display en medida inteligente concentrada, instalación/cambio de acometida y/o conductor de carga, instalación/cambio de módulo y display en medida inteligente concentrada, instalación/cambio de módulo y de acometida/conductor de carga, adecuación de caja de medida inteligente concentrada, cambio de medida inteligente individual existente, cambio de caja portamedidor para medida inteligente individual, cambio de medidor inteligente individual, instalación/cambio de acometida y caja portamedidor para medida inteligente individual, instalación/cambio de medidor inteligente individual y acometida/conductor de carga, instalación/cambio de medidor inteligente individual y cada portamedidor, adecuación de caja portamedidor para medida inteligente individual, adecuación de acometida y/o conductor de carga, adecuación de acometida y caja portamedidor, reubicación de medidor inteligente individual y caja portamedidor, reubicación de medidor inteligente individual con cambio de acometida y/o conductor de carga, gestión de *Smart Grid* en campo para medida inteligente concentrada, gestión *Smart Grid* en campo para medida inteligente individual, y gestión *Smart Grid* en subestación.

En Inspección previa a la instalación de equipos AMI en configuración concentrada e individual, se cuenta con las siguientes actividades: inspección por falla en comunicación en equipos AMI, inspección por falla en suministro de energía eléctrica en equipos AMI, inspección de conexiones en la carga, actualización de datos, suspensión del servicio en campo, reconexión del servicio en campo, revisión de la suspensión en campo, toma de lecturas en campo, y visita fallida.

1.3 Requerimientos funcionales

El objetivo del contrato GT-041-2018 está encaminado a la medición energética a transformadores (macromedición), puntos de control y grandes clientes, e infraestructura de

medición avanzada (AMI); suministro de servicios técnicos y profesionales; y adecuación y/o construcción de red trenzada.

Estas mediciones requieren de sistemas de medida centralizada, y estos a su vez de concentradores de medida, los cuales albergan los transponder; estos son los encargados de enlazar los medidores de energía y recopilar información de estos a través de una lectura automática, enviando datos de consumo y pérdidas al centro de control. El equipo en campo se encarga de desplazarse al módulo correspondiente y tomar lectura de información, y posteriormente remitirla al centro de control, para la ejecución de acciones de control sobre los módulos.

La información obtenida de los medidores de medida concentrada e individual es la siguiente:

- Número del slot
- Orden de trabajo
- Serial del medidor
- Producto/dirección
- Medidor
- Serial del display
- Serial de caja
- Fases
- Trafo
- Subestación
- Transponder
- Dirección de red
- Tipo de medida
- Numero de retirada
- Cambios de módulo de medida (por falla, posición o slot, medida convencional a inteligente, medida inteligente a convencional, aumento de capacidad).
- Sumando a ello la información del concentrador de medida como: transformador, apoyo de caja, identificación del técnico y fecha de instalación.

Teniendo en cuenta que cada concentrador puede albergar un máximo de 12 módulos, y son 37 municipios en el Departamento del Cauca donde se llevara a cabo la gestión integral de medición energética, resalta la necesidad de sistematizar la información de los medidores de medida concentrada e individual, dado el alto volumen de estos; puesto que resulta ineficiente para la empresa Applus el llevar a cabo labores de seguimiento, trazabilidad y gestión de la información de los medidores a través del registro en formatos de papel y el alto tiempo de retorno a la oficina para su posterior actualización en el sistema.

A continuación, se dan a conocer los requerimientos identificados en los objetivos del contrato GT-041-2018, que presentan relación con los medidores de lectura concentrada e individual.

Mediciones energéticas en puntos de control y grandes clientes: En este ítem se identifican los requerimientos de inspección MI/MS, verificación MI/MS, instalación o cambio de medidor MI/MS, reubicación del medidor MI/MS, y toma de prelectura o relectura.

Medición energética con infraestructura de medición avanzada: En este ítem se identifican los requerimientos de Instalación a tipo de medida inteligente concentrada en gabinete, instalación a tipo de medida inteligente individual, cambio a tipo de medida inteligente concentrada en gabinete, cambio a tipo de medida inteligente individual, e instalación/cambio de módulo de medida inteligente concentrada.

En las actividades nombradas previamente, el operario en campo debe registrar los datos de los medidores de lectura concentrada e individual, en labores relacionadas directamente con inspección e instalación.

1.3.1 Variables de medidores de lectura concentrada e individual

Actualmente Applus+ Norcontrol incorpora las marcas de medidores ilustradas en la Tabla 1, ya sea en medida concentrada o individual. Es de aclarar que las marcas Aclara, Landis+Gyr, Linyang y Nansen, se agrupan como medidores Twacs.

Tabla 1 Marcas de medidores

Marca	<ul style="list-style-type: none"> - Winsky - Aclara - Landis+Gyr - Linyang - Nansen
-------	---

Fuente autor.

En los procesos de instalación e inspección de los medidores de lectura individual marca Winsky, se toman los datos ilustrados en la Tabla 2. Para medidores marca Aclara, Landis+Gyr, Linyang y Nansen, se requieren datos adicionales como el número de fases y el serial Twacs ilustrados en la Tabla 3.

Tabla 2 Información medidores winsky

Información	Descripción
OT	Orden de trabajo (tipo número)
Subestación	Se cuenta con 6 subestaciones: Principal, Centro, Norte, La Isabela, Tambo, Morales
Trafo	Transformador (tipo número)
Apoyo	Número del poste
Serial de medidor	Código del medidor
Numero de fases	Fases del servicio (1, 2, 3)
Nota (observación)	Campo de texto para observaciones

Fuente autor.

Tabla 3 Información medidores twacs

Información	Descripción
OT	Orden de trabajo (tipo número)
Subestación	Se cuenta con 6 subestaciones: Principal, Centro, Norte, La Isabela, Tambo, Morales
Trafo	Transformador (tipo número)
Apoyo	Número del poste
Numero de fases	Fases del servicio (1, 2, 3)
Tipo de medida	Concentrada o individual
Serial del medidor	Código del medidor
Serial Twacs	Código del medidor Twacs
Nota (observación)	Campo de texto para observaciones

Fuente autor.

En medida concentrada para medidores Aclara, Landis+Gyr, Linyang y Nansen, se requiere en los procesos de registro e instalación, la información ilustrada en la Tabla 4. Si se cuenta con un medidor maestro, se requiere una información adicional ilustrada en la Tabla 5.

Tabla 4 Información medidores aclara, landis+gir, linyang y nansen

Información	Descripción
Subestación	Se cuenta con 6 subestaciones: Principal, Centro, Norte, La Isabela, Tambo, Morales
Trafo	Transformador (tipo número)
Apoyo	Número del poste
Fases	Fases del servicio (1, 2, 3)
Serial de caja	Código de la caja
Transponder R	Módulo de medición
Transponder S	Módulo de medición
Transponder T	Módulo de medición
Nota (observación)	Campo de texto para observaciones

Fuente autor.

Tabla 5 Información adicional del medidor maestro

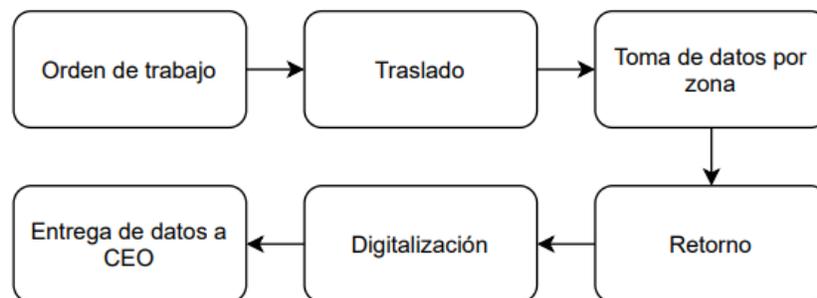
Información	Descripción
OT	Orden de trabajo (tipo número)
Slot	Espacio destinado para un módulo (12 módulos)
Serial del medidor	Código del medidor
Serial del display	Código del display
Dirección de red	Módulo de medición
Observaciones	Campo de texto para observaciones
Nota	Campo de texto para nota

Fuente autor.

1.3.2 Proceso de registro de medidores

El flujo de información en el proceso de inspección e instalación de medidores de lectura concentrada e individual se muestra en la Figura 1. CEO genera ordenes previamente agendadas para procesos de inspección y/o instalación de medidores; estas luego son gestionadas en Applus, donde se emite la orden a las brigadas, y posteriormente estas trasladarse a campo, llevando a cabo el registro de la información de los medidores correspondientes a su turno. Finalmente retornan a las oficinas de Applus y entregan la información correspondiente (cabe aclarar que la información es recolectada en formatos impresos entregados por Applus a cada brigada), para su posterior digitalización, análisis y envío a CEO. Este al tener la información de los medidores, toma las acciones correspondientes tal como la activación remota de estos.

Figura 1 Etapas del registro de los medidores mediante formatos impresos en Applus



Fuente autor.

A continuación, se describe cada etapa del diagrama de flujo, previamente ilustrado en la Figura 1.

- Orden de trabajo: CEO emite una orden al equipo de operarios, con la finalidad de realizar procesos de inspección e instalación de los medidores de lectura concentrada e individual.

- Traslado: La brigada se traslada a campo, donde realiza la instalación e inspección de los medidores.
- Toma de datos por zona: La brigada realiza el registro de información de los medidores, según las características de estos.
- Retorno: El operario se traslada a las oficinas de Applus.
- Digitalización: La información recolectada en los formatos impresos, es transcrita a archivos de Excel.
- Entrega de datos a CEO: Applus entrega los registros a CEO, según su bitácora. Con dicha información se procede a la activación y mantenimiento de los medidores.

De esta manera se da a conocer los requerimientos del contrato GT-041-2018, identificando el flujo de información relacionada con las actividades de inspección e instalación de medidores de lectura individual y concentrada; e identificando la información relevante en el proceso de registro de estos.

Capítulo II

Entorno de desarrollo PowerApps

Resumen: *En el presente capítulo se describen los requerimientos funcionales del flujo de información, en los procesos de inspección e instalación de los medidores de lectura concentrada e individual. Se propone e implementa una aplicación móvil en el entorno de desarrollo PowerApps, la cual brinde soporte en cuanto al tiempo de registro y trazabilidad en los procesos de instalación e inspección de los medidores.*

Identificados los requerimientos funcionales del contrato GT-041-2018, y conocida la información relevante en los procesos de registro de los medidores de lectura concentrada e individual; se procede a establecer los requerimientos de diseño, para el desarrollo de una aplicación móvil, que brinde solución al alto tiempo en la actualización de los registros de los medidores y en la trazabilidad de estos.

2.1 Requerimientos de diseño

En los requerimientos funcionales identificados en la sección 1.3, se observó el flujo de información del proceso de inspección e instalación de los medidores de lectura concentrada e individual, el cual consta de seis etapas ilustradas en la Figura 1.

En la búsqueda de mejorar dicho proceso, se presentan los siguientes requerimientos:

- Disminuir tiempos de operación en el proceso de registro de los medidores en la central de Applus.
- Mejorar trazabilidad de los registros.
- Disminuir costos de operación en el proceso de registro de los medidores.

Para suplir tales requerimientos, se propone el desarrollo de una aplicación móvil, utilizando la metodología Scrum, la cual es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos [2].

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesitan obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales [2].

A continuación, se aplica el marco de trabajo de Scrum en el desarrollo de la aplicación móvil.

2.1.1 Metodología scrum

En primera instancia se definen el Product Backlog, el cual consiste en una lista con todos los requerimientos iniciales del producto que se va a desarrollar. Se trata de una lista dinámica, que irá evolucionando a medida que lo hace el producto y el entorno del proyecto. La finalidad de crear esta lista no es otra que identificar las necesidades del producto para lograr su máxima utilidad [3]. En el presente proyecto se define el Product Backlog como una aplicación móvil, la cual se compone de las historias de usuario, ilustradas en las Tablas 6, 7, 8 y 9:

Tabla 6 Historia de usuario 1

Como	Usuario
Quiero	Ingresar los datos de los medidores de lectura concentrada e individual.
Para	El registro del medidor
Criterio de aceptación	Registrar todos los datos del medidor

Fuente autor.

Tabla 7 Historia de usuario 2

Como	Administrador
Quiero	Un inicio de sesión
Para	Trazabilidad de los operarios
Criterio de aceptación	Navegación simple

Fuente autor.

Tabla 8 Historia de usuario 3

Como	Usuario
Quiero	Una navegación minimalista
Para	Un cómodo y simple registro de los datos de los medidores
Criterio de aceptación	Navegación simple

Fuente autor.

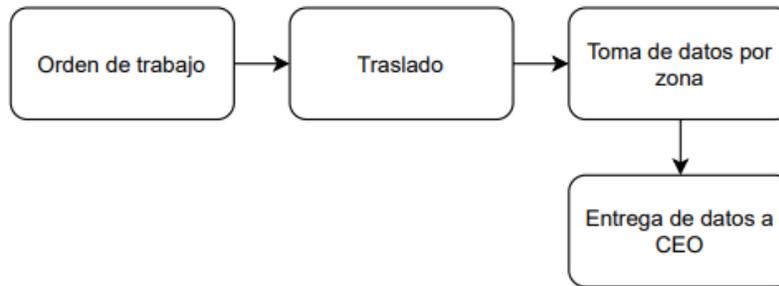
Tabla 9 Historia de usuario 4

Como	Administrador
Quiero	Insertar los registros en una base de datos
Para	Acceder de forma instantánea a los nuevos registros
Criterio de aceptación	Seguimiento online de los registros

Fuente autor.

Con el aplicativo móvil se pretende disminuir los tiempos de operación, mejorando la trazabilidad, con lo cual se obtiene un flujo de información en cuatro etapas, ilustrado en la Figura 2. Por tanto, al eliminar la etapa de retorno y digitalización en el proceso de toma de información de los medidores, se reducen los tiempos de activación e inspección de estos.

Figura 2 Etapas del proceso de registro de medidores mediante aplicativo móvil



Fuente autor.

2.2 Entorno de desarrollo

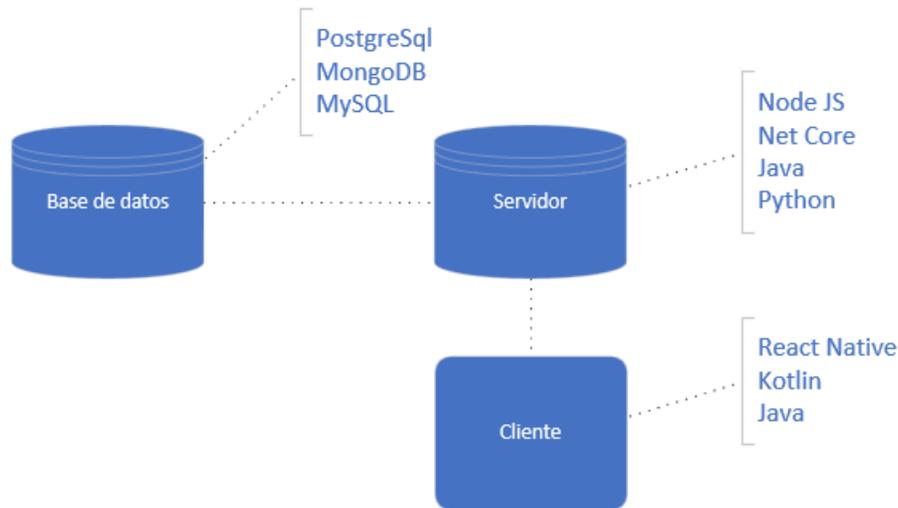
En el desarrollo de una aplicación móvil se encuentran entornos de desarrollo, tal como los ilustrados en la Tabla 11, y cada uno de estos permite utilizar diferentes lenguajes de programación de alto y bajo nivel.

Una aplicación móvil posee el modelo cliente servidor, como se ilustra en la Figura 3. Esta arquitectura consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le brinda respuesta [4]. El modelo cliente servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Las aplicaciones clientes realizan peticiones a una o varias aplicaciones servidores, que deben encontrarse en ejecución para atender dichas demandas [5].

El modelo cliente/servidor permite diversificar el trabajo que realiza cada aplicación, de forma que los clientes no se sobrecarguen, cosa que ocurriría si ellos mismos desempeñan las funciones que le son proporcionadas de forma directa y transparente. En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema. Tanto el cliente como el servidor son entidades abstractas que pueden residir en la misma maquina o en máquinas diferentes [5].

El cliente se puede desarrollar en lenguajes de programación como Kotlin y React Native, y el servidor en Python y Java, como se muestra en la Tabla 11.

Figura 3 Arquitectura de aplicativo móvil



Fuente autor.

Tabla 10 comparación entornos de desarrollo

Criterio	Entornos de desarrollo			
	Android Studio	VS Code	Power Apps	X code
Infraestructura	Pago	Pago	Gratuito	Pago
Sistema operativo Android	Si	Si	Si	No
Tiempo de desarrollo	Alto	Alto	Medio	Alto
Integración con Excel	Compleja	Compleja	Media	Compleja

Fuente autor.

En la Tabla 11 se observa el entorno de desarrollo PowerApps, el cual presenta como ventaja el despliegue de una aplicación móvil a producción de forma rápida y ágil. La empresa Applus NorControl requiere una aplicación que le permita de forma ágil y simple el integrarse con procesos administrativos manejados sobre archivos csv, cuyo desarrollo sea rápido y no requiera de costos de infraestructura.

Actualmente la empresa cuenta con la licencia del entorno de desarrollo PowerApps, y como se observa en la Tabla 11, este entorno presenta ventajas tales como:

- Infraestructura: No requiere de infraestructura adicional, tal como el desarrollo y gestión de servidores.
- Sistema operativo Android: Dado que los equipos móviles de las brigadas operan con el sistema operativo Android, es indispensable contar con este en el entorno de desarrollo.
- Tiempo de desarrollo: Despliegue a producción de forma rápida y ágil.
- Integración de Excel: Integración con herramientas Microsoft Dinamycs, Azure y Office como se ilustra en la Figura 6; e integración con archivos Excel.

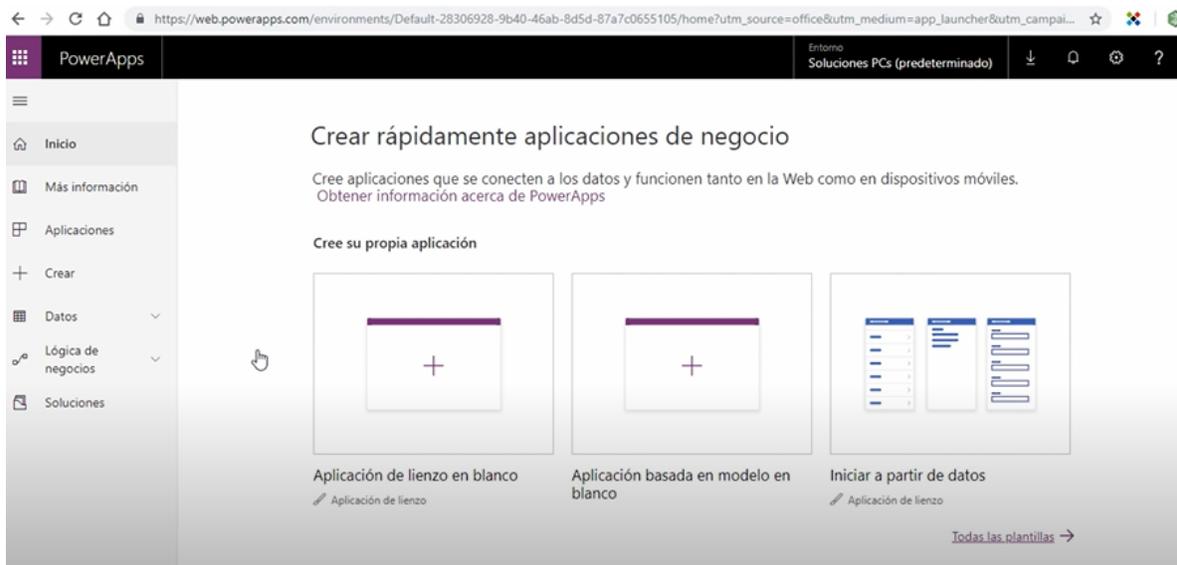
Teniendo en cuenta las ventajas del entorno PowerApps y dado que se cuenta con la respectiva licencia, se opta por este para el desarrollo del aplicativo móvil. Al utilizar PowerApps se implementa la arquitectura cliente servidor, siendo el cliente el aplicativo móvil, y el servidor es el propio de PowerApps.

2.2.1 Entorno de desarrollo Power Apps

PowerApps es un conjunto de aplicaciones, servicios, conectores y plataforma de datos que proporciona un entorno de desarrollo rápido de aplicaciones personalizadas para necesidades empresariales. En PowerApps, se puede crear rápidamente aplicaciones empresariales personalizadas que se conectan a los datos empresariales almacenados en la plataforma de datos subyacente [6].

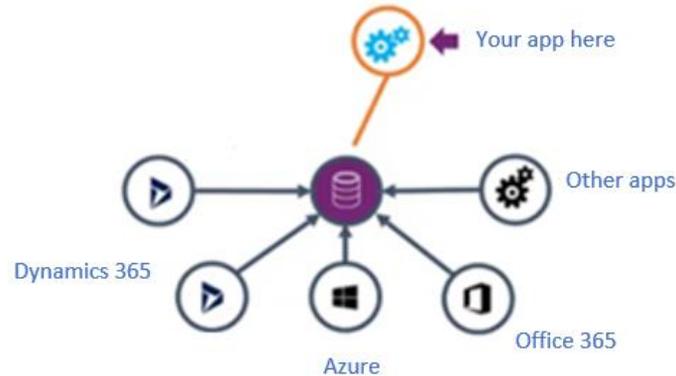
Se define como un entorno de generación rápida de aplicaciones, muy evolucionado con multitud de opciones [7], simplificando la creación de estas [8]. Cabe destacar que la empresa Applus cuenta actualmente con la licencia de esta herramienta. En la Figura 4, se ilustra el entorno de PowerApps, el cual posee elementos, vistas y archivos de almacenamiento; se puede integrar con otras herramientas como Office 365, Azure, Dynamics 365, entre otras, tal como se ilustra en la Figura 5.

Figura 4 Entorno PowerApps



Fuente autor.

Figura 5 Integración de PowerApps



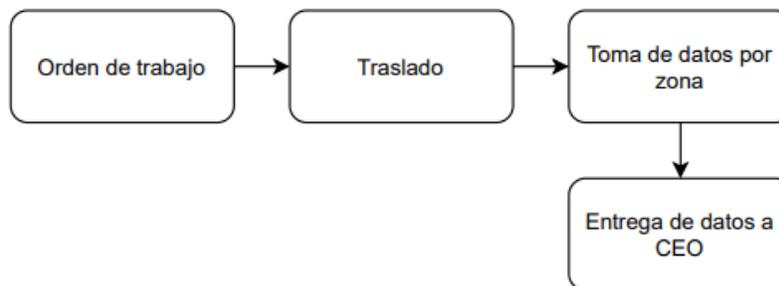
Fuente [9].

PowerApps no es solo una plataforma, sino un servicio que le brinda la capacidad de ejecutar aplicaciones de Android, iOS y Windows en cualquier navegador de internet. También resulta ser una aplicación móvil en sí misma. Anteriormente, las aplicaciones se creaban exclusivamente para los sistemas operativos Android, iOS o Windows, triplicando el trabajo de los desarrolladores. Sin embargo, recientemente, con la ayuda de las aplicaciones móviles de PowerApps, no hay distinción entre los sistemas operativos, solo hay una aplicación en la que los desarrolladores deben concentrarse [9].

2.3 Propuesta de aplicación software

Con base al requerimiento definido en la sección 2.1 de presente capítulo, cuyo objetivo es el proceso de mejora ilustrado en la Figura 6, reduciendo tiempos de operación en el registro y activación de los medidores de lectura concentrada e individual; se propone el desarrollo de una aplicación móvil en PowerApps, almacenando los datos en la nube, de tal manera que se pueda acceder en tiempo real a dicha información desde las oficinas de Applus.

Figura 6 Etapas del proceso de registro de medidores

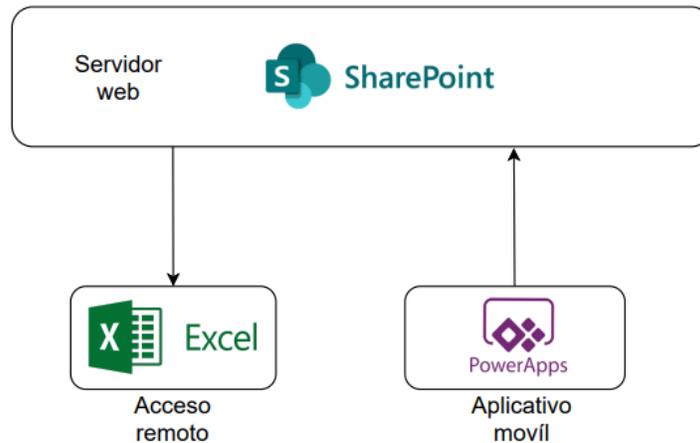


Fuente autor.

2.3.1 Arquitectura de aplicativo móvil

La estructura del flujo de información y herramientas a implementar en la propuesta se ilustra en la Figura 7. Donde el operario en campo a través de una aplicación en PowerApps, ingresa datos de los medidores de lectura concentrada e individual, luego son almacenados en listas de Sharepoint, y posteriormente son exportados a un archivo csv y/o Excel, para ser consultados en las oficinas de Applus. De esta manera, se accede en tiempo real a los datos de los medidores en campo, evitando retrasos y pérdida en la entrega de la información por parte de los operarios.

Figura 7 Arquitectura del aplicativo móvil



Fuente autor.

2.3.2 Vistas del aplicativo móvil

Como primer paso en el desarrollo de la aplicación en PowerApps, se definen las vistas de interacción de la aplicación móvil.

1) Ventana principal o home

Se ilustra en la Figura 8, en esta se solicita al operario seleccionar la brigada a la que pertenece, definir la configuración de medida ya sea concentrada o individual; y definir la marca del medidor, tal como: Aclara, Landis+Gyr, Linyang, Nansen o Winsky.

Una vez definida la información en la pantalla se visualizará el icono de agregar, como se ilustra en la Figura 9; el cual nos permite acceder a la pantalla tal como medida individual o concentrada marca Winsky o Twacs. Los datos son de carácter obligatorio, para acceder a la siguiente ventana de interacción.

Figura 8 Ventana principal

REGISTRO MEDIDORES INSTALADOS AMI

BRIGADA

CONFIGURACION DE MEDIDA

MARCA MEDIDOR

Applus⁺

Fuente autor.

Figura 9 Ventana principal – Ingreso de usuario

REGISTRO MEDIDORES INSTALADOS AMI

+

BRIGADA

Duvan Muñoz Sanchez

CONFIGURACION DE MEDIDA

Medida concentrada

MARCA MEDIDOR

WINSKY

Applus⁺

Fuente autor.

2) Pantalla medida individual (Winsky)

Se ilustra en la Figura 10, en esta se solicita al operario ingresar el OT, subestación (Principal, Centro, Norte, La Isabela, Tambo, Morales), trafo, apoyo, serial del medidor, fases (1, 2, 3) y nota. Los datos son obligatorios y una vez insertados, se visualizará el icono de guardar como se ilustra en la Figura 11.

Figura 10 Pantalla medida individual winsky



The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDA INDIVIDUAL WINSKY'. The form includes the following fields and controls:

- OT:** A text input field.
- SUBESTACION:** A dropdown menu with a downward arrow.
- TRAFO:** A text input field.
- APOYO:** A text input field.
- SERIAL MEDIDOR:** A text input field with an 'Escáner' button to its right.
- FASES:** A dropdown menu with a downward arrow.
- NOTA:** A large text area for notes.

Fuente autor.

Figura 11 Pantalla medida individual winsky - Guardar

OT: 000

SUBESTACION: PRINCIPAL

TRAFO: 0000

APOYO: 000

SERIAL MEDIDOR: 000

Escáner

FASES: 2

NOTA

Fuente autor.

3) Pantalla medida individual (Aclara, Landis+Gyr, Linyang, Nansen)

Se ilustra en la Figura 12. En esta se solicita al operario ingresar el OT, subestación (Principal, Centro, Norte, La Isabela, Tambo, Morales), trafo, apoyo, fases (1, 2, 3), tipo medida (usuario, macromedidor), serial del medidor, serial Twacs, y definir una nota de ser necesario. Los datos son obligatorios y una vez insertados, se visualizará el icono de guardar como se ilustra en la Figura 13.

Figura 12 Pantalla medida individual Twacs

The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDA INDIVIDUAL TWACS'. The form contains the following fields and controls:

- OT:** An empty text input field.
- SUBESTACION:** A dropdown menu with a downward arrow.
- TRAF0:** An empty text input field.
- APOYO:** An empty text input field.
- FASES:** A dropdown menu with a downward arrow.
- TIPO MEDIDA:** A dropdown menu with a downward arrow.
- SERIAL MEDIDOR:** A text input field containing '0000' and an 'Escáner' button to its right.
- SERIAL TWACS:** A text input field containing '0000' and an 'Escáner' button to its right.
- NOTA:** A large empty text area for notes.

Fuente autor.

Figura 13 Pantalla medida individual Twacs - Guardar

The screenshot shows the same mobile application interface as Figure 12, but with data entered into the form:

- OT:** '000'
- SUBESTACION:** 'PRINCIPAL' (selected in dropdown)
- TRAF0:** '0000'
- APOYO:** '000'
- FASES:** '1' (selected in dropdown)
- TIPO MEDIDA:** 'USUARIO' (selected in dropdown)
- SERIAL MEDIDOR:** '00000' (with 'Escáner' button)
- SERIAL TWACS:** '00000' (with 'Escáner' button)
- NOTA:** Empty text area.

Fuente autor.

4) Pantalla medida concentrada (Winsky)

Se ilustra en la Figura 14. En esta se solicita al operario ingresar el OT, subestación (Principal, Centro, Norte, La Isabela, Tambo, Morales), trafo, apoyo, fases (1, 2, 3), Slot (1,

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), serial de la caja, serial del medidor, serial display, y definir observaciones si es necesario. Los datos son obligatorios y una vez insertados, se visualizará el icono de guardar como se ilustra en la Figura 15.

Figura 14 Pantalla medida concentrada Winsky

The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDA CONCENTRADA WINSKY'. The form contains the following fields and controls:

- OT:** An empty text input field.
- SUBESTACION:** A dropdown menu with a downward arrow.
- TRAF0:** An empty text input field.
- APOYO:** An empty text input field.
- FASES:** A dropdown menu with a downward arrow.
- SLOT:** A dropdown menu with a downward arrow.
- SERIAL DE LA CAJA:** A text input field containing '0000' and an 'Escáner' button to its right.
- SERIAL MEDIDOR:** A text input field containing '0000' and an 'Escáner' button to its right.
- SERIAL DISPLAY:** A text input field containing '0000' and an 'Escáner' button to its right.
- OBSERVACIONES:** A dropdown menu with a downward arrow.

Fuente autor.

Figura 15 Pantalla medida concentrada Winsky - Guardar

The screenshot shows the same mobile application interface as Figure 14, but with data entered into the fields. Additionally, a save icon (a floppy disk) is visible in the top right corner of the header bar.

- OT:** Text input field containing '000'.
- SUBESTACION:** Dropdown menu showing 'CENTRO'.
- TRAF0:** Text input field containing '000'.
- APOYO:** Text input field containing '000'.
- FASES:** Dropdown menu showing '1'.
- SLOT:** Dropdown menu showing '1'.
- SERIAL DE LA CAJA:** Text input field containing '0000' and an 'Escáner' button.
- SERIAL MEDIDOR:** Text input field containing '0000' and an 'Escáner' button.
- SERIAL DISPLAY:** Text input field containing '0000' and an 'Escáner' button.
- OBSERVACIONES:** Dropdown menu showing 'Servicio Nuevo'.

Fuente autor.

5) Pantalla medida concentrada Twacs (Aclara, Landis+Gyr, Linyang, Nansen)

Se ilustra en la Figura 16. En este se solicita al operario ingresar subestación (Principal, Centro, Norte, La Isabela, Tambo, Morales), trafo, apoyo, fases (1, 2, 3), serial de la caja, serial transponder R, serial transponder S, y serial transponder T. Los datos son obligatorios y una vez insertados, se visualizará el icono de avanzar como se ilustra en la Figura 17.

Figura 16 Pantalla medida concentrada Twacs

The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDA CONCENTRADA TWACS'. The form is organized into several sections:

- SUBESTACION:** A dropdown menu with a downward arrow.
- TRAFO:** A text input field.
- APOYO:** A text input field.
- FASES:** A dropdown menu with a downward arrow.
- SERIAL DE LA CAJA:** A text input field with an 'Escáner' button to its right.
- SERIAL TRANSPONDER R:** A text input field with an 'Escáner' button to its right.
- SERIAL TRANSPONDER S:** A text input field with an 'Escáner' button to its right.
- SERIAL TRANSPONDER T:** A text input field with an 'Escáner' button to its right.

Fuente autor.

Figura 17 Pantalla medida concentrada Twacs - Avance

MEDIDA CONCENTRADA TWACS

SUBESTACION: PRINCIPAL

TRAFO: 000

APOYO: 0000

FASES: 1

SERIAL DE LA CAJA: 0000 [Escáner]

SERIAL TRANSPONDER R: 00000 [Escáner]

SERIAL TRANSPONDER S: 00000 [Escáner]

SERIAL TRANSPONDER T: 00000 [Escáner]

Fuente autor.

6) Pantalla maestro Twacs (Aclara, Landis+Gyr, Linyang, Nansen)

En la pantalla medida concentrada Twacs, se encuentra el campo de fases:

- Si la fase es monofásica, avanza a la pantalla maestro Twacs ilustrada en la Figura 18, una vez insertados todos los campos, se visualizará el icono de guardar como se ilustra en la Figura 19.
- Si la fase es bifásica o trifásico, avanza a la pantalla maestro Twacs ilustrada en la Figura 18, y una vez insertados todos los campos, se visualizará el icono de avanzar como se ilustra en la Figura 20. Posteriormente avanza a medidor Twacs esclavo uno.

Los campos a insertar información son: OT, Slot (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), serial medidor, serial display, serial dirección de red, observaciones y nota; estos son de carácter obligatorio, como se ilustra en la Figura 18.

Figura 18 Pantalla medidor maestro Twacs

MEDIDOR MAESTRO TWACS

OT

SLOT

SERIAL MEDIDOR Escáner

SERIAL DISPLAY Escáner

SERIAL DIRECCION DE RED Escáner

OBSERVACIONES

NOTA

Fuente autor.

Figura 19 Pantalla medidor maestro Twacs – Monofásico

MEDIDOR MAESTRO TWACS

OT

SLOT

SERIAL MEDIDOR Escáner

SERIAL DISPLAY Escáner

SERIAL DIRECCION DE RED Escáner

OBSERVACIONES

NOTA

Fuente autor.

Figura 20 Pantalla medidor maestro Twacs – Bifásico

The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDOR MAESTRO TWACS'. At the top, there are navigation arrows and the title. Below the title, there are two input fields: 'OT' containing '0000' and 'SLOT' with a dropdown menu showing '1'. Underneath, there are three sections, each with a text input field and an 'Escáner' button: 'SERIAL MEDIDOR' (0000), 'SERIAL DISPLAY' (0000), and 'SERIAL DIRECCION DE RED' (0000). Below these is an 'OBSERVACIONES' dropdown menu showing 'Servicio Nuevo'. At the bottom, there is a 'NOTA' text area.

Fuente autor.

7) Pantalla medidor Twacs esclavo uno

Se ilustra en la Figura 21. En esta se solicita al operario ingresar Slot (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), serial del medidor y definir una nota de ser necesario.

Si la fase seleccionada en la pantalla de medida concentrada Twacs es bifásica, al llenar todos los campos se observará el icono de guardar, como se ilustra en la Figura 22.

Si la fase selecciona en la pantalla de medida concentrada Twacs es trifásica, al llenar todos los campos se observará el icono de avanzar, como se ilustra en la Figura 23. Posteriormente avanza a la pantalla del medidor esclavo dos.

Figura 21 Pantalla medidor Twacs esclavo uno

The screenshot shows a mobile application interface with an orange header bar containing a back arrow and the text 'MEDIDOR TWACS ESCLAVO UNO'. Below the header, there are three main sections: 'SLOT' with a dropdown menu, 'SERIAL MEDIDOR' with a text input field and an 'Escáner' button, and 'NOTA' with a large empty text area.

Fuente autor.

Figura 22 Pantalla medidor Twacs esclavo uno - Guardar

This screenshot is similar to the previous one but shows the 'SLOT' dropdown menu set to '1' and the 'SERIAL MEDIDOR' text input field containing the number '0000'. The 'Escáner' button and the 'NOTA' text area remain empty. A save icon is visible in the top right corner of the header bar.

Fuente autor.

Figura 23 Pantalla medidor Twacs esclavo uno - Avanzar

The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDOR TWACS ESCLAVO UNO'. At the top, there is a title bar with a back arrow on the left and a forward arrow on the right. Below the title bar, the text 'SLOT' is followed by a dropdown menu showing the value '1'. Underneath, the text 'SERIAL MEDIDOR' is followed by a text input field containing '0000' and an orange button labeled 'Escáner'. At the bottom, the text 'NOTA' is followed by a large empty text area.

Fuente autor.

8) Pantalla de medidor Twacs esclavo dos

Se ilustra en la Figura 24. En esta se solicita al operario ingresar Slot (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), serial del medidor y definir una nota si se considera necesario. Al insertar todos los campos de carácter obligatorio, se visualizará el icono de guardar, como se ilustra en la Figura 25.

Figura 24 Pantalla de medidor Twacs esclavo dos

The screenshot shows a mobile application interface with an orange header bar containing a back arrow and the text 'MEDIDOR TWACS ESCLAVO DOS'. Below the header, there are three main sections: 'SLOT' with a dropdown menu, 'SERIAL MEDIDOR' with a text input field and an 'Escáner' button, and 'NOTA' with a large empty text area.

Fuente autor.

Figura 25 Pantalla de medidor Twacs esclavo dos - Guardar

This screenshot is similar to the previous one but shows the 'SLOT' dropdown menu set to '1' and the 'SERIAL MEDIDOR' text input field containing the value '0000'. The 'Escáner' button and the 'NOTA' text area remain empty.

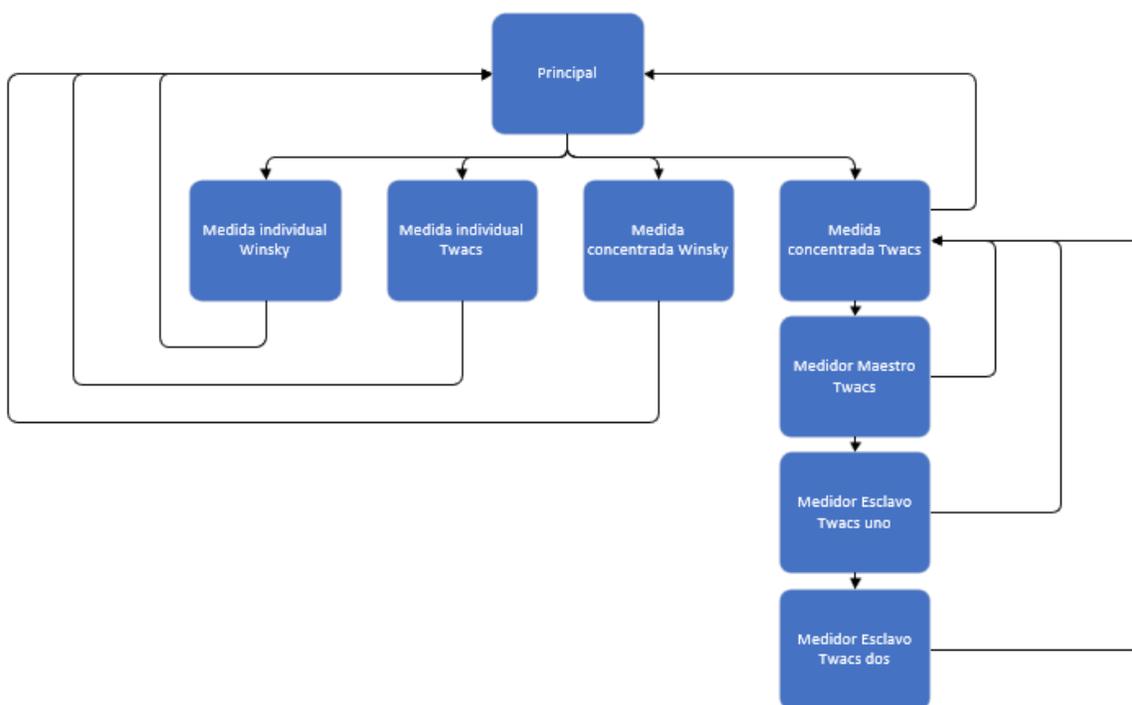
Fuente autor.

De esta manera se dan a conocer las diferentes vistas de interacción de la aplicación PowerApps, para la gestión de la información de los medidores de lectura concentrada e individual.

2.3.3 Interacción entre vistas

En la Figura 26 se muestra el diagrama de interacción general del aplicativo móvil, donde se observa las pantallas de medida concentrada e individual marca Winsky y Twacs, con el respectivo retorno, como se muestra a continuación:

Figura 26 Diagrama de interacción general



Fuente autor.

1) Interacción medida individual winsky

El operario define en la vista principal como configuración de medida individual, y como marca del medidor el tipo Winsky, como se ilustra en la Figura 27. Luego se visualiza los campos a llenar tal como: OT, subestacion, trafo, apoyo, serial medidor, fases y nota si el caso lo requiere.

Figura 27 Interacción medida individual winsky

The diagram illustrates the user interface flow for configuring an individual meter. On the left, the screen titled 'REGISTRO MEDIDORES INSTALADOS AMI' features three dropdown menus for 'BRIGADA', 'CONFIGURACION DE MEDIDA', and 'MARCA MEDIDOR', with the 'Applus+' logo at the bottom. An arrow points from this screen to the right-hand screen, 'MEDIDA INDIVIDUAL WINSKY'. This second screen contains several input fields: 'OT' and 'SUBESTACION' (dropdown), 'TRAFO' and 'APOYO' (text), 'SERIAL MEDIDOR' (text) with an 'Escáner' button, 'FASES' (dropdown), and a 'NOTA' text area.

Fuente autor.

2) Interacción medida individual Twacs

El operario define en la vista principal como configuración de medida individual, y como marca del medidor el tipo Twacs, como se ilustra en la Figura 28. Luego se visualiza los campos a llenar tal como: OT, subestacion, trafo, apoyo, fases, tipo medida, serial medidor, serial Twacs y notas si el caso lo requiere.

3) Interacción medida concentrada winsky

El operario define en la vista principal como configuración de medida concentrada, y como marca del medidor el tipo Wnsky, como se ilustra en la Figura 29. Luego se visualiza los campos a llenar tal como: OT, subestacion, trafo, apoyo, fases, slot, serial de la caja, serial medidor, serial display y observaciones si el caso lo requiere.

Figura 28 Interacción medida individual twacs

The image shows two screenshots from a mobile application. The left screenshot, titled 'REGISTRO MEDIDORES INSTALADOS AMI', features three dropdown menus: 'BRIGADA', 'CONFIGURACION DE MEDIDA', and 'MARCA MEDIDOR'. The 'Applus+' logo is at the bottom. An arrow points from the 'MARCA MEDIDOR' dropdown to the right screenshot. The right screenshot, titled 'MEDIDA INDIVIDUAL TWACS', contains several input fields and dropdown menus: 'OT', 'SUBESTACION', 'TRAFO', 'APOYO', 'FASES', and 'TIPO MEDIDA'. Below these are two 'Escáner' buttons for 'SERIAL MEDIDOR' and 'SERIAL TWACS', and a 'NOTA' text area at the bottom.

Fuente autor.

Figura 29 Interacción medida concentrada winsky

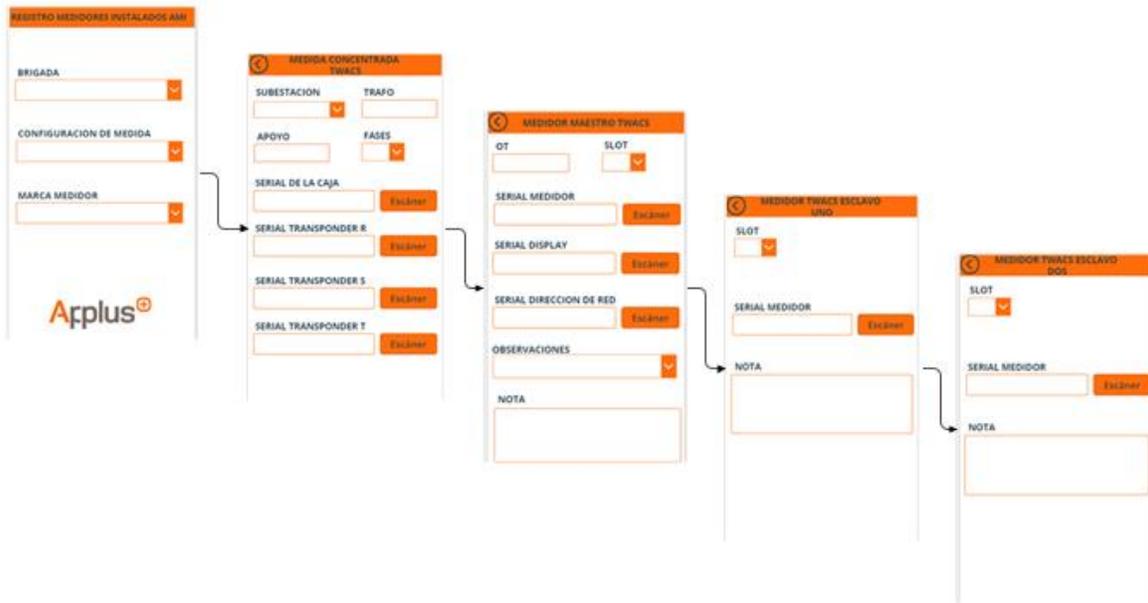
The image shows two screenshots from a mobile application. The left screenshot, titled 'REGISTRO MEDIDORES INSTALADOS AMI', features three dropdown menus: 'BRIGADA', 'CONFIGURACION DE MEDIDA', and 'MARCA MEDIDOR'. The 'Applus+' logo is at the bottom. An arrow points from the 'MARCA MEDIDOR' dropdown to the right screenshot. The right screenshot, titled 'MEDIDA CONCENTRADA WINSKY', contains several input fields and dropdown menus: 'OT', 'SUBESTACION', 'TRAFO', 'APOYO', 'FASES', and 'SLOT'. Below these are three 'Escáner' buttons for 'SERIAL DE LA CAJA', 'SERIAL MEDIDOR', and 'SERIAL DISPLAY', and an 'OBSERVACIONES' dropdown menu at the bottom.

Fuente autor.

4) Interacción medida concentrada Twacs

Si el tipo de medida es igual a concentrada y marca del medidor igual a Twacs, ir a pantalla medida concentrada Twacs. En esta pantalla se solicita al operario seleccionar un medidor maestro y dos medidores esclavos, como se muestra en la Figura 30.

Figura 30 Interacción concentrada twacs



Fuente autor.

De esta manera se dan a conocer las vistas de la aplicación, para el registro de medidores de lectura concentrada e individual, el flujo de información e interacción entre vistas. El código fuente se encuentra en el Anexo B.

Capítulo III

Comparación de desempeño

Resumen: *En el presente capítulo se lleva a cabo una comparación entre el proceso de registro de los medidores de lectura concentrada e individual llevado a cabo manualmente y el proceso con el aplicativo móvil, dando a conocer las ventajas y mejoras en el proceso, validando la usabilidad de la herramienta móvil en la empresa Applus Norcontrol.*

A continuación, se describe el proceso de implementación en campo del aplicativo móvil y el proceso manual; realizando una comparación de los tiempos en promedio del registro, los costos de operación, la trazabilidad e integración de la información de los medidores de lectura individual y medida concentrada; concluyendo con las bondades del aplicativo móvil en el proceso de registro.

3.1 Implementación en campo

En el proceso de inspección en campo de los medidores de lectura concentrada e individual, es implementado el aplicativo móvil, ejecutándose en paralelo el proceso llevado a cabo manualmente, estableciendo con ello una comparación que manifieste mejoras en el proceso.

1) Proceso manual

El proceso de inspección de los medidores llevado a cabo manualmente incorpora las siguientes etapas:

- Impresión y entrega de los formatos
- Traslado a campo
- Registro de datos por zona
- Retorno
- Digitación de datos
- Envío de información a CEO

2) Proceso con aplicativo móvil

El proceso de inspección de los medidores llevado a cabo con el aplicativo móvil, posee las siguientes etapas:

- Traslado a campo
- Registro de datos por zona
- Envío de información a CEO.

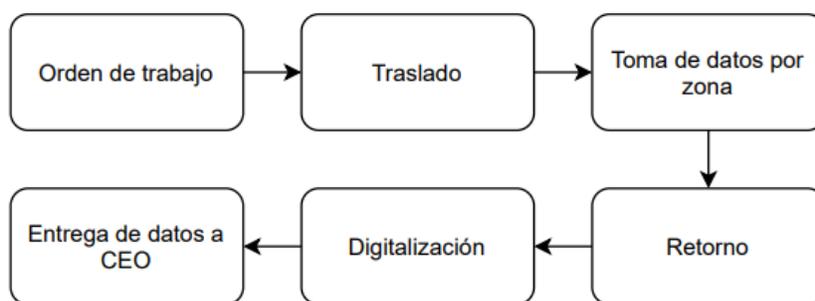
3.2 Comparación de procesos

Se da a conocer el proceso de registro de los medidores manualmente y el proceso con el aplicativo móvil, como se muestra en la Figura 31 y 32. El proceso manual requiere una persona encargada de la transcripción de los registros impresos a un formato Excel, para medidores de medida concentrada e individual, como se muestra en la Figura 33, 34 y 35.

En el proceso con el aplicativo móvil, se elimina la transcripción de los formatos, y por tanto la necesidad de utilizar formatos impresos y la transcripción de los registros a un formato Excel, minimizando el impacto ambiental a no usar papel y reduciendo tiempos de operación al eliminar los tiempos del proceso de transcripción.

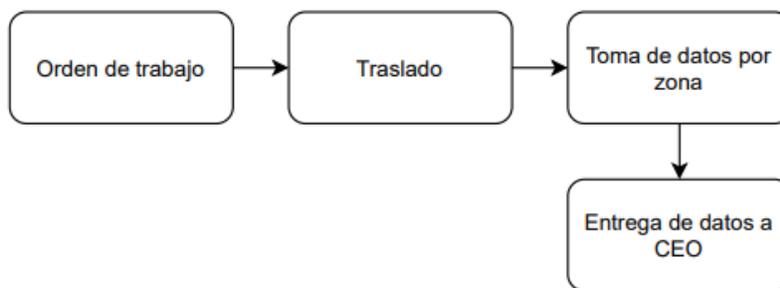
Dicha mejora, representa para Applus una disminución en costos de operación, con base a un menor tiempo de trabajo requerido y de recursos físicos como los formatos impresos.

Figura 31 Proceso manual de registro de medidores



Fuente autor.

Figura 32 Proceso de registro con aplicativo de móvil



Fuente autor.

Figura 33 Formato de registro de medida concentrada Twacs

	REGISTRO DE CONFIGURACIÓN DE CAJAS DE MEDIDA CONCENTRADA		CÓDIGO:
			VERSIÓN: 4
			VIGENCIA: 2019
			Página: 1 de 1

TECNICO:	
FECHA DE INSTALACION:	

BARRIO:		TRANSFORMADOR:	
SERIAL DE CAJA:		APOYO DE CAJA:	

TRANSPONDERS	
R:	
S:	
T:	

SLOT	PRODUCTO/DIRECCION	MEDIDOR	DISPLAY	DIRECCION DE RED
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

OBSERVACION

Fuente autor.

Figura 34 Formato de medida concentrada Winsky y medida individual

	REGISTRO DE CONFIGURACIÓN DE CAJAS DE MEDIDA CONCENTRADA	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 5
		VIGENCIA: 2019
		Página: 1 de 1

TECNICO:	
FECHA DE INSTALACION:	

BARRIO:		TRANSFORMADOR:	
SERIAL DE CAJA:		APOYO DE CAJA:	

SLOT	PRODUCTO/DIRECCION	MEDIDOR	DISPLAY
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

OBSERVACION

Fuente autor.

Figura 35 Sección de observaciones Twacs y Winsky

		No. Retirada	Transponder
	Cambio de Caja por falla		
	Desmonte de caja para reubicacion de usuarios		
Servicio Nuevo			
Aumento de Capacidad			
Cambio de Modulo de Medida (Falla)			
Cambio de posicion (SLOT) de Modulo de Medida			
Cambio de Medida Convencional a Inteligente			
Cambio de Medida Inteligente a Convencional			
Terminacion de Contrato			
OT:			

Fuente autor.

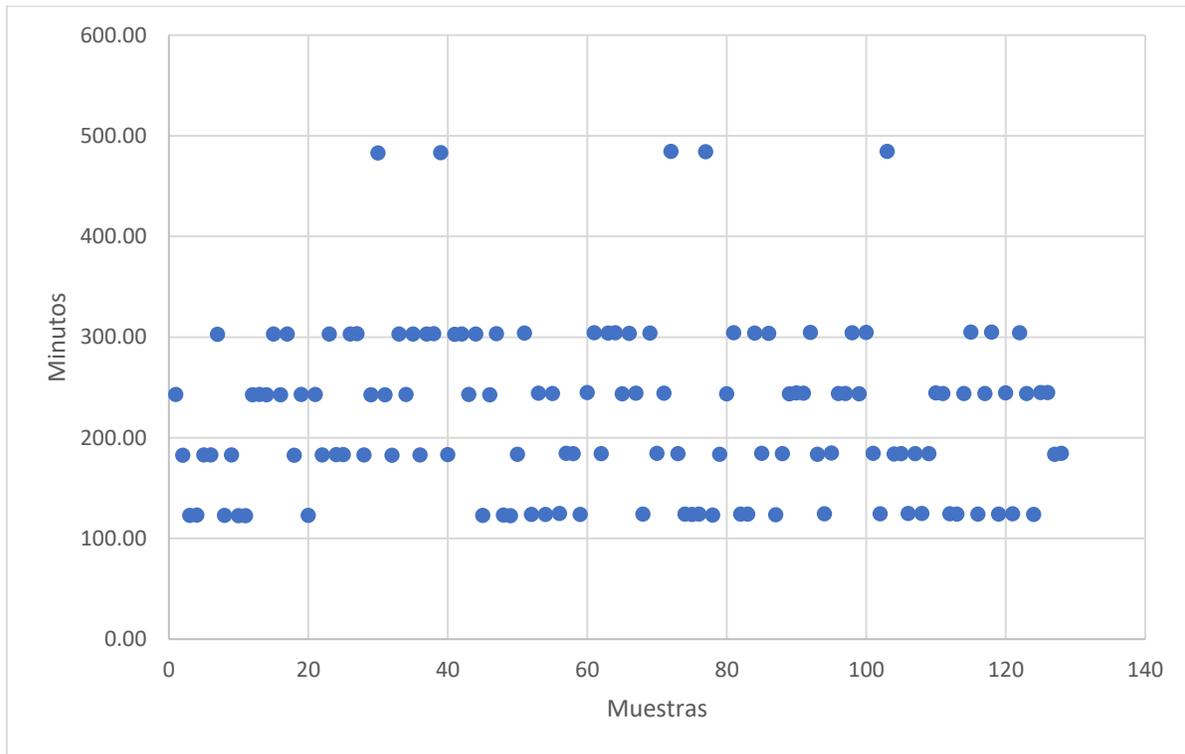
3.3 Comparación de tiempos de registro

Con base a las implementaciones bajo el proceso manual y el aplicativo móvil, se establece una comparación con la finalidad de evidenciar una mejora en cuanto a tiempos de flujo y entrega de información de los medidores de lectura individual y concentrada.

Se tiene el caso práctico de toma de datos en la Ciudad de Popayán por parte de la brigada de forma manual, en cuyo proceso se obtienen los registros de tiempos de medida concentrada e individual Twacs y Winsky, como se ilustra en la Figura 36.

Se observa un rango de tiempo de registro entre 100 y 500 minutos, presentando un tiempo promedio de 223,54 minutos con base a 132 registros de los medidores en campo.

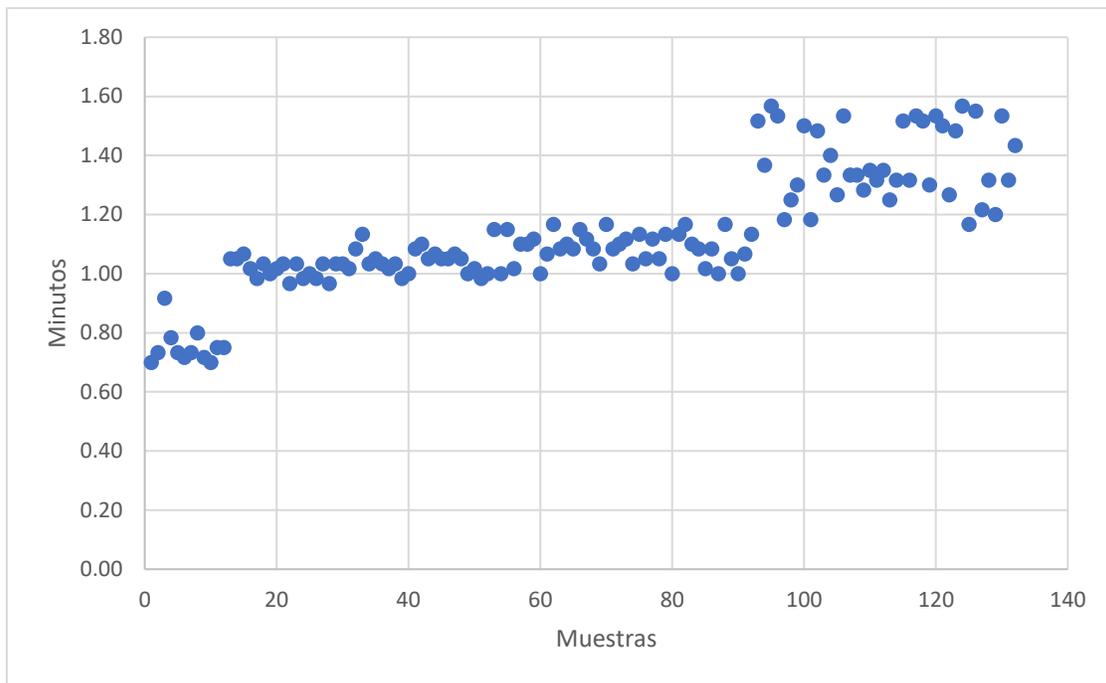
Figura 36 Muestras tomadas proceso manual



Fuente autor.

Posteriormente se realiza un registro de los medidores con el aplicativo móvil, en medida concentrada e individual Winsky y Twacs, como se ilustra en la Figura 37. Se observa un rango entre 0.6 y 1.6 minutos con un valor promedio de 1,13 minutos para una muestra de 128 registros.

Figura 37 Muestras tomadas con aplicativo móvil



Fuente autor.

En el Anexo B se tienen los registros realizados por la brigada en campo, tanto con el proceso manual como el proceso con el aplicativo móvil en PowerApps.

Realizando una comparación de los tiempos promedios entre el proceso manual con 223,54 minutos y el proceso del aplicativo móvil con 1,13 minutos, es notable la mejora en tiempo de entrega a CEO de los registros de los medidores de lectura concentrada e individual.

3.4 Resultados

Con base al presente proyecto se encontraron los siguientes aspectos de mejora en el proceso de registro de medidores de lectura concentra e individual, tales como tiempos de operación, costos de operación, trazabilidad del proceso e integración del proceso:

3.4.1 Tiempos de operación

En el proceso de registro de los medidores se disminuyó el tiempo de operación, al eliminar la etapa de impresión y digitalización de los formatos de registro, con un tiempo en promedio de 35 minutos por día. En el anexo D se observan los tiempos por etapa en dicho proceso.

En el proceso de entrega de registros a CEO se obtuvo una notable mejora en los tiempos de operación, donde se disminuyó en promedio de 223,54 minutos a 1,13 minutos. De esta manera, se mejora el tiempo de respuesta ante cambios y activación de los medidores.

3.4.2 Costos de operación

Con base a la disminución del tiempo de operación, resulta un ahorro en la ejecución de tareas por parte del operario en la oficina de Applus, representando en beneficios económicos. Adicional a ello, con la implementación del aplicativo móvil, resulta innecesaria la utilización de formatos impresos, y con ello la adquisición de papel, resultando en beneficios económicos para Applus y el medio ambiente.

Al utilizar PowerApps como entorno de desarrollo, se evita el uso de servidores, los cuales requieren de un espacio en la nube para su funcionalidad, implicando costos de mantenimiento y operación; dado que PowerApps cuenta con sus propios servicios de almacenamiento de datos.

3.4.3 Trazabilidad del proceso

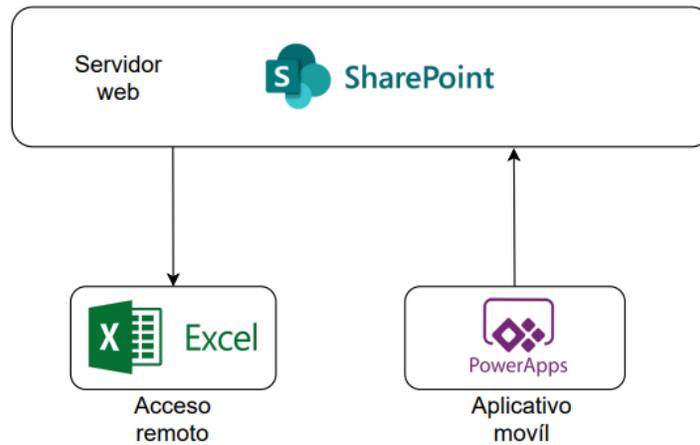
- Legibilidad y confiabilidad de la información

En el proceso de registro de los medidores de lectura concentrada e individual con el aplicativo móvil, se mitiga la falta de legibilidad en los formatos presentado anteriormente, con el proceso manual; dado que, en el diligenciamiento de datos de los medidores, los operarios presentan faltas ortográficas, incorrecto llenado de campos, pérdida del formato, daños físicos en el papel, omisión de campos obligatorios.

- Centralización de la información

Los datos obtenidos en el proceso de registro de los medidores de lectura concentrada e individual, son registrados en el aplicativo en PowerApps y una vez terminado de ingresar la información, es insertado cada registro en una lista de SharePoint; y posteriormente consultados y exportados en archivos csv y/o Excel; donde se podrán realizar consultas en línea de los datos y posteriormente la generación de reportes, cuyo flujo de información se ilustra en la Figura 38.

Figura 38 Flujo de datos en registro de medidores



Fuente autor.

3.4.4 Integración del proceso

Los procesos internos en Applus son llevados a cabo en formatos Excel; en el proceso de registro de los medidores manualmente, se realizaba una transcripción de los datos a archivos Excel; por tanto, surge la necesidad de generar el reporte de los registros en el aplicativo móvil en dicho formato; ello facilita los procesos de cruces y consultas de información en la generación de reportes.

Trabajos futuros

En el desarrollo de la aplicación en PowerApps se encontraron posibles trabajos a futuro, con el objetivo de mejorar las funcionalidades y el alcance tales como:

- Implementar la aplicación offline, donde se lleve a cabo el registro de los medidores de lectura individual y concentrada en zonas de baja o nula cobertura de red, donde la aplicación al detectar acceso a esta, realice el descargue de la información en las listas de Sharepoint. Este trabajo resulta de gran utilidad en zonas de difícil acceso.
- Expandir los alcances de la aplicación para la inspección de transformadores en la Compañía Energética de Occidente, mejorando los tiempos de entrega de información y gestión de la misma.
- Guardado temporal de registros en el equipo móvil, con la finalidad tener copia de seguridad, mitigando la pérdida de datos por desconexión de red, descarga del equipo o conflictos en las listas de Sharepoint.
- Desarrollar componente administrador para la gestión de contenido del aplicativo bajo el enfoque Low Code, facilitando la adaptación a nuevas características y funcionalidades en la Compañía Energética de Occidente.

Conclusiones

- El entorno PowerApps brinda agilidad al desarrollador en el despliegue de aplicaciones móviles, dado su intuitivo manejo, logrando obtener aplicaciones con funcionalidades robustas y versátiles, al contar con multitud de componentes desarrollados y una estructura de programación LowCode. Además de su alta capacidad de integración con herramientas tales como servicios cloud Azure y Office Microsoft 365.
- La migración de un proceso manual del registro de los medidores de lectura concentrada e individual, a un proceso digital con la aplicación móvil, no presenta una alta resistencia al cambio por parte de los operarios, dado que actualmente cada operario maneja un dispositivo móvil, y está constantemente manipulando aplicaciones móviles; por ello fue un acople rápido y sencillo del registro con formatos impresos, al registro con el aplicativo móvil.
- Los tiempos de operación en el registro de los medidores de lectura concentrada e individual en AplusNorcontrol disminuyeron notoriamente, tras utilizar el aplicativo móvil en dicho proceso; gracias a ello, los registros una vez gestionados por el operario en campo, pueden ser consultados en línea por el personal en la oficina de Aplus, y posteriormente realizar la gestión de la información de los medidores.
- La trazabilidad de los registros mejoro tras centralizarlos en un archivo en la nube, facilitando su acceso en procesos de consulta. Al capturar la información de los registros de forma sencilla con el aplicativo, se mejoró su grado confiabilidad, puesto que se mitigo la omisión de datos en los formatos impresos de medidores, causados por mala lectura, perdida o legibilidad en su diligenciamiento.
- Con el aplicativo móvil se abrió una puerta hacia la digitalización de procesos manuales en Aplus, dada las mejoras y disminución de costos en el proceso de registro de los medidores, y la buena acogida del aplicativo por parte del personal operativo. Ello facilita su futura adopción en actividades como la inspección de los transformadores y demás procesos en la empresa.

Bibliografía

- [1] C. E. de Occidente, “Prestación de servicio para la gestión integral de mediciones energéticas e instalaciones eléctricas en puntos de control, grandes clientes y medición avanzada en el departamento del Cauca,” vol. I. pp. 1–139, 2018.
- [2] P. Agiles, “¿Qué es Scrum?,” 2020. <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/%0Ahttps://www.scrum.org/resources/blog/que-es-scrum>.
- [3] EALDE, “En que consiste el product backlog y el sprint backlog,” 2017. <https://www.ealde.es/product-backlog-sprint-backlog/>.
- [4] D. Gonzales, “Diseño y desarrollo de una aplicación cliente servidor para la gestión de grupos de trabajo en un entorno educativo colaborativo orientado a dispositivos android,” 2013.
- [5] I. E. Marini, “El Modelo Cliente / Servidor,” pp. 1–11, 2012.
- [6] J. Jimenez Mesen and M. A. Azofeita Lizano, “Universidad hispanoamericana,” Universidad Hispanoamericana, 2019.
- [7] C. G. Olivella and P. D. Coll, “MobDE Una aplicación móvil de captura de,” Universitat Oberta de Catalunya, 2018.
- [8] D. A. Harnisth Sigcho and J. J. Castro, “Elaboración de un plan de servicio al cliente a través del análisis de factores determinantes en el concesionario autolider en guayaquil,” Universidad Internacional del Ecuador, 2020.
- [9] Codecreators, “Microsoft PowerApp Development,” 2021. <https://www.codecreators.ca/microsoft-powerapps/>.

Anexos

A. Actividades de medición energética con infraestructura

En desarrollo de las actividades de medición energética con infraestructura de medición avanzada (AMI) en los clientes establecidos por EL CONTRATANTE, EL CONTRATISTA podrá realizar las siguientes acciones:

- Instalación a tipo de medida inteligente concentrada en poste: Se registra para realizar la instalación completa de medida inteligente concentrada para nuevos suministros o en servicios directos en proyectos de red aérea. La actividad se registra por cliente instalado.
- Instalación a tipo de medida inteligente concentrada en gabinete: Se registra para realizar la instalación completa de medida inteligente concentrada para nuevos suministros o en servicios directos en proyectos de red subterránea o en unidades residenciales multifamiliares. La actividad se registra por cliente instalado.
- Instalación a tipo de medida inteligente individual: Se registra para realizar la instalación completa de medida inteligente individual para nuevos suministros o en servicios directos en proyectos de red aérea o en proyectos de red subterránea.
- Cambio a tipo de medida inteligente concentrada en poste: Se registra para realizar el cambio de medida convencional a medida inteligente concentrada para suministros ya existentes en proyectos de red aérea. La actividad se registra por cliente instalado.
- Cambio a tipo de medida inteligente concentrada en gabinete: Se registra para realizar el cambio de medida convencional a medida inteligente concentrada para suministros ya existentes en proyectos de red subterránea o en unidades residenciales multifamiliares. La actividad se registra por cliente instalado.
- Cambio a tipo de medida inteligente individual: Se registra para realizar el cambio de medida convencional a medida inteligente individual para suministros ya existentes en proyectos de red aérea o en proyectos de red subterránea.
- Cambio de medida inteligente concentrada existente: Se registra para realizar el cambio completo de medida inteligente concentrada incluyendo caja de medida concentrada, módulos de medida, displays y conductor de carga en proyectos de red aérea, subterránea o en unidades residenciales multifamiliares. La actividad se registra por cliente instalado.
- Cambio de caja de medida inteligente concentrada: Se registra para realizar el cambio de una caja de medida inteligente concentrada por falla de comunicación, daño estructural o cualquier otra situación que no permita el correcto funcionamiento del equipo.
- Instalación/cambio de módulo en medida inteligente concentrada: Se registra para la instalación o cambio de módulos de medida en cajas de medida inteligente concentrada en los proyectos de red aérea, subterránea o unidades residenciales multifamiliares.

También puede registrarse cuando el módulo de medida inteligente se encuentra en mal estado físico, cuando el módulo de medida no cumple con la exactitud requerida para la medición del consumo o cuando presente fallas de comunicación.

Podrá ser complementaria de otras actividades.

- Instalación/Cambio de display en medida inteligente concentrada: Se registra para la instalación o cambio de displays en suministros que tengan medida inteligente concentrada en los proyectos de red aérea, subterránea o unidades residenciales multifamiliares.
- Instalación/Cambio de acometida y/o conductor de carga: Se registra cuando uno o algunos de los componentes de la acometida (cable, conectores, anclajes, tensores, cinta de acero, ojo de aluminio, etc.) o el conductor de carga se encuentran en mal estado, no están instalados adecuadamente, sufrieron desajustes o hacen falta.
- Instalación/cambio de módulo y display en medida inteligente concentrada: Se registra para realizar las actividades de instalación/cambio de módulo de medida e instalación/cambio de display.
- Instalación/cambio de módulo y de acometida/conductor de carga: Se registra para realizar las actividades de instalación/cambio de módulo de medida e instalación/cambio de acometida y/o conductor de carga.
- Adecuación de caja de medida inteligente concentrada: Se registra cuando la instalación de la caja de medida concentrada inteligente no está de acuerdo a la Normativa de LA COMPAÑÍA (altura, fijación en lugares prohibidos, etc.) o sufrió desajustes, en tal caso se hacen las adecuaciones para que cumpla con la norma.
- Cambio de medida inteligente individual existente: Se registra para realizar el cambio completo de medida inteligente individual incluyendo caja portamedidor, medidor inteligente y acometida/conductor de carga en proyectos de red aérea o subterránea.
- Cambio de caja portamedidor para medida inteligente individual: Se registra para realizar el cambio de la caja portamedidor cuando esta se encuentra en mal estado.
- Cambio de medidor inteligente individual: Se registra cuando el medidor inteligente se encuentra en mal estado físico, cuando el medidor no cumple con la exactitud requerida para la medición del consumo. También se podrá hacer cambio del medidor inteligente cuando el existente no cumple con las especificaciones técnicas o presenta fallas de comunicación.
- Instalación/Cambio de acometida y caja portamedidor para medida inteligente individual: Se registra para realizar las actividades de instalación/cambio de acometida y cambio de caja portamedidor para medida inteligente individual.
- Instalación/Cambio de medidor inteligente individual y acometida/conductor de carga: Se registra para realizar las actividades de instalación/cambio de medidor inteligente individual e instalación/cambio de acometida y/o conductor de carga.
- Instalación/Cambio de medidor inteligente individual y cada portamedidor: Se registra para realizar las actividades de instalación/cambio de medidor inteligente individual e instalación de caja portamedidor.

- Adecuación de caja portamedidor para medida inteligente individual: Se registra cuando la instalación de la caja portamedidor no está de acuerdo a la Normativa de LA COMPAÑÍA (altura, fijación en lugares prohibidos, etc.) o sufrió desajustes, en tal caso se hacen las adecuaciones para que cumpla con la norma. Podrá ser complementaria de otras actividades.
- Adecuación de acometida y/o conductor de carga: Se registra cuando la instalación de la acometida y/o conductor de carga no está de acuerdo a la Normativa de LA COMPAÑÍA (altura, fijación en lugares prohibidos, etc.) o sufrió desajustes, en tal caso se hacen las adecuaciones para que cumpla con la norma.
- Adecuación de acometida y caja portamedidor: Se registra cuando la instalación de la acometida y/o conductor de carga y de la caja portamedidor no está de acuerdo a la Normativa de LA COMPAÑÍA (altura, fijación en lugares prohibidos, etc.) o sufrieron desajustes, en tal caso se hacen las adecuaciones para que cumpla con la norma.
- Reubicación de medidor inteligente individual y caja portamedidor: Se registra cuando se requiera reubicar el medidor inteligente individual y caja portamedidor debido a que se encuentra inadecuadamente instalado ó en casos de solicitudes del cliente sin que ésta con lleve al incumplimiento de la norma.
- Reubicación de medidor inteligente individual con cambio de acometida y/o conductor de carga: Se registra cuando se requiera reubicar el medidor inteligente individual y se deba realizar un cambio de acometida y/o conductor de carga debido a que se encuentra inadecuadamente instalado ó en casos de solicitudes del cliente sin que ésta conlleve al incumplimiento de la norma.
- Gestion de Smart grid en campo para medida inteligente concentrada: Se registra para realizar actividades de mantenimiento en equipos de medida inteligente concentrada instalados en campo, tales como revisiones por alto consumo, revisiones por falla de suministro de energía eléctrica, revisiones por falla de comunicación en cajas de medida concentrada, módulos de medida o displays, revisión para determinar la factibilidad de instalación de caja de medida inteligente concentrada, actualización de firmware en equipos de comunicación, suspensión Smart Grid, reconexión Smart Grid, toma de lecturas en terreno, entre otras.
- Gestión Smart Grid en campo para medida inteligente individual: Se registra para realizar actividades de mantenimiento en equipos de medida inteligente individual instalados en campo, tales como revisiones por alto consumo, revisiones por falla de suministro de energía eléctrica, revisiones por falla de comunicación en transponders o módems, actualización de firmware en equipos de comunicación, suspensión Smart Grid, reconexión Smart Grid, toma de lecturas en terreno, entre otras
- Gestión Smart Grid en subestación: Se registra para realizar actividades de mantenimiento en los equipos de comunicación dentro de las subestaciones.

Inspección previa a la instalación de equipos AMI en configuración concentrada e individual.

Los objetivos de esta inspección previa es determinar la factibilidad de realizar la instalación de los equipos AMI en configuración concentrada o individual en un determinado lugar y normalizar los suministros.

- Inspección por falla en comunicación en equipos AMI: Se registra una orden de inspección cuando se presenten fallas en los equipos de comunicación asociados a equipos AMI, tanto en configuración concentrada como en configuración individual, durante esta inspección EL CONTRATISTA deberá diagnosticar la falla del equipo de comunicación, y realizar las acciones correctivas necesarias, garantizando que el equipo vuelva a estar en línea.
- Inspección por falla en suministro de energía eléctrica en equipos AMI: Se registra una orden de inspección para validar que un usuario tenga suministro de energía eléctrica en su vivienda, se puede generar para la atención de una PQR o cuando el sistema de gestión del sistema AMI lance una alarma por falla de suministro de energía eléctrica en algún equipo AMI o un analista detecte que durante una acción de reconexión remota el equipo no actualiza correctamente el estado del elemento de conexión y desconexión. EL CONTRATISTA deberá garantizar la continuidad del servicio, tomando las acciones correctivas necesarias en campo.
- Inspección de conexiones en la carga: Se registrará una orden de inspección para validar que no existan errores en las conexiones de las cargas del usuario, se puede generar debido a un reclamo por alto consumo generado desde ATC, por una alarma generada desde el sistema de gestión o cuando un analista detecte una variación exagerada en el consumo. EL CONTRATISTA deberá diagnosticar la causa del aumento y garantizar que el problema sea resuelto satisfactoriamente.
- Actualización de datos: Se genera para la verificación y actualización de datos del producto, incluyendo dirección, nombre, número de medidor y todo lo necesario para normalizar y actualizar en el Sistema de Gestión Comercial.
- Suspensión del servicio en campo: Se registra cuando el cliente no ha cancelado la deuda que presenta con EL CONTRATANTE y la orden de suspensión no se puede ejecutar de forma remota debido a problemas de comunicación y/o problemas relacionados con los sistemas de gestión AMI. También se registra cuando el cliente no permite la revisión del medidor programada por EL CONTRATANTE en cumplimiento de la Ley 142 de 1994. Debe ir acompañada de una orden de inspección por falla de comunicación para que el CONTRATISTA realice la respectiva solución a la falla en la comunicación.
- Reconexión del servicio en campo: Se registra cuando el cliente al que se le suspendió previamente el servicio, canceló la deuda o ya subsanó lo que le ocasionó la suspensión y la orden de reconexión no se puede ejecutar de forma remota debido a problemas de comunicación y/o problemas en los sistemas de gestión AMI. Debe ir acompañada de una orden de inspección por falla de comunicación para que el CONTRATISTA realice la respectiva solución a la falla en la comunicación.
- Revisión de la Suspensión en campo: Se registra una orden de revisión de la suspensión en campo cuando un analista encuentra una situación anormal en los sistemas de gestión AMI, por tanto se requiere verificar que los clientes que fueron suspendidos y no han cancelado la deuda o no han subsanado lo que les ocasionó la suspensión, se mantengan en estado suspendido.
- Toma de lecturas en campo: Se registra una orden de inspección para realizar la toma de lecturas en equipos AMI que no entreguen lecturas de forma remota, EL CONTRATISTA debe garantizar la entrega oportuna de esta información al área de lectura y reparto. Debe ir acompañada de una orden de inspección por falla de

comunicación para que el CONTRATISTA realice la respectiva solución a la falla en la comunicación.

- Visita fallida: Se registra cuando la actividad no se puede realizar por alguna novedad.

B. Código fuente

A continuación, se anexa el código fuente de cada ventana de interacción:

B.1 Pantalla inicial (home)

Esta pantalla consta de la siguiente vista ilustrada en la Figura 39; en esta se pide seleccionar la brigada, la configuración de medida y la marca del medidor.

Figura 39 Pantalla inicial (home)



Fuente autor.

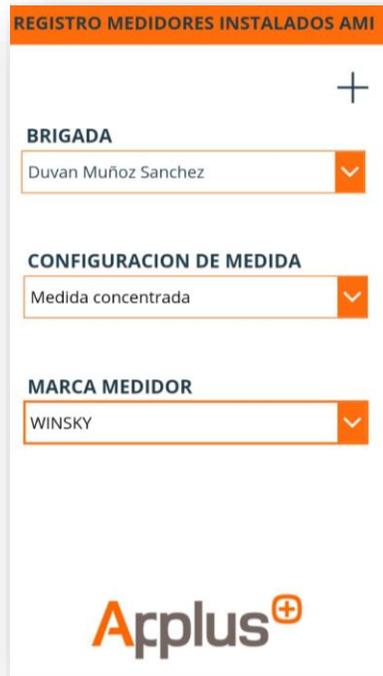
Los campos de la pantalla van asociados a las siguientes variables:

```
{BRIGADA:ListaBrigada.SelectedText};  
{MARCA_MEDIDOR:ListaMarcaMedidor.SelectedText};  
{CONFIGURACION_MEDIDA:ListaConfMedida.SelectedText}
```

Una vez ingresadas las variables en los campos correspondientes, se desplegará el botón de agregar (ilustrado en la Figura 40), mediante el siguiente código.

```
If(!IsBlank(ListaBrigada.SelectedText) && !IsBlank(ListaConfMedida.SelectedText) &&  
!IsBlank(ListaMarcaMedidor.SelectedText);true)
```

Figura 40 Ventana principal (home)– Icono de agregar



Fuente autor.

Al pulsar el botón de agregar, se reiniciarán todas las variables, con base al siguiente código:

```
Reset(ListaFasesMITWACS);;  
Reset(ListaSubestacionMITWACS);;  
Reset(ListaTipoMediaMITWACS);;  
Reset(CampoOTMITWACS);;  
Reset(CampoTrafoMITWACS);;  
Reset(CampoApoyoMITWACS);;  
Reset(CampoSerialMedidorMITWACS);;  
Reset(CampoSerialTwacsMITWACS);;  
Reset(CampoNotaMITWACS);;
```

```
Reset(ListaFasesMCW);;  
Reset(ListaSubestacionMCW);;  
Reset(ListaSlotMCW);;  
Reset(ListaObservacionesMCW);;  
Reset(CampoOTMCW);;  
Reset(CampoTrafoMCW);;  
Reset(CampoApoyoMCW);;  
Reset(CampoSerialMedidorMCW);;
```

```
Reset(CampoSerialCajaMCW);;  
Reset(CampoNotaMCW);;  
Reset(CampoSerialDisplayMCW);;
```

```
Reset(CampoOTMIW);;  
Reset(CampoTrafoMIW);;  
Reset(CampoSerialMEdidorMIW);;  
Reset(CampoApoyoMIW);;  
Reset(CampoSerialMEdidorMIW);;  
Reset(ListaFasesMIW);;  
Reset(CampoNotaMIW);;  
Reset(ListaSubestacionMIW);;
```

```
Reset(ListaSlotMED);;  
Reset(CampoNotaMED);;  
Reset(CampoSerialMedidorMED);;
```

```
Reset(ListaSlotMEU);;  
Reset(CampoNotaMEU);;  
Reset(CampoSerialMedidorMEU);;
```

```
Reset(CampoOTMCTWACS);;  
Reset(CampoNotaMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialMedidorMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialDireccionRedMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialDispalyMCTWACS);;  
Reset(ListaObservacionesMCTWACS);;  
Reset(ListaSlotMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialTranponderRMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialTranponderSMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialTranponderTMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialCajaMCTWACS);;  
Reset(CampoTrafoMCTWACS);;  
Reset(CampoApoyoMCTWACS);;  
Reset(ListaFasesMCTWACS);;  
Reset(ListaSubestacionMCTWACS);;
```

- Si la selección de medida es individual Winsky, avanza a dicha selección con base al siguiente código.

```
If(ListaConfMedida.SelectedText.Value="Medida individual" &&  
ListaMarcaMedidor.SelectedText.Value="WINSKY";  
Navigate(PantallaMIW);  
false);;
```

- Si la selección de medida es individual Twacs, avanza a dicha selección con base al siguiente código.

```
If(ListaConfMedida.SelectedText.Value="Medida individual" &&
ListaMarcaMedidor.SelectedText.Value<>"WINSKY";
Navigate(PantallaMITWACS);
false);;
```

- Si la selección de medida es concentrada Winsky, avanza a dicha selección con base al siguiente código.

```
If(ListaConfMedida.SelectedText.Value="Medida concentrada" &&
ListaMarcaMedidor.SelectedText.Value="WINSKY";
Navigate(PantallaMCW);
false);;
```

- Si la selección de medida es concentrada Twacs, avanza a dicha selección con base al siguiente código.

```
If(ListaConfMedida.SelectedText.Value="Medida concentrada" &&
ListaMarcaMedidor.SelectedText.Value<>"WINSKY";
Navigate(PantallaMCTWACS);
false);;
```

B.2 Pantalla medida individual winsky

Esta pantalla consta de la siguiente vista ilustrada en la Figura 41; en esta se pide seleccionar la OT, subestación, trafo, apoyo, serial medidor y fases.

Figura 41 Pantalla medida individual winsky

The screenshot shows a mobile application interface for recording individual winsky measurements. The title bar is orange and contains a back arrow and the text 'MEDIDA INDIVIDUAL WINSKY'. The main content area is white and contains several input fields and a button. The fields are arranged in a grid-like fashion. The 'OT' field is a simple text input. The 'SUBESTACION' field is a dropdown menu. The 'TRAFO' and 'APOYO' fields are also simple text inputs. The 'SERIAL MEDIDOR' field is a text input with an orange 'Escáner' button to its right. The 'FASES' field is a dropdown menu. At the bottom of the screen is a large text area labeled 'NOTA'.

Fuente autor.

Una vez ingresadas las variables en los campos correspondientes, se desplegará el botón de guardar (ilustrado en la Figura 42) mediante el siguiente código:

```
If(!IsBlank(ListaSubestacionMIW.Selected)&&!IsBlank(CampoOTMIW)&&!IsBlank(ListaFasesMIW.Selected)&&!IsBlank(CampoTrafoMIW)&&!IsBlank(CampoApoyoMIW)&&!IsBlank(CampoSerialMEdidorMIW);true)
```

Figura 42 Pantalla medida individual winsky – Icono guardar

The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDA INDIVIDUAL WINSKY'. The interface includes a back arrow and a save icon at the top. Below the title, there are several input fields and dropdown menus: 'OT' with the value '000', 'SUBESTACION' with a dropdown menu showing 'PRINCIPAL', 'TRAF0' with the value '0000', 'APOYO' with the value '000', 'SERIAL MEDIDOR' with the value '000' and an 'Escáner' button, and 'FASES' with a dropdown menu showing '2'. At the bottom, there is a large empty text area labeled 'NOTA'.

Fuente autor.

Al presionar el botón guardar se insertarán los datos en la lista de Sharepoint mediante la función Patch. La función Patch permite insertar en la lista de Sharepoint, los datos recolectados de las pantallas inicial y medida individual Winsky. Se especifica los campos de las pantallas y su correspondiente en la lista de Sharepoint, y el nombre de la lista (Aplicacion_Applus).

```
Patch( Aplicacion_Applus; Defaults( Aplicacion_Applus );
{Title:"Applus"};
{BRIGADA:ListaBrigada.SelectedText};
{MARCA_MEDIDOR:ListaMarcaMedidor.SelectedText};
{CONFIGURACION_MEDIDA:ListaConfMedida.SelectedText};

{OT:CampoOTMIW.Text};
{FASES:ListaFasesMIW.SelectedText};
{SUBESTACION:ListaSubestacionMIW.SelectedText};
{TRAF0:CampoTrafoMIW.Text};
{APOYO:CampoApoyoMIW.Text};
{SERIAL_MEDIDOR:CampoSerialMEdidorMIW.Text};
{NOTA:CampoNotaMIW.Text}};
```

Luego se despliega una ventana emergente notificando el almacenado de los datos, con base a la siguiente línea de código:

```
Notify("Datos cargados");;
```

Luego de ejecutarse la función Patch, se reinicia el valor de los campos en la pantalla de medida individual Winksy, mediante los siguientes códigos.

```
Reset(CampoOTMIW);;  
Reset(CampoTrafoMIW);;  
Reset(CampoSerialMEdidorMIW);;  
Reset(CampoApoyoMIW);;  
Reset(CampoSerialMEdidorMIW);;  
Reset(ListaFasesMIW);;  
Reset(CampoNotaMIW);;  
Reset(ListaSubestacionMIW);;  
Reset(CampoOTMIW);;
```

Al dar en el botón de retroceder, se avanza a la pantalla de inicio y se reinician las variables de la pantalla inicial (ListaBrigada, ListaConfMedida, ListaMarcaMedidor), con base al siguiente código.

```
Navigate(PantallaInicio);;
```

```
Reset(ListaBrigada);;  
Reset(ListaConfMedida);;  
Reset(ListaMarcaMedidor);;
```

B.3 Pantalla medida individual Twacs

Esta pantalla se ilustra en la Figura 43; en esta se pide insertar el OT, trafo, apoyo, serial medidor, serial Twacs, subestación, fase y tipo de medida.

Figura 43 Pantalla medida individual Twacs

The screenshot shows a mobile application interface for recording individual TWACS measurements. The title bar is orange with a back arrow and the text 'MEDIDA INDIVIDUAL TWACS'. The form contains the following fields and controls:

- OT:** A text input field.
- SUBESTACION:** A dropdown menu.
- TRAFO:** A text input field.
- APOYO:** A text input field.
- FASES:** A dropdown menu.
- TIPO MEDIDA:** A dropdown menu.
- SERIAL MEDIDOR:** A text input field with an orange 'Escáner' button to its right.
- SERIAL TWACS:** A text input field with an orange 'Escáner' button to its right.
- NOTA:** A large text area for additional notes.

Fuente autor.

Una vez ingresadas las variables en los campos correspondientes, se desplegará el botón de guardar (ilustrado en la Figura 44), mediante el siguiente código:

```
If(!IsBlank(ListaFasesMITWACS.Selected.Value)&&  
!IsBlank(ListaSubestacionMITWACS.Selected.Value)&&  
!IsBlank(ListaTipoMediaMITWACS.Selected) &&  
!IsBlank(CampoOTMITWACS)&&  
!IsBlank(CampoTrafoMITWACS)&&  
!IsBlank(CampoApoyoMITWACS)&&  
!IsBlank(CampoSerialMedidorMITWACS)&&  
!IsBlank(CampoSerialTwacsMITWACS);true)
```

Figura 44 Pantalla medida individual Twacs – Icono guardar

The screenshot shows a mobile application screen titled "MEDIDA INDIVIDUAL TWACS". The interface is organized into several sections:

- OT:** A text input field containing "000".
- SUBESTACION:** A dropdown menu with "PRINCIPAL" selected.
- TRAF0:** A text input field containing "0000".
- APOYO:** A text input field containing "000".
- FASES:** A dropdown menu with "1" selected.
- TIPO MEDIDA:** A dropdown menu with "USUARIO" selected.
- SERIAL MEDIDOR:** A text input field containing "00000" and an orange "Escáner" button.
- SERIAL TWACS:** A text input field containing "00000" and an orange "Escáner" button.
- NOTA:** A large, empty text area for notes.

Fuente autor.

Al presionar el botón guardar se insertarán los datos en la lista de Sharepoint mediante la función Patch. La función Patch permite insertar en la lista de Sharepoint, los datos recolectados de las pantallas inicial y medida individual Twacs. Se especifica los campos de las pantallas y su correspondiente en la lista de Sharepoint, y el nombre de la lista (Aplicacion_Applus).

```
Patch( Aplicacion_Applus; Defaults( Aplicacion_Applus );
{Title:"Applus"};
{BRIGADA:ListaBrigada.SelectedText};
{MARCA_MEDIDOR:ListaMarcaMedidor.SelectedText};
{CONFIGURACION_MEDIDA:ListaConfMedida.SelectedText};

{OT:CampoOTMITWACS.Text};
{FASES:ListaFasesMITWACS.SelectedText};
{SUBESTACION:ListaSubestacionMITWACS.SelectedText};
{TRAF0:CampoTrafoMITWACS.Text};
{APOYO:CampoApoyoMITWACS.Text};
{SERIAL_MEDIDOR:CampoSerialMedidorMITWACS.Text};
{NOTA:CampoNotaMITWACS.Text};
{TIPO_MEDIDA:ListaTipoMediaMITWACS.SelectedText};
```

```
{SERIAL_TWACS:CampoSerialTwacsMITWACS.Text});;
```

Luego se desplegará una ventana emergente notificando el almacenado de los datos, con base a la siguiente línea de código:

```
Notify("Datos cargados");;
```

Luego de ejecutarse la función Patch, se reinicia el valor de los campos de la pantalla de medida individual Twacs, mediante las siguientes líneas de código.

```
Reset(ListaFasesMITWACS);;  
Reset(ListaSubestacionMITWACS);;  
Reset(ListaTipoMediaMITWACS);;  
Reset(CampoOTMITWACS);;  
Reset(CampoTrafoMITWACS);;  
Reset(CampoApoyoMITWACS);;  
Reset(CampoSerialMedidorMITWACS);;  
Reset(CampoSerialTwacsMITWACS);;  
Reset(CampoNotaMITWACS);;
```

Al dar click en el botón de retroceder, se avanza a la pantalla de inicio y se reinician las variables de la pantalla inicial (ListaBrigada, ListaConfMedida, ListaMarcaMedidor), con base al siguiente código.

```
Navigate(PantallaInicio)
```

```
Reset(ListaBrigada);;  
Reset(ListaConfMedida);;  
Reset(ListaMarcaMedidor);;
```

B.4 Pantalla medida concentrada Winsky

Esta pantalla consta de la siguiente vista ilustrada en la Figura 45; en esta se pide insertar el OT, trafo, apoyo, serial de la caja, serial medidor, serial display, subestación, fases, slot y observaciones.

Figura 45 Pantalla medida concentrada Winsky

The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDA CONCENTRADA WINSKY'. The interface is organized into several sections. At the top, there is a header bar with a back arrow on the left and the text 'MEDIDA CONCENTRADA WINSKY'. Below the header, there are six input fields arranged in two columns. The left column contains 'OT', 'TRAFO', 'FASES', 'SERIAL DE LA CAJA', 'SERIAL MEDIDOR', and 'SERIAL DISPLAY'. The right column contains 'SUBESTACION', 'APOYO', 'SLOT', and 'OBSERVACIONES'. The 'FASES' and 'SLOT' fields are dropdown menus. Each of the three 'SERIAL' fields has an 'Escáner' button to its right. The 'OBSERVACIONES' field is a dropdown menu at the bottom.

Fuente autor.

Una vez ingresadas las variables en los campos correspondientes, se desplegará el botón de guardar (ilustrado en la Figura 46), mediante el siguiente código:

```
If(!IsBlank(ListaFasesMCW.Selected.Value)&&  
!IsBlank(ListaSubestacionMCW.Selected.Value)&&  
!IsBlank(ListaObservacionesMCW.Selected.Value)&&  
!IsBlank(ListaSlotMCW.Selected)&&  
!IsBlank(CampoOTMCW)&&  
!IsBlank(CampoTrafoMCW)&&  
!IsBlank(CampoApoyoMCW)&&  
!IsBlank(CampoSerialMedidorMCW)&&  
!IsBlank(CampoSerialCajaMCW)&&  
!IsBlank(CampoSerialDisplayMCW);true)
```

Figura 46 Pantalla medida concentrada Winsky – Icono guardar

Fuente autor.

Al presionar el botón guardar se insertarán los datos en la lista de Sharepoint mediante la función Patch. La función Patch permite insertar en la lista de Sharepoint, los datos recolectados de las pantallas inicial y medida concentrada Winsky. Se especifica los campos de las pantallas y su correspondiente en la lista de Sharepoint, y el nombre de la lista (Aplicacion_Applus).

```
Patch( Aplicacion_Applus; Defaults( Aplicacion_Applus );
{Title:"Applus"};
{BRIGADA:ListaBrigada.SelectedText};
{MARCA_MEDIDOR:ListaMarcaMedidor.SelectedText};

{OT:CampoOTMCW.Text};
{FASES:ListaFasesMCW.SelectedText};
{SUBESTACION:ListaSubestacionMCW.SelectedText};
{TRAF0:CampoTrafoMCW.Text};
{APOYO:CampoApoyoMCW.Text};
{SERIAL_MEDIDOR:CampoSerialMedidorMCW.Text};
{NOTA:CampoNotaMCW.Text};
{SLOT:ListaSlotMCW.SelectedText};
{SERIAL_CAJA:CampoSerialCajaMCW.Text};
{SERIAL_DISPLAY:CampoSerialDisplayMCW.Text};
{OBSERVACIONES:ListaObservacionesMCW.SelectedText};
```

```
{CONFIGURACION_MEDIDA:ListaConfMedida.SelectedText});;
```

Luego se desplegará una ventana emergente notificando el almacenado de los datos, con base a la siguiente línea de código:

```
Notify("Datos cargados");;
```

Luego de ejecutarse la función Patch, se reinicia el valor de los campos de la pantalla de medida concentrada Winsky, mediante las siguientes líneas de código.

```
Reset(ListaFasesMCW);;  
Reset(ListaSlotMCW);;  
Reset(ListaObservacionesMCW);;  
Reset(CampoOTMCW);;  
Reset(CampoSerialMedidorMCW);;  
Reset(CampoNotaMCW);;  
Reset(CampoSerialDisplayMCW);;  
Reset(ListaFasesMCW);;  
Reset(ListaSubestacionMCW);;  
Reset(CampoTrafoMCW);;  
Reset(CampoApoyoMCW);;  
Reset(CampoSerialCajaMCW);;  
Reset(CampoSerialDisplayMCW);;  
Reset(ListaObservacionesMCW);;
```

Al dar click en el botón de retroceder, se avanza a la pantalla de inicio y se reinician las variables de la pantalla inicial (ListaBrigada, ListaConfMedida, ListaMarcaMedidor), con base al siguiente código.

```
Navigate(PantallaInicio)
```

```
Reset(ListaBrigada);;  
Reset(ListaConfMedida);;  
Reset(ListaMarcaMedidor);;
```

B.5 Pantalla medida concentrada Twacs

Esta pantalla consta de la siguiente vista ilustrada en la Figura 47; en esta se pide insertar trafo, apoyo, serial de la caja, serial transponder R, serial transponder S, serial transponder T, subestación y fase.

Figura 47 Pantalla medida concentrada Twacs

MEDIDA CONCENTRADA
TWACS

SUBESTACION ▾

TRAFO

APOYO

FASES ▾

SERIAL DE LA CAJA Escáner

SERIAL TRANSPONDER R Escáner

SERIAL TRANSPONDER S Escáner

SERIAL TRANSPONDER T Escáner

Fuente autor.

Una vez ingresadas las variables en los campos correspondientes, se desplegará el botón de avance (ilustrado en la Figura 48), mediante el siguiente código:

```
If(!IsBlank(ListaSubestacionMCTWACS.SelectedText)&&  
!IsBlank(ListaFasesMCTWACS.SelectedText) &&  
!IsBlank(CampoTrafoMCTWACS)&&  
!IsBlank(CampoApoyoMCTWACS)&&  
!IsBlank(CampoSerialTranponderRMCTWACS)&&  
!IsBlank(CampoSerialTranponderSMCTWACS)&&  
!IsBlank(CampoSerialTranponderTMCTWACS)&&  
!IsBlank(CampoSerialCajaMCTWACS);true)
```

Al presionar el botón se traslada a la pantalla de medidor maestro Twacs, mediante la siguiente expresión.

```
Navigate(PantallaMedidorMestroTWACS)
```

Figura 48 Pantalla medida concentrada Twacs – Icono avance

Fuente autor.

Al seleccionar el botón de regreso se reinician los campos de la pantalla concentrada Twacs e inicial, y se traslada a la pantalla inicial mediante el siguiente código.

```
Navigate(PantallaInicio)
```

```
Reset(ListaBrigada);  
Reset(ListaConfMedida);  
Reset(ListaMarcaMedidor);
```

B.6 Pantalla medidor maestro Twacs

Esta pantalla consta de la siguiente vista ilustrada en la Figura 44; en esta se pide insertar OT, serial medidor, serial display, serial dirección de red, slot y observaciones.

Figura 49 Pantalla medidor maestro Twacs

The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDOR MAESTRO TWACS'. The interface is organized into several sections. At the top, there is a header bar with a back arrow on the left and the title 'MEDIDOR MAESTRO TWACS'. Below the header, the form is divided into several rows. The first row contains two fields: 'OT' with a text input box and 'SLOT' with a dropdown menu. The second row contains 'SERIAL MEDIDOR' with a text input box and an 'Escáner' button. The third row contains 'SERIAL DISPLAY' with a text input box and an 'Escáner' button. The fourth row contains 'SERIAL DIRECCION DE RED' with a text input box and an 'Escáner' button. The fifth row contains 'OBSERVACIONES' with a dropdown menu. The sixth row contains 'NOTA' with a large text input area.

Fuente autor.

Una vez ingresadas las variables en los campos correspondientes, se desplegará el botón de guardar solo si se seleccionó en la pantalla de medida concentrada la fase monofásica, mediante el siguiente código:

```
If((ListaFasesMCTWACS.Selected.Value="1")&&  
!IsBlank(ListaSlotMCTWACS.SelectedText)&&  
!IsBlank(CampoOTMCTWACS)&&  
!IsBlank(CampoSerialMedidorMCTWACS)&&  
!IsBlank(CampoSerialDispalyMCTWACS)&&  
!IsBlank(CampoSerialDireccionRedMCTWACS)&&  
!IsBlank(ListaObservacionesMCTWACS.SelectedText);true)
```

Figura 50 Pantalla medidor maestro Twacs – Monofásico

MEDIDOR MAESTRO TWACS

OT: 0000

SLOT: 1

SERIAL MEDIDOR: 0000 [Escáner]

SERIAL DISPLAY: 0000 [Escáner]

SERIAL DIRECCION DE RED: 0000 [Escáner]

OBSERVACIONES: Servicio Nuevo

NOTA

Fuente autor.

Al presionar el botón guardar se insertarán los datos en la lista de Sharepoint mediante la función Patch. La función Patch permite insertar en la lista de Sharepoint, los datos recolectados de las pantallas inicial, medida concentrada Twacs y medidor maestro Twacs. Se especifica los campos de las pantallas y su correspondiente en la lista de Sharepoint, y el nombre de la lista (Aplicacion_Applus), mediante las siguientes expresiones.

```
Patch( Aplicacion_Applus; Defaults( Aplicacion_Applus );
{Title:"Applus"};
{BRIGADA:ListaBrigada.SelectedText};
{MARCA_MEDIDOR:ListaMarcaMedidor.SelectedText};
{CONFIGURACION_MEDIDA:ListaConfMedida.SelectedText};

{OT:CampoOTMCTWACS.Text};
{SERIAL_DISPLAY:CampoSerialDispalyMCTWACS.Text};
{OBSERVACIONES:ListaObservacionesMCTWACS.SelectedText};
{SERIAL_TRANSPONDER_T:CampoSerialTranponderTMCTWACS.Text};
{SERIAL_TRANSPONDER_S:CampoSerialTranponderSMCTWACS.Text};
{SERIAL_TRANSPONDER_R:CampoSerialTranponderRMCTWACS.Text};
{SERIAL_DIRECCION_RED:CampoSerialDireccionRedMCTWACS.Text};
{SERIAL_CAJA:CampoSerialCajaMCTWACS.Text};
{NOTA:CampoNotaMCTWACS.Text};
```

```
{FASES:ListaFasesMCTWACS.SelectedText};  
{SUBESTACION:ListaSubestacionMCTWACS.SelectedText};  
{TRAFO:CampoTrafoMCTWACS.Text};  
{SERIAL_MEDIDOR:CampoSerialMedidorMCTWACS.Text};  
{SLOT:ListaSlotMCTWACS.SelectedText};  
{APOYO:CampoApoyoMCTWACS.Text}};
```

Luego se desplegará una ventana emergente notificando el almacenado de los datos, con base a la siguiente línea de código:

```
Notify("Datos cargados");;
```

Luego de ejecutarse la función Patch, se reinicia el valor de los campos en la pantalla de medida concentrada Twacs y medidor maestro Twacs, mediante las siguientes líneas de código.

```
Reset(CampoNotaMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialMedidorMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialDireccionRedMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialDispalyMCTWACS);;  
Reset(ListaObservacionesMCTWACS);;  
Reset(ListaSlotMCTWACS);;  
Reset(CampoOTMCTWACS);;  
Reset(ListaFasesMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialDireccionRedMCTWACS);;
```

Al dar click en el botón de retroceder, se avanza a la pantalla de medida concentrada Twacs, con base al siguiente código.

```
Navigate(PantallaMCTWACS)
```

Dado el caso de seleccionar la fase bifásica o trifásica, se hará visible el botón de avanzar, mediante el siguiente código.

```
If(((ListaFasesMCTWACS.Selected.Value="2")||  
(ListaFasesMCTWACS.Selected.Value="3"))&&  
!IsBlank(ListaSlotMCTWACS.SelectedText.Value)&&  
!IsBlank(CampoOTMCTWACS)&&  
!IsBlank(CampoSerialMedidorMCTWACS)&&  
!IsBlank(CampoSerialDispalyMCTWACS)&&  
!IsBlank(CampoSerialDireccionRedMCTWACS)&&  
!IsBlank(ListaObservacionesMCTWACS.SelectedText.Value);true)
```

Al presionar el botón se trasladará a la pantalla de medidor Twacs esclavo uno, mediante el siguiente código.

```
Navigate(PantallaMedidorEsclavoUno)
```

B.7 Pantalla medidor Twacs esclavo uno

Esta pantalla consta de la siguiente vista ilustrada en la Figura 51; en esta se pide seleccionar el SLOT; e insertar el serial medidor y las observaciones.

Figura 51 Pantalla medidor Twacs esclavo uno



The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDOR TWACS ESCLAVO UNO'. The interface is white with orange accents. At the top, there is an orange header bar containing a back arrow icon on the left and the text 'MEDIDOR TWACS ESCLAVO UNO' in the center. Below the header, the screen is divided into three main sections. The first section is labeled 'SLOT' and contains a dropdown menu with a white background and an orange arrow icon on the right. The second section is labeled 'SERIAL MEDIDOR' and contains a white text input field with an orange border, followed by an orange button labeled 'Escáner'. The third section is labeled 'NOTA' and contains a large, empty white text area with an orange border.

Fuente autor.

Una vez ingresadas las variables en los campos correspondientes, se desplegará el botón de guardar (ilustrado en la Figura 52) solo si se seleccionó la fase bifásica, mediante el siguiente código:

```
If((ListaFasesMCTWACS.Selected.Value="2")&&  
!IsBlank(ListaSlotMEU.Selected.Value) &&  
!IsBlank(CampoSerialMedidorMEU);true)
```

Figura 52 Pantalla medidor Twacs esclavo uno – Icono de guardar

The screenshot shows a mobile application interface for a Twacs slave meter. The title bar is orange and contains a back arrow, the text 'MEDIDOR TWACS ESCLAVO UNO', and a save icon. The main content area is white. It features a 'SLOT' label above a dropdown menu with '1' selected. Below this is the 'SERIAL MEDIDOR' label, followed by a text input field containing '0000' and an orange button labeled 'Escáner'. At the bottom is the 'NOTA' label above a large, empty text input area.

Fuente autor.

Al presionar el botón guardar se insertarán los datos en la lista de Sharepoint mediante la función Patch. La función Patch permite insertar en la lista de Sharepoint, los datos recolectados de las pantallas inicial, medida concentrada Twacs, medidor maestro Twacs y medidor Twacs esclavo uno. Se especifica los campos de las pantallas y su correspondiente en la lista de Sharepoint, y el nombre de la lista (Aplicacion_Applus), mediante las siguientes expresiones.

```
Patch( Aplicacion_Applus; Defaults( Aplicacion_Applus );
{Title:"Applus"};
{MARCA_MEDIDOR:ListaMarcaMedidor.SelectedText};
{CONFIGURACION_MEDIDA:ListaConfMedida.SelectedText};
{BRIGADA:ListaBrigada.SelectedText};

{OT:CampoOTMCTWACS.Text};
{SERIAL_DISPLAY:CampoSerialDispalyMCTWACS.Text};
{OBSERVACIONES:ListaObservacionesMCTWACS.SelectedText};
{SERIAL_TRANSPONDER_T:CampoSerialTranponderTMCTWACS.Text};
{SERIAL_TRANSPONDER_S:CampoSerialTranponderSMCTWACS.Text};
{SERIAL_TRANSPONDER_R:CampoSerialTranponderRMCTWACS.Text};
{SERIAL_DIRECCION_RED:CampoSerialDireccionRedMCTWACS.Text};
{SERIAL_CAJA:CampoSerialCajaMCTWACS.Text};
```

```
{FASES:ListaFasesMCTWACS.SelectedText};
{SUBESTACION:ListaSubestacionMCTWACS.SelectedText};
{TRAFO:CampoTrafoMCTWACS.Text};
{SERIAL_MEDIDOR:CampoSerialMedidorMCTWACS.Text};
{APOYO:CampoApoyoMCTWACS.Text};

{NOTA:CampoNotaMEU.Text};
{SLOT:ListaSlotMEU.SelectedText};
{SERIAL_MEDIDOR_ESCLAVO_UNO:CampoSerialMedidorMEU.Text}};
```

Luego se desplegará una ventana emergente notificando el almacenado de los datos, con base a la siguiente línea de código:

```
Notify("Datos cargados");;
```

Luego de ejecutarse la función Patch, se reinicia el valor de los campos en las pantallas medidor maestro Twacs y medidor Twacs esclavo uno, y algunos de la pantalla medida concentrada Twacs (OT, Nota, Serial Medidor, Serial Dirección Red, Serial Display, Observaciones y Slot) mediante las siguientes expresiones.

```
Reset(ListaSlotMEU);;
Reset(CampoNotaMEU);;
Reset(CampoSerialMedidorMEU);;

Reset(CampoOTMCTWACS);;
Reset(CampoNotaMCTWACS);;
Reset(CampoSerialMedidorMCTWACS);;
Reset(CampoSerialDireccionRedMCTWACS);;
Reset(CampoSerialDispalyMCTWACS);;
Reset(ListaObservacionesMCTWACS);;
Reset(ListaSlotMCTWACS);;
Reset(CampoOTMCTWACS);;
Reset(ListaObservacionesMCTWACS);;
Reset(CampoSerialDireccionRedMCTWACS);;
Reset(ListaFasesMCTWACS);;
Reset(CampoSerialMedidorMCTWACS);;
```

Al finalizar la notificación se trasladará automáticamente a la pantalla de medida concentrada Twacs, mediante la siguiente expresión:

```
Navigate(PantallaMCTWACS)
```

Si se seleccionó la fase bifásica al dar click en el icono de retroceder dado el caso, se trasladará a la pantalla de medidor maestro Twacs, mediante la siguiente expresión:

```
Navigate(PantallaMedidorMestroTWACS)
```

Si se seleccionó la fase trifásica se hará visible el botón de avanzar y no de guardar, y al dar click en el icono de avanzar dado el caso, se trasladará a la pantalla de medidor esclavo dos, mediante la siguiente expresión.

Navigate(PantallaMedidorEsclavoDos)

B.8 Pantalla medidor Twacs esclavo dos

Esta pantalla consta de la siguiente vista ilustrada en la Figura 53; en esta se pide seleccionar el SLOT; e insertar serial medidor y nota.

Figura 53 Pantalla de medidor Twacs esclavo dos



The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDOR TWACS ESCLAVO DOS'. At the top, there is an orange header bar with a back arrow icon on the left and the text 'MEDIDOR TWACS ESCLAVO DOS' in white. Below the header, the screen is divided into three main sections. The first section is labeled 'SLOT' and contains a white dropdown menu with an orange arrow icon on the right. The second section is labeled 'SERIAL MEDIDOR' and contains a white text input field with an orange border, followed by an orange button with the text 'Escáner' in white. The third section is labeled 'NOTA' and contains a large white text area with an orange border.

Fuente autor.

Una vez ingresadas las variables en los campos correspondientes, se desplegará el botón de guardar (ilustrado en la Figura 54), mediante el siguiente código:

```
If(!IsBlank(ListaSlotMED.Selected.Value) &&  
!IsBlank(CampoSerialMedidorMED);true)
```

Figura 54 Pantalla de medidor Twacs esclavo dos – Icono de guardar

The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDOR TWACS ESCLAVO DOS'. At the top, there is an orange header bar with a back arrow on the left, the title 'MEDIDOR TWACS ESCLAVO DOS' in the center, and a QR code icon on the right. Below the header, the screen is divided into three main sections. The first section is labeled 'SLOT' and contains a dropdown menu with the value '1' and a downward arrow. The second section is labeled 'SERIAL MEDIDOR' and features a text input field containing '0000' and an orange button labeled 'Escáner'. The third section is labeled 'NOTA' and consists of a large, empty rectangular text area.

Fuente autor.

Al presionar el botón guardar se insertarán los datos en la lista de Sharepoint mediante la función Patch. La función Patch permite insertar en la lista de Sharepoint, los datos recolectados de las pantallas inicial, medida concentrada Twacs, medidor maestro Twacs, medidor Twacs esclavo uno y medidor Twacs esclavo dos. Se especifica los campos de las pantallas y su correspondiente en la lista de Sharepoint, y el nombre de la lista (Aplicacion_Applus), mediante las siguientes expresiones.

```
Patch( Aplicacion_Applus; Defaults( Aplicacion_Applus );  
{Title:"Applus"};  
{BRIGADA:ListaBrigada.SelectedText};  
{MARCA_MEDIDOR:ListaMarcaMedidor.SelectedText};  
{CONFIGURACION_MEDIDA:ListaConfMedida.SelectedText};
```

```
{OT:CampoOTMCTWACS.Text};  
{SERIAL_DISPLAY:CampoSerialDispalyMCTWACS.Text};  
{OBSERVACIONES:ListaObservacionesMCTWACS.SelectedText};  
{SERIAL_TRANSPONDER_T:CampoSerialTranponderTMCTWACS.Text};  
{SERIAL_TRANSPONDER_S:CampoSerialTranponderSMCTWACS.Text};  
{SERIAL_TRANSPONDER_R:CampoSerialTranponderRMCTWACS.Text};  
{SERIAL_DIRECCION_RED:CampoSerialDireccionRedMCTWACS.Text};  
{SERIAL_CAJA:CampoSerialCajaMCTWACS.Text};  
{NOTA:CampoNotaMED.Text};
```

```
{FASES:ListaFasesMCTWACS.SelectedText};  
{SUBESTACION:ListaSubestacionMCTWACS.SelectedText};  
{TRAFO:CampoTrafoMCTWACS.Text};  
{SERIAL_MEDIDOR:CampoSerialMedidorMCTWACS.Text};  
{SLOT:ListaSlotMED.SelectedText};  
{APOYO:CampoApoyoMCTWACS.Text};  
{SERIAL_MEDIDOR_ESCLAVO_UNO:CampoSerialMedidorMEU.Text};  
{SERIAL_MEDIDOR_ESCLAVO_DOS:CampoSerialMedidorMED.Text}};
```

Luego se desplegará una ventana emergente notificando el almacenamiento de los datos, con base a la siguiente línea de código:

```
Notify("Datos cargados");;
```

Luego de ejecutarse la función Patch, se reinicia el valor de los campos en las pantallas medidor maestro Twacs, medidor Twacs esclavo uno, medidor Twacs esclavo dos, y algunos de la pantalla medida concentrada Twacs (OT, Nota, Serial Medidor, Serial Dirección Red, Serial Display, Observaciones y Slot) mediante las siguientes expresiones.

```
Reset(ListaSlotMED);;  
Reset(CampoNotaMED);;  
Reset(CampoSerialMedidorMED);;
```

```
Reset(ListaSlotMEU);;  
Reset(CampoNotaMEU);;  
Reset(CampoSerialMedidorMEU);;
```

```
Reset(CampoOTMCTWACS);;  
Reset(CampoNotaMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialMedidorMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialDireccionRedMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialDispalyMCTWACS);;  
Reset(ListaObservacionesMCTWACS);;  
Reset(ListaSlotMCTWACS);;  
Reset(CampoOTMCTWACS);;  
Reset(ListaObservacionesMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialDireccionRedMCTWACS);;  
Reset(ListaFasesMCTWACS);;  
Reset(CampoSerialMedidorMCTWACS);;
```

Al finalizar la notificación se trasladará automáticamente a la pantalla medida concentrada Twacs, mediante la siguiente expresión:

```
Navigate(PantallaMCTWACS)
```

Si se requiere retroceder, se debe dar click en el icono de retroceder y se traslada a la pantalla de medidor esclavo uno Twacs, mediante la siguiente expresión:

Navigate(PantallaMedidorEsclavoUno)

Con ello se finaliza el código asociado con cada interacción en las pantallas correspondientes.

C. Manual de usuario

A continuación, se anexa el manual de usuario del aplicativo móvil:

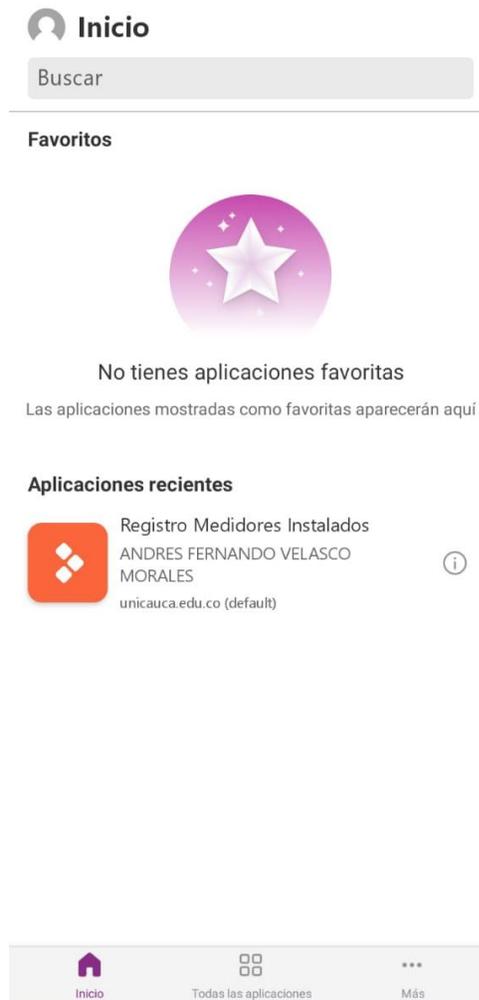
1. Inicie PowerApps en su ventana de aplicaciones como se ilustra en la Figura 55, y ejecute la App denominada *registro de medidores instalados*, como se ilustra en la Figura 56.

Figura 55 Ventana de inicio de aplicaciones



Fuente autor.

Figura 56 Ventana de inicio PowerApps



Fuente autor.

2. Seleccione la brigada a la cual pertenece, la configuración de medida y la marca del medidor, como se ilustra en la Figura 57. Al finalizar la selección le aparece el icono de agregar.

Figura 57 Ventana principal

REGISTRO MEDIDORES INSTALADOS AMI

BRIGADA

CONFIGURACION DE MEDIDA

MARCA MEDIDOR

Applus+

Fuente autor.

3. Si selecciono medida individual Winsky, posteriormente ingrese el OT, subestación, trafo, apoyo, serial del medidor, fase y nota, como se ilustra en la Figura 58; finalmente guarde los campos dando en el icono de guardar, como se ilustra en la Figura 59.

Figura 58 Pantalla medida individual winsky

MEDIDA INDIVIDUAL WINSKY

OT SUBESTACION

TRAFO APOYO

SERIAL MEDIDOR Escáner

FASES

NOTA

Fuente autor.

Figura 59 Pantalla medida individual winsky - Guardar

MEDIDA INDIVIDUAL WINSKY

OT: 000

SUBESTACION: PRINCIPAL

TRAF0: 0000

APOYO: 000

SERIAL MEDIDOR: 000 [Escáner]

FASES: 2

NOTA:

Fuente autor.

Si selecciono medida individual Twacs, ingrese el OT, subestación, trafo, apoyo, fase, tipo medida, serial del medidor, serial Twacs, y defina una nota de ser necesario, como se ilustra en la Figura 60. Recuerde que los datos son obligatorios y una vez insertados, se visualizará el icono de guardar como se ilustra en la Figura 61.

Figura 60 Pantalla medida individual Twacs

MEDIDA INDIVIDUAL TWACS

OT: []

SUBESTACION: []

TRAF0: []

APOYO: []

FASES: []

TIPO MEDIDA: []

SERIAL MEDIDOR: [] [Escáner]

SERIAL TWACS: [] [Escáner]

NOTA:

Fuente autor.

Figura 61 Pantalla medida individual Twacs - Guardar

The screenshot shows a mobile application interface for recording individual TWACS measurements. The title bar is orange and contains a back arrow, the text 'MEDIDA INDIVIDUAL TWACS', and a printer icon. The form is organized into several sections: 'OT' with a text input containing '000'; 'SUBESTACION' with a dropdown menu showing 'PRINCIPAL'; 'TRAF0' with a text input containing '0000'; 'APOYO' with a text input containing '000'; 'FASES' with a dropdown menu showing '1'; 'TIPO MEDIDA' with a dropdown menu showing 'USUARIO'; 'SERIAL MEDIDOR' with a text input containing '00000' and an 'Escáner' button; 'SERIAL TWACS' with a text input containing '00000' and an 'Escáner' button; and a 'NOTA' section with a large empty text area.

Fuente autor.

4. Si selecciona la medida concentrada Winsky, ingrese la OT, subestación, trafo, apoyo, fases, Slot, serial de la caja, serial del medidor, serial display, y defina las observaciones si es necesario, como se ilustra en la Figura 62. Recuerde que los datos son obligatorios y una vez insertados, podrá visualizar el icono de guardar como se ilustra en la Figura 63.

Figura 62 Pantalla medida concentrada Winsky

The screenshot shows a mobile application interface for recording concentrated Winsky measurements. The title bar is orange and contains a back arrow, the text 'MEDIDA CONCENTRADA WINSKY', and a printer icon. The form includes: 'OT' (empty text input); 'SUBESTACION' (dropdown menu); 'TRAF0' (empty text input); 'APOYO' (empty text input); 'FASES' (dropdown menu); 'SLOT' (dropdown menu); 'SERIAL DE LA CAJA' (empty text input with 'Escáner' button); 'SERIAL MEDIDOR' (empty text input with 'Escáner' button); 'SERIAL DISPLAY' (empty text input with 'Escáner' button); and 'OBSERVACIONES' (empty dropdown menu).

Fuente autor.

Figura 63 Pantalla medida concentrada Winsky - Guardar

MEDIDA CONCENTRADA WINSKY

OT: 000

SUBESTACION: CENTRO

TRAF0: 000

APOYO: 000

FASES: 1

SLOT: 1

SERIAL DE LA CAJA: 0000 [Escáner]

SERIAL MEDIDOR: 0000 [Escáner]

SERIAL DISPLAY: 0000 [Escáner]

OBSERVACIONES: Servicio Nuevo

Fuente autor.

5. Si selecciona medida concentrada Twacs, ingrese subestación, trafo, apoyo, fases, serial de la caja, serial transponder R, serial transponder S y serial transponder T, como se ilustra en la Figura 64. Recuerde que los datos son obligatorios y una vez insertados, podrá visualizar el icono de avanzar como se ilustra en la Figura 65.

Figura 64 Pantalla medida concentrada Twacs

MEDIDA CONCENTRADA TWACS

SUBESTACION: [dropdown]

TRAF0: [input]

APOYO: [input]

FASES: [dropdown]

SERIAL DE LA CAJA: [input] [Escáner]

SERIAL TRANSPONDER R: [input] [Escáner]

SERIAL TRANSPONDER S: [input] [Escáner]

SERIAL TRANSPONDER T: [input] [Escáner]

Fuente autor.

Figura 65 Pantalla medida concentrada Twacs - Avance

MEDIDA CONCENTRADA TWACS

SUBESTACION: PRINCIPAL

TRAFO: 000

APOYO: 0000

FASES: 1

SERIAL DE LA CAJA: 0000 [Escáner]

SERIAL TRANSPONDER R: 0000 [Escáner]

SERIAL TRANSPONDER S: 0000 [Escáner]

SERIAL TRANSPONDER T: 0000 [Escáner]

Fuente autor.

6. En la pantalla medida concentrada Twacs, se encuentra el campo de fases:
 - Si selecciono la fase monofásica, avanza a la pantalla maestro Twacs ilustrada en la Figura 66, y una vez inserte todos los campos, podrá visualizar el icono de guardar como se ilustra en la Figura 67.
 - Si selecciono la fase bifásica o trifásico, avanza a la pantalla maestro Twacs ilustrada en la Figura 68, y una vez inserte todos los campos, podrá visualizar el icono de avanzar como se ilustra en la Figura 69; y posteriormente avanzar a medidor Twacs esclavo uno.

Los campos que debe insertar son: OT, Slot, serial medidor, serial display, serial dirección de red, observaciones y nota; recuerde estos son de carácter obligatorio, como se ilustra en la Figura 66.

Figura 66 Pantalla medidor maestro Twacs

The screenshot shows a mobile application interface for 'MEDIDOR MAESTRO TWACS'. At the top, there is a back arrow and the title 'MEDIDOR MAESTRO TWACS'. Below the title, there are two input fields: 'OT' (empty) and 'SLOT' (dropdown menu with a downward arrow). The next section contains three rows, each with an input field and an 'Escáner' button: 'SERIAL MEDIDOR' (empty), 'SERIAL DISPLAY' (empty), and 'SERIAL DIRECCION DE RED' (empty). Below these is an 'OBSERVACIONES' dropdown menu (empty) and a 'NOTA' text area (empty).

Fuente autor.

Figura 67 Pantalla medidor maestro Twacs – Monofásico

The screenshot shows the same mobile application interface as Figure 66, but with pre-filled data. The 'OT' field contains '0000'. The 'SLOT' dropdown menu is set to '1'. The 'SERIAL MEDIDOR', 'SERIAL DISPLAY', and 'SERIAL DIRECCION DE RED' fields all contain '0000'. The 'OBSERVACIONES' dropdown menu is set to 'Servicio Nuevo'. The 'NOTA' text area remains empty.

Fuente autor.

Figura 68 Pantalla medidor maestro Twacs – Bifásico

MEDIDOR MAESTRO TWACS

OT 0000 SLOT 1

SERIAL MEDIDOR 0000 Escáner

SERIAL DISPLAY 0000 Escáner

SERIAL DIRECCION DE RED 0000 Escáner

OBSERVACIONES Servicio Nuevo

NOTA

Fuente autor.

7. En la pantalla medidor Twacs esclavo uno debe ingresar Slot (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), serial del medidor y definir una nota de ser necesario, como se ilustra en la Figura 69.

Si la fase seleccionada en la pantalla de medida concentrada Twacs fue bifásica, debe llenar todos los campos y podrá observar el icono de guardar, como se ilustra en la Figura 70.

Si la fase selecciona en la pantalla de medida concentrada Twacs fue trifásica, debe llenar todos los campos y podrá observar el icono de avanzar, como se ilustra en la Figura 71. Posteriormente avanzara a la pantalla del medidor esclavo dos.

Figura 69 Pantalla medidor Twacs esclavo uno

The screenshot shows a mobile application interface with an orange header bar containing a back arrow and the text 'MEDIDOR TWACS ESCLAVO UNO'. Below the header, there are three main sections: 'SLOT' with a dropdown menu showing a downward arrow, 'SERIAL MEDIDOR' with an empty text input field and an orange 'Escáner' button to its right, and 'NOTA' with a large empty text area.

Fuente autor.

Figura 70 Pantalla medidor Twacs esclavo uno - Guardar

This screenshot is similar to the previous one but shows the 'SLOT' dropdown menu with the value '1' selected. The 'SERIAL MEDIDOR' text input field now contains the number '0000'. The 'Escáner' button and the 'NOTA' text area remain empty.

Fuente autor.

Figura 71 Pantalla medidor Twacs esclavo uno - Avanzar

MEDIDOR TWACS ESCLAVO UNO

SLOT
1

SERIAL MEDIDOR
0000 Escáner

NOTA

Fuente autor.

8. En la pantalla de medidor esclavo dos Twacs deberá ingresar Slot, serial del medidor y definir una nota si se considera necesario. Al insertar todos los campos de carácter obligatorio ilustrados en la Figura 72, podrá visualizar el icono de guardar, como se ilustra en la Figura 73.

Figura 72 Pantalla de medidor Twacs esclavo dos

MEDIDOR TWACS ESCLAVO DOS

SLOT

SERIAL MEDIDOR Escáner

NOTA

Fuente autor.

Figura 73 Pantalla de medidor Twacs esclavo dos - Guardar

The screenshot shows a mobile application interface with an orange header bar. The header contains a back arrow on the left, the text 'MEDIDOR TWACS ESCLAVO DOS' in the center, and a mobile status icon on the right. Below the header, the form is organized into sections: 'SLOT' with a dropdown menu showing '1', 'SERIAL MEDIDOR' with a text input field containing '0000' and an 'Escáner' button, and 'NOTA' with a large empty text area.

Fuente autor.

Una vez cargados los datos del medidor de lectura concentrada o individual, en la oficina de Applus podrán acceder a dichos registros de forma inmediata.

D. Registros manuales de medida individual y concentrada

A continuación, se muestra el formato de medida concentrada e individual Twacs en la Tabla 11 la parte frontal y en la Tabla 12 la parte posterior, los cuales son diligenciados por los operarios en campo en el registro de los medidores. Cabe aclarar que no hay un formato específico para medida individual y concentrada, por tanto, se utiliza el mismo formato para ambos tipos de medida.

Tabla 11 Formato medida concentrada Twacs – Parte frontal

		REGISTRO DE CONFIGURACIÓN DE CAJAS DE MEDIDA CONCENTRADA TWACS			CÓDIGO:
					VERSIÓN: 4
					VIGENCIA: 2019
					Página: 1 de 1
TECNICO:					
FECHA DE INSTALACION:					
BARRIO:				TRANSFORMADOR:	
SERIAL DE CAJA:				APOYO DE CAJA:	
TRANSPONDERS					
R:					
S:					
T:					
OBSERVACION					

Fuente autor.

Tabla 12 Formato medida concentrada Twacs – Parte posterior

	No. Retirada	Transponder
Cambio de Caja por falla		
Desmante de caja para reubicacion de usuarios		
Servicio Nuevo		
Aumento de Capacidad		
Cambio de Modulo de Medida (Falla)		
Cambio de posición (SLOT) de Modulo de Medida		
Cambio de Medida Convencional a Inteligente		
Cambio de Medida Inteligente a Convencional		
Terminación de Contrato		

OT:	
------------	--

Fuente autor.

Se muestra el formato de medida concentrada e individual Winsky en la Tabla 13 la parte posterior. Cabe aclarar que no hay un formato específico para medida individual y concentrada, por tanto, se utiliza el mismo formato para ambos tipos de medida.

Tabla 13 Formato medida concentrada e individual Winsky

	REGISTRO DE CONFIGURACIÓN DE CAJAS DE MEDIDA CONCENTRADA		CÓDIGO:
			VERSIÓN: 5
			VIGENCIA: 2019
			Página: 1 de 1
TECNICO:			
FECHA DE INSTALACION:			
BARRIO:		TRANSFORMADOR:	
SERIAL DE CAJA:		APOYO DE CAJA:	
SLOT	PRODUCTO/DIRECCION	MEDIDOR	DISPLAY
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
OBSERVACION			

Fuente autor.

E. Lista de SharePoint

A continuación, en la Figura 74 se muestra la interfaz para la creación y gestión de las listas de Sharepoint, cuya estructura posee los campos a diligenciar en la aplicación móvil en PowerApps, en el registro de medidores de lectura individual y concentrada, tal como se muestra en las Figuras 75, 76 y 77.

Figura 74 Interfaz para la gestión de listas de Sharepoint

Title	ID	BRIGADA	CONFIGURACI...	MARCA_MEDID...	OT
Hola	1				OT
Hola	2				OT
Applus	3	Diego Illera			OT
Applus	4	Duvan Muñoz Sanchez	Medida individual	WINSKY	OT
Applus	5	Cristian Giovanni Daza	Medida individual	LANDIS+GYR	1212
Applus	6	Cristian Giovanni Daza	Medida concent...	WINSKY	123123
Applus	7	Cristian Giovanni Daza	Medida concent...	WINSKY	123123

Fuente autor.

Figura 75 Lista de Sharepoint – Parte 1

ID	BRIGADA	CONFIGURACI...	MARCA_MEDID...	OT	SUBESTACION	TRAFO	APOYO
3	Diego Illera			OT			
4	Duvan Muñoz Sanchez	Medida individual	WINSKY	OT	CENTRO	12	12
5	Cristian Giovanni Daza	Medida individual	LANDIS+GYR	1212	CENTRO	12121	121212
6	Cristian Giovanni Daza	Medida concent...	WINSKY	123123	CENTRO	123123	123123
7	Cristian Giovanni Daza	Medida concent...	WINSKY	123123	CENTRO	12312	123123
8	Cristian Giovanni Daza	Medida concent...	WINSKY	123	NORTE	213123	123123

Fuente autor.

Figura 76 Lista de Sharepoint – Parte 2

Aplicacion_Applus ☆

SERIAL_MEDID... ▾	FASES ▾	NOTA ▾	TIPO_MEDIDA ▾	SERIAL_TWACS ▾	SLOT ▾	SERIAL_CAJA ▾
12	2	1212				
	2	1212	MACROMEDIDOR	12121		
123123	2					
12313	2				3	
12312321	2	1231asdasdasd			2	12312312

Fuente autor.

Figura 77 Lista de Sharepoint – Parte 3

Aplicacion_Applus ☆

SERIAL_DISPLAY ▾	OBSERVACIONES ▾	SERIAL_TRANS... ▾	SERIAL_TRANS... ▾	SERIAL_TRANS... ▾	SERIAL_DIRECC... ▾	SERIAL_MEDID... ▾
123123	Aumento De Ca...					

Fuente autor.