

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRONICA



MEMORIA LABORAL - PETAENG

**DESARROLLO Y DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA RECOLECCION DE
DATOS EN LA EMPRESA ENDE SERVICIOS Y CONSTRUCCIONES S.A.**

POR: QUISBERT SARAVIA GUSTAVO FERNANDO

TUTOR: ING. MÁXIMO OVALDO TORREZ HUANACU

LA PAZ, BOLIVIA

2024



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERIA**



LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) Visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) Copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) Copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la cita o referencia correspondiente en apego a las normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADAS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

AGRADECIMIENTOS

Merecen reconocimiento especial mi Madre y mi Padre que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

De igual forma, agradezco a mi Tutor Ing. Máximo Torrez que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. A los Docentes de la carrera que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento.

RESUMEN

La recolección de datos que se realiza en los trabajos de campo de proyectos e investigaciones requiere de la inversión de una cantidad de tiempo y recursos económicos que deben ser utilizados de manera eficiente.

Debido a la necesidad de mejorar los tiempos y agilizar el proceso de toma de datos en manuales, homogenizados y sistematizados, además de evitar que el responsable de la recolección de datos cargue con una cantidad de papel que es susceptible a extraviarse o dañarse, este proyecto propone simplificar todo el proceso de campo tanto para la recolección de datos numéricos en una aplicación móvil¹ diseñada para ejecutarse en dispositivos móviles (App), utilizando la tecnología de los dispositivos móviles con el sistema operativo Android².

En este caso el proyecto consiste en apoyar a la recolección de lecturas de índice de medidor que se realizó en la empresa ENDE Servicios y Construcciones S.A. del área rural.

Mediante un análisis del proceso que se realiza actualmente en la captura de datos en campo y teniendo en cuenta las necesidades que presenta la empresa de agilizar los procesos, podemos establecer estrategias a seguir para el mejor desarrollo de la recolección de datos en trabajos de campo, igualmente podremos analizar las dificultades y capacidades al implementar una App para la recolección de datos.

¹ conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar tareas en una computadora.

² sistema operativo diseñado para dispositivos móviles

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. DEFINICION DEL PROBLEMA	4
1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2.2. ANALISIS DE LA FACTIBILIDAD	5
1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO	6
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	6
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	6
1.4.1. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA	7
1.4.2. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	7
1.4.3. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA	8
1.4.4. ALCANCES Y LIMITACIONES	8
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1. DEFINICIONES	9
2.1.1. DISPOSITIVO MÓVIL	9
2.1.2. TELÉFONOS INTELIGENTES	9
2.1.3. RECOLECCIÓN DE DATOS	10
2.1.4. APLICACIONES MÓVILES	10
2.2. DEFINICIONES NORMATIVAS	11
2.2.1. LEY DE ELECTRICIDAD	11
3. CAPÍTULO III: INGENIERIA DEL PROYECTO	13
3.1. INTRODUCCIÓN	13
3.2. MODELADO UML	14
3.3. DISEÑO DE LAS FUNCIONES	15
3.3.1. Base de Datos	15
3.3.2. Diseño importación de datos	18
3.3.3. Diseño de la búsqueda, validación y registro de datos	20
3.3.4. Diseño de la inicialización del GPS y registro de coordenadas	23

3.3.5.	Diseño de la exportación de datos.....	25
3.4.	DISEÑO GRAFICO DE LA APLICACIÓN.....	26
3.4.1.	Formulario de listado de poblaciones y rutas	26
3.4.2.	Formulario de cliente y búsqueda de clientes	27
3.4.3.	Formulario de registro de índice de medidores	28
3.4.4.	Formulario de administración.....	29
3.4.5.	Formulario de importación y exportación de datos.....	30
3.4.6.	Formulario usuario nuevo.....	31
3.5.	REGISTRO Y ANALISIS DE LOS DATOS RECOLECTADOS	32
3.5.1.	Pruebas de Ejecución del Proyecto.....	32
3.5.2.	Ejecución final del proyecto.....	33
4.	CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN ECONOMICA	35
4.1.	Introducción	35
4.2.	Costos antes de la implementación del proyecto	35
4.3.	Estructura de costos del proyecto	37
4.3.1.	costo de la aplicación.....	37
4.3.2.	Cronograma de desarrollo de la aplicación.....	39
4.4.	Análisis de costos.....	39
5.	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
5.1.	Conclusiones.....	40
5.2.	Recomendaciones	41
6.	CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA.....	42
7.	ANEXOS	42
7.1.	CODIGO DE LA BASE DE DATOS.....	43
7.2.	CODIGO DE IMPORTACION DE DATOS	44
7.3.	CODIGO DE BUSQUEDA Y GENERACION DE LAS LISTAS	46
7.4.	CODIGO PARA PRE VALIDACION Y REGISTRO DE DATOS	51
7.5.	LISTA DE CODIGOS DE OBSERVACION INGRESADA EN LA APLICACIÓN COMO UN ARCHIVO DE ITEMS	57
7.6.	CODIGO PARA EL GPS	59
7.7.	CODIGO DE EXPORTACION DE LOS CAMPOS DE LA BASE DE DATOS.....	61
7.8.	DATOS RECOLECTADOS POR LA APLICACIÓN.	64

ÍNDICE GRAFICOS

Ilustración 1 UML de la aplicación móvil	14
Ilustración 2 UML de CLIENTE NUEVO de la aplicación móvil.....	15
Ilustración 3 planilla de registro en campo para la recolección del índice de medidor.....	17
Ilustración 4 formulario en el que se muestra donde ingresar el índice de medidor o la lectura actual	21
Ilustración 5 registro de coordenadas de la aplicación	24
Ilustración 6 formulario principal de rutas y poblaciones.....	27
Ilustración 7 búsqueda de los datos del cliente	27
Ilustración 8 formulario para registro de índice de medidor	28
Ilustración 9 Formulario de Administrador y formulario de solicitud de contraseña y usuario.	29
Ilustración 10 Formulario de Administrador y formulario de solicitud de contraseña y usuario.	30
Ilustración 11 Formulario nuevo usuario.....	31

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos remitidos por la Distribuidora	16
Tabla 2 datos obtenidos en la prueba de campo	32
Tabla 3 tiempo de ejecución de registro del índice de medidor.....	33
Tabla 4 precios antes de la implementación de la aplicación	36
Tabla 5 planilla de costos lectura	36
Tabla 6 planilla de costos transcripción	37
Tabla 7 gastos realizados en el desarrollo de la aplicación.....	38
Tabla 8 gastos en prueba en campo.....	38
Tabla 9 costo de la aplicación	39
Tabla 10 cronograma de desarrollo de la aplicación	39

INTRODUCCIÓN

La innovación tecnológica en el campo de las aplicaciones móviles ha tenido un impacto significativo en la forma en que vivimos y hacemos negocios. Con el auge de los smartphones, las aplicaciones móviles se han convertido en una parte indispensable de nuestras vidas, ofreciendo una amplia gama de servicios y soluciones para casi cualquier necesidad imaginable. Esta introducción se centrará en explorar cómo la innovación en el desarrollo de aplicaciones móviles ha transformado industrias, mejorado la eficiencia y conectividad, y ha abierto nuevas oportunidades para la interacción entre las personas y la tecnología.

Las aplicaciones móviles han revolucionado la eficiencia empresarial al proporcionar herramientas que permiten la optimización de procesos, la comunicación efectiva y el acceso a la información en cualquier momento y lugar. Estas aplicaciones pueden abarcar desde herramientas de gestión de proyectos y organización del trabajo hasta soluciones de análisis de datos y acceso a sistemas empresariales. Al permitir a los empleados realizar tareas de manera más rápida y eficiente, las aplicaciones móviles han permitido una mayor flexibilidad y productividad en el entorno laboral. Además, las empresas también utilizan aplicaciones móviles para conectarse con los clientes, ofreciendo servicios más ágiles y personalizados. En resumen, el uso de aplicaciones móviles en la eficiencia empresarial ha sido fundamental para optimizar procesos, mejorar la comunicación interna y externa, y ofrecer un mayor valor tanto a empleados como a clientes.

ENDE servicios y construcciones S.A. es una sociedad comercial que se dedica a la prestación de Servicios Técnicos como; la Construcción y Montaje de Líneas de Transmisión Subestaciones de Potencia, Redes de Media, Baja Tensión y Montajes e Instalaciones Industriales, también se desarrolla trabajos de la sección comercial de DELAPAZ los cuales son: Lectura de Medidores, Distribución de Facturas, Cortes y Rehabilitaciones de Servicios Eléctricos, Cambios de medidor, traslado de medidores.

- **MISIÓN**

Como empresa de ENDE Corporación, contribuir al desarrollo de nuestro país brindando soluciones a las necesidades y requerimientos del sector eléctrico e industrial, constituyéndonos en el operador de servicios de la corporación, con experiencia y capacidad técnica. ⁽¹⁾

- **VISIÓN**

Como empresa de ENDE Corporación, contribuir al desarrollo de nuestro país brindando soluciones a las necesidades y requerimientos del sector eléctrico e industrial, constituyéndonos en el operador de servicios de la corporación, con experiencia y capacidad técnica. ⁽¹⁾

1 <https://www.endesyc.bo/mision-y-vision/>. febrero 2024

1. CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.1. ANTECEDENTES

La creciente demanda de una aplicación de software diseñada para ejecutarse en dispositivos móviles (APP) desarrolladas en el mercado, ha impulsado el desarrollo en diferentes campos y se debe aprovechar esta tecnología para poder levantar información e interactuar con el fenómeno estudiado in situ.

Desde que el sistema operativo Android está en la mayoría de los dispositivos móviles existe la necesidad de contar con más Apps. Los desarrolladores se han interesado en las Apps debido a la aplicabilidad y practicidad en la resolución de problemas y con bajos recursos de diseño, logrando que el usuario pueda consultar mapas, localización, navegación, buscar, editar los datos en un registro práctico de transferencia, etc.

Empresas de encuestas, empresas privadas que prestan servicios al estado y las instituciones públicas a nivel nacional, están empezando a utilizar dispositivos móviles para la recolección de datos. Esta implementación de Apps para la recolección de datos se hace de forma parcial ya que se desarrolló Apps para el llenado de encuestas o para la captura de la ubicación, son muestras de la mayor aceptación de Apps para la recolección de datos.

Los SIG han dado grandes saltos en el transcurso del tiempo, y se han enfocado en los dispositivos móviles generando aplicaciones donde se puede conocer la posición del dispositivo y el interés de un nuevo público pasando a ser la información geográfica requerida por un mercado no especializado.

Desde la gestión 2014 la empresa ENDE Servicios y Construcciones S.A. brindaba el servicio de lectura del índice de medidor en las poblaciones de las 20 provincias del departamento de La Paz, trabajo que es primordial y el que mayor rentabilidad entrega a la empresa.

En gestión 2023 en la unidad de sistema rural de la empresa se estableció la optimización del trabajo de servicios comerciales en especial el ítem de trabajo de “lectura de índice de Medidor” incorporando personal e implementando tecnología adecuada.

1.2. DEFINICION DEL PROBLEMA.

Uno de los trabajos que tiene la Unidad de Sistema Rural de la empresa ENDE Servicios y Construcciones S.A. es la recolección del índice de medidor eléctrico en las poblaciones rurales del departamento de La Paz. Esta información es el consumo de energía eléctrica de los clientes de la empresa distribuidora de electricidad La Paz (DELAPAZ), ese dato es de importancia para el cobro y la generación de la factura del servicio eléctrico.

La manera de recolectar ese dato se realiza con la distribución de personal operativo en todo el departamento de La Paz, con medios de transporte como camionetas y motocicletas, todo el personal lleva un tablero con formularios en el que se llena el índice de medidor y después de acabado el sector destinado se llena en archivos digitales la información para remitir a la empresa Distribuidores de Electricidad de La Paz para su procesamiento.

Uno de los limitantes en la recolección de datos es el prolongado tiempo que demora el proceso de captura de la información al utilizar el llenado de formularios de manera escrita y transcribirlos en un archivo digital.

1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa ENDE Servicios y construcciones S.A. en la unidad de sistema rural realiza trabajos comerciales de lectura de índice de medidor en los municipios rurales del departamento de La Paz. La mencionada actividad se desarrolla con el llenado de planillas físicas en la que el técnico del sector asignado, llenaba de manera escrita el valor de la energía consumida, previamente buscando a el cliente en base a los datos que se le entregaba en cada planilla estos datos son: Número de Cliente, Número de medidor y Número de cuenta antigua.

Esta manera de trabajar ocasionaba a la unidad:

- Demora en la transcripción de los índices en un archivo digital que la distribuidora de electricidad solicitaba
- Demora por la búsqueda del cliente al momento de recopilar la información.
- Errores en el llenado del formulario al momento de escribir por parte del técnico
- No se podía analizar los datos por los tiempos estipulados por la autoridad de fiscalización
- Entrega de lecturas faltantes por parte de la no ubicación del cliente.
- No se ingresaban códigos de observación de lectura de índice de medidor.

1.2.2. ANALISIS DE LA FACTIBILIDAD.

En base a los problemas encontrados para mejorar la manera de trabajar de la unidad de sistema rural que ayude en el mejoramiento de la calidad de servicio que brinda a las distribuidoras de electricidad, en un análisis realizado a la unidad de sistema rural viendo los tipos de inversión que puede gestionar y también analizando el alcance de las herramientas tecnológicas, se encuentra factible desarrollar una aplicación móvil que tenga las siguientes características:

- Búsqueda de los clientes de la distribuidora de electricidad, en base a los datos remitidos por la misma.
- Ingreso del índice de medidor de cada cliente con la revisión adelantada de algunas observaciones subsanables en terreno
- Indique la cantidad de lecturas ejecutadas por los técnicos.
- Que se muestre una lista de códigos de observación que los técnicos puedan seleccionar al momento de la lectura de índice de medidor.

- Creación de un archivo digital en el que se encuentra la cantidad de clientes que se realizaron la lectura de índice de medidor.

1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación móvil que registre el índice de medidor para recopilación de datos en archivos digital que mejore la calidad de servicio de la Unidad de Sistema Rural de ENDE Servicios y Construcciones S.A. `

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En base al objetivo y el desarrollo del proyecto se tendría los siguientes detalles:

- Recopilar y analizar datos referentes a la unidad de sistema rural que ayuden a verificar la manera de trabajo y la calidad de servicio que esta brinda a las distribuidoras de electricidad.
- Analizar que herramienta informática ayudara desarrollar la aplicación móvil.
- Analizar el presupuesto y costos que conllevarían a la ejecución del proyecto.
- Realizar las pruebas en campo para mejorar la aplicación móvil.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Una de las formas de obtener datos en trabajos de campo se realiza recolectando datos in situ de forma análoga, con formularios o planillas de llenado de alguna información útil para continuación de procesos tanto productivos o de análisis de los mismos.

Esto requería habitualmente la digitalización o transcripción de los datos tomados, ya que dicha toma se desarrollaba en la mayor parte de los casos mediante medios analógicos.

Al encontrar la problemática en el desarrollo de la actividad de toma de índice de medidor de la empresa ENDE Servicios y Construcciones S.A. en el sector Rural del departamento de La Paz, se vio la necesidad de desarrollar una aplicación móvil que ayude a mejorar el registro de información para que mejore los tiempos y se pueda realizar un mayor análisis normativo de la información recolectada, tomando en cuenta que el área rural tiene precarias condiciones en lo que es el sistema de telecomunicación.

1.4.1. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

Se realizó un análisis de la forma de trabajo que tiene el ítem de Lectura de índice de medidor, siendo la forma de trabajo de los técnicos llegar a cada cliente en los municipios y localidades del sector asignado, registrar en un formulario el índice encontrado en el medidor que el cliente tiene instalado, logrando cumplir una cantidad promedio de lecturas de índice de medidor de 600 a 700 lecturas.

Realizando el diseño de la aplicación móvil ayudara en que la empresa empiece a desarrollar conceptos y definiciones de lo que es una aplicación móvil logrando volver una herramienta de trabajo que mejora la calidad del servicio .

1.4.2. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

En el proceso pre operativo (Pre campo) se debe tener la información recolectada, ordenada y esto implica que dentro de este proceso se debe tener la información en formato matricial, para su posterior manipulación y exportación a un archivo digital, y luego imprimir esta información, recopilación en orden implicando pérdida de tiempo en este proceso. Y dependiendo del área de estudio y la cantidad de información que se manda o se transporta al lugar donde se debe recolectar la información

La aplicación móvil resolverá el gasto que se genera el imprimir los “planillas o formularios de registro de índice de medidor”, ya que se podrá gestionar la información digital sin necesidad de

imprimir ordenar y repartir esta información y se podrá mandar a través de correo electrónico o algún otro medio digital.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA

En la actualidad las autoridades de fiscalización que tiene la empresa y el cliente al cual se brinda el servicio, obligan a que se tenga mejoras del manejo de la información pero cumpliendo los reglamentos y normativas vigentes que se tiene establecido en el Sector eléctrico de nuestro País siendo las más importantes:

- Ley de electricidad “**LEY N° 1604 LEY 21 DE DICIEMBRE DE 1994**”
- Reglamento “**DECRETO SUPREMO N° 26607 DE 20 DE ABRIL DE 2002
REGLAMENTO DE CALIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE ELECTRICIDAD**”
- Norma NB 777

La mejora del tiempo que se lograra con la implementación de la aplicación móvil, ayudara para poder realizar un análisis de la información mencionada y cumpliendo con todas las estipulaciones y directrices que tiene cada ente regulador que en este caso es “AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN DE ELECTRICIDAD Y TECNOLOGÍA NUCLEAR”.

1.4.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

En base a lo descrito anteriormente se analizó los alcances del proyecto, siendo la más adecuada la creación de una aplicación móvil de registro que pueda recopilar el índice de medidor (que es la energía consumida por un cliente de la distribuidora de electricidad) en un archivo digital al cual se pueda revisar y analizar remitiendo información confiable y segura.

Teniendo como limitante la precariedad en el sistema de telecomunicación que tiene nuestro país en las poblaciones rurales del departamento de La Paz.

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIONES

2.1.1. DISPOSITIVO MÓVIL

Los dispositivos móviles son aparatos portátiles y de tamaño reducido, estos son trasportables por su tamaño y fácilmente empleados durante su transporte, los dispositivos móviles tienen un sistema operativo el cual permite conectarse a redes inalámbricas y a Internet de forma constante o intermitente, tienen una amplia aplicabilidad en la gestión del territorio, la ingeniería, geografía, geología, ciencias medio ambientales.

También el sistema operativo tiene que ser apto para todo tipo de aplicaciones las cuales sean fáciles de interactuar con el usuario.

2.1.2. TELÉFONOS INTELIGENTES

Los teléfonos inteligentes o smartphones son dispositivos móviles que no solo son teléfonos portátiles, estos tienen muchas más funciones y prestaciones, donde realizar o recibir una llamada es simplemente una aplicación entre muchas más.

Físicamente estos tienen una dimensión similar a los teléfonos móviles convencionales, pero desaparece el teclado numérico físico habitual, el uso de los teléfonos inteligentes está vinculado a las pantallas táctiles, donde los comandos son dibujados en la pantalla cada vez más grande.

En los teléfonos inteligentes se puede añadir o disminuir distintas funciones, en forma de aplicaciones o programas, estas aplicaciones por su tamaño se denominan aplicación (app). Los teléfonos inteligentes tienen preinstalado su propio sistema operativo y este está acompañado con un conjunto de aplicaciones preinstaladas por el fabricante, estos sistemas operativos son el iOS de Apple⁵ y Android (de código abierto) asociado a Google⁶.

Por su parte los teléfonos inteligentes que tienen el sistema operativo Android disponen de “Google Play” como tienda de descarga de aplicaciones ya sean de paga o gratuitas.

Las aplicaciones más comunes son aquellas que se utilizan para hacer y recibir llamadas, navegar por internet, traductores de idiomas, reproductores de audio y video, gestores de redes sociales, correos electrónicos, agendas, calendarios y juegos.

Las aplicaciones más destacadas en los teléfonos inteligentes son el Skype, WhatsApp, Facebook, Instagram, etc. (Gobierno de Navarra, 2015)

2.1.3. RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos debe realizarse utilizando un proceso sistemático, de esta forma se podrá obtener resultados que contribuyan de manera favorable a lo largo de los objetivos propuestos.

Si este proceso no se realiza sistemáticamente esta información no será relevante y por lo tanto no va a reflejar la realidad que se desea describir.

La búsqueda de información se realiza con base en los elementos del problema

2.1.4. APLICACIONES MÓVILES

Todos los dispositivos móviles constan de un sistema operativo y este a su vez alberga aplicaciones instaladas de fábrica, estas satisfacen las necesidades básicas del usuario, pero a su vez muy amplio para poder realizar distintas actividades, podemos agruparlos de la siguiente manera

Calendarios, agendas y calculadoras

Navegadores de internet, IOS Safari, mientras que Android usa versiones de Google Chrome, Microsoft usa el conocido internet Explorer.

Gestores de ficheros, especialmente en las tabletas, se integran aplicaciones que permiten compartir, gestionar y hacer copias de seguridad de los ficheros del usuario, reproductores multimedia, para reproducir, gestionar o adquirir videos, canciones o contenido de televisión, algunas aplicaciones permiten la edición básica de estos contenidos.

Videojuegos, sin duda son las aplicaciones con mayor éxito, juegos puzle, plataformas, arcades, crucigramas, juegos de palabras o el clásico Tetris, conviven con juegos que se han convertido en fenómenos sociales como “Candy Crash” o “Fornite”

Redes sociales, este apartado consiste en aplicaciones que los usuarios descargan con mucha frecuencia por que vincula al usuario con otras personas como ser el Facebook, WhatsApp, Instagram, etc. (Gobierno de Navarra, 2015)

2.2. DEFINICIONES NORMATIVAS

2.2.1. LEY DE ELECTRICIDAD

En base a los siguientes artículos de la “LEY N° 1604 LEY 21 DE DICIEMBRE DE 1994” establecemos el sustento normativo para la implementación de la aplicación móvil.

“Artículo 1. (ALCANCE). La presente ley norma las actividades de la Industria Eléctrica y establece los principios para la fijación de precios y tarifas de electricidad en todo el territorio nacional. Están sometidas a la presente ley, todas las personas individuales y colectivas dedicadas a la Industria Eléctrica, cualquiera sea su forma y lugar de constitución. La producción de electricidad de origen nuclear será objeto de ley especial.”

“Artículo 51. (PRECIOS MÁXIMOS DE DISTRIBUCIÓN). Los precios máximos para el suministro de electricidad de las empresas de Distribución a sus Consumidores Regulados contendrán las tarifas base y las fórmulas de indexación. 1. Las tarifas base se calcularán tomando en cuenta los siguientes aspectos: a. El costo de las compras de electricidad, gastos de operación, mantenimiento y administración, intereses, tasas e impuestos que por ley graven a la actividad de la Concesión, cuotas anuales de depreciación de activos tangibles, amortización de activos intangibles y la utilidad resultante de la aplicación de la tasa de retorno sobre el patrimonio establecida en la presente ley. El costo de las compras de electricidad se valorará como máximo al precio de Nodo respectivo, cuando corresponda se incluirán los precios a que se

refiere el segundo párrafo del artículo 50° de la presente ley; no se incluirán los costos que, a criterio de la Superintendencia de Electricidad, sean excesivos, no reflejen condiciones de eficiencia o no correspondan al ejercicio de la Concesión; b. Las previsiones de ventas de electricidad a sus consumidores; y, c. Los ingresos previstos por concepto de venta y transporte de electricidad, utilización y conservación de elementos de servicio y retribuciones que, por cualquier otro concepto, obtenga la empresa de los bienes afectados a la Concesión. 2. Las fórmulas de indexación mensual estarán compuestas de: a. Un primer componente que refleje el ajuste por variaciones en los costos de la empresa, establecido en función de las variaciones de los índices de precios, menos el índice de incremento de eficiencia que será determinado por la Superintendencia de Electricidad; y, b. Un segundo componente que transfiera las variaciones en los precios de compra de electricidad y las variaciones en las tasas e impuestos que por ley graven a la actividad de Concesión. Por períodos de cuatro años, la Superintendencia de Electricidad aprobará los precios máximos de suministro de electricidad para los Consumidores Regulados de cada empresa de Distribución. Las tarifas y sus fórmulas de indexación tendrán vigencia por este período. Una vez vencido el período de cuatro años, y mientras las tarifas no sean aprobadas para el periodo siguiente, éstas y sus respectivas fórmulas de indexación continuarán vigentes. El procedimiento para la aplicación de lo establecido en el presente artículo será determinado por reglamento.”

“Artículo 61. (ELECTRIFICACIÓN EN POBLACIONES MENORES Y EN EL ÁREA RURAL). El Estado tiene la responsabilidad de desarrollar la electrificación en poblaciones menores y en el área rural, que no pueda ser atendida exclusivamente por la iniciativa privada. Para cumplir con este propósito, el Poder Ejecutivo, a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, destinará recursos de financiamiento interno y externo con destino a proyectos de electrificación en poblaciones menores y en el área rural y propondrá políticas y estrategias que

permitan el uso de otras fuentes energéticas, con destino al suministro de energía a poblaciones menores y al área rural, dentro del marco de las políticas integrales de desarrollo de este sector.”

“Artículo 62. (FINANCIAMIENTO DE LA ELECTRIFICACIÓN EN POBLACIONES MENORES Y EN EL ÁREA RURAL). El Fondo Nacional de Desarrollo Regional tendrá a su cargo la evaluación y aprobación de los proyectos de electrificación en poblaciones menores y en el área rural presentados por las Organizaciones Territoriales de Base, a través de los Municipios, o ambos, a iniciativa propia. Estos proyectos podrán ser cofinanciados por los Municipios y otras entidades del sector público y privado. Si los proyectos presentados por estas entidades no demostraran niveles de rentabilidad adecuados, el Fondo destinara recursos concesionales o donaciones, cuando éstos se encuentren disponibles, a fin de permitir la ejecución de los proyectos.”

“Artículo 63. (REGULACION DE LA ELECTRIFICACION EN POBLACIONES MENORES Y EN EL AREA RURAL). La Superintendencia de Electricidad regulará las actividades de electrificación en poblaciones menores y en el área rural.”

3. CAPÍTULO III: INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1. INTRODUCCIÓN

Para empezar con el diseño de la aplicación móvil, se tuvo que analizar la manera de trabajar que tiene el ítem de Lectura de índice de Medidor lo que realiza el técnico es llegar a una población con los medios de transporte que se tiene en la empresa y al momento de llegar a la localidad asignada hacen el llenado de la planilla de lectura y registrando el índice de medidor la cantidad de registro por día depende de la característica geográfica del sector asignado.

En base a estos detalles se realizará una aplicación en la que se pueda buscar de manera óptima al cliente tomando en cuenta que los valores buscados tienen que ser: Nro de cliente: Nro. de Medidor; Nro. de cuenta en el sistema norte se tiene el Nro. De Serie.

También que ayude a que se haga una pre validación en terreno sobre el consumo que tiene el cliente como una especie de advertencia para una revisión o toma de fotografía por parte del técnico operativo.

3.2. MODELADO UML

¿Qué es un Diagrama Uml?

Un diagrama UML es una forma de visualizar sistemas y software utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Los ingenieros de software crean diagramas UML online para comprender los diseños, la arquitectura del código y la implementación propuesta de sistemas de software complejos.

Se tiene el diagrama UML de la aplicación para verificar las funciones que se tendrían que desarrollar, con las relaciones que deben tener con los datos que remite la empresa Distribuidora.

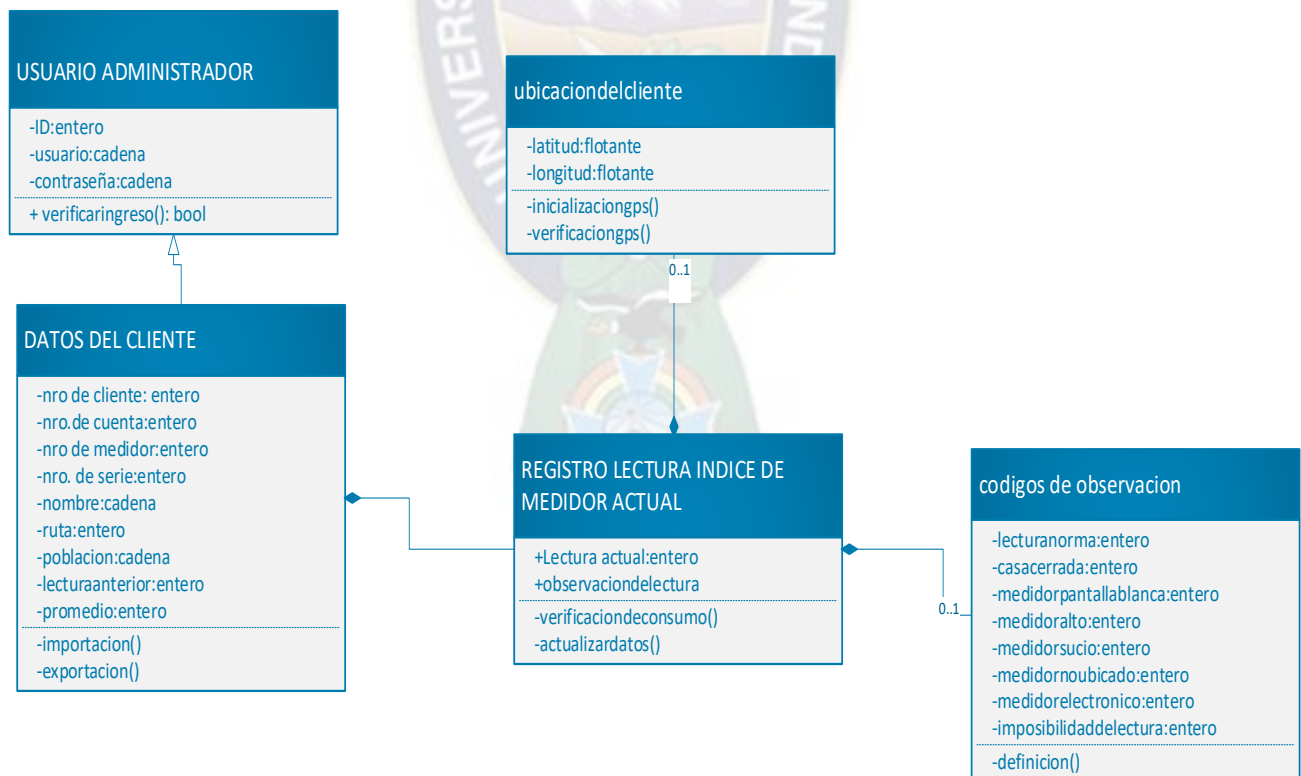


Ilustración 1 UML de la aplicación móvil

También es necesario realizar el diagrama UML para el registro de un nuevo cliente en caso de ser encontrado y no se encuentre en los registros que remitió la empresa Distribuidora.

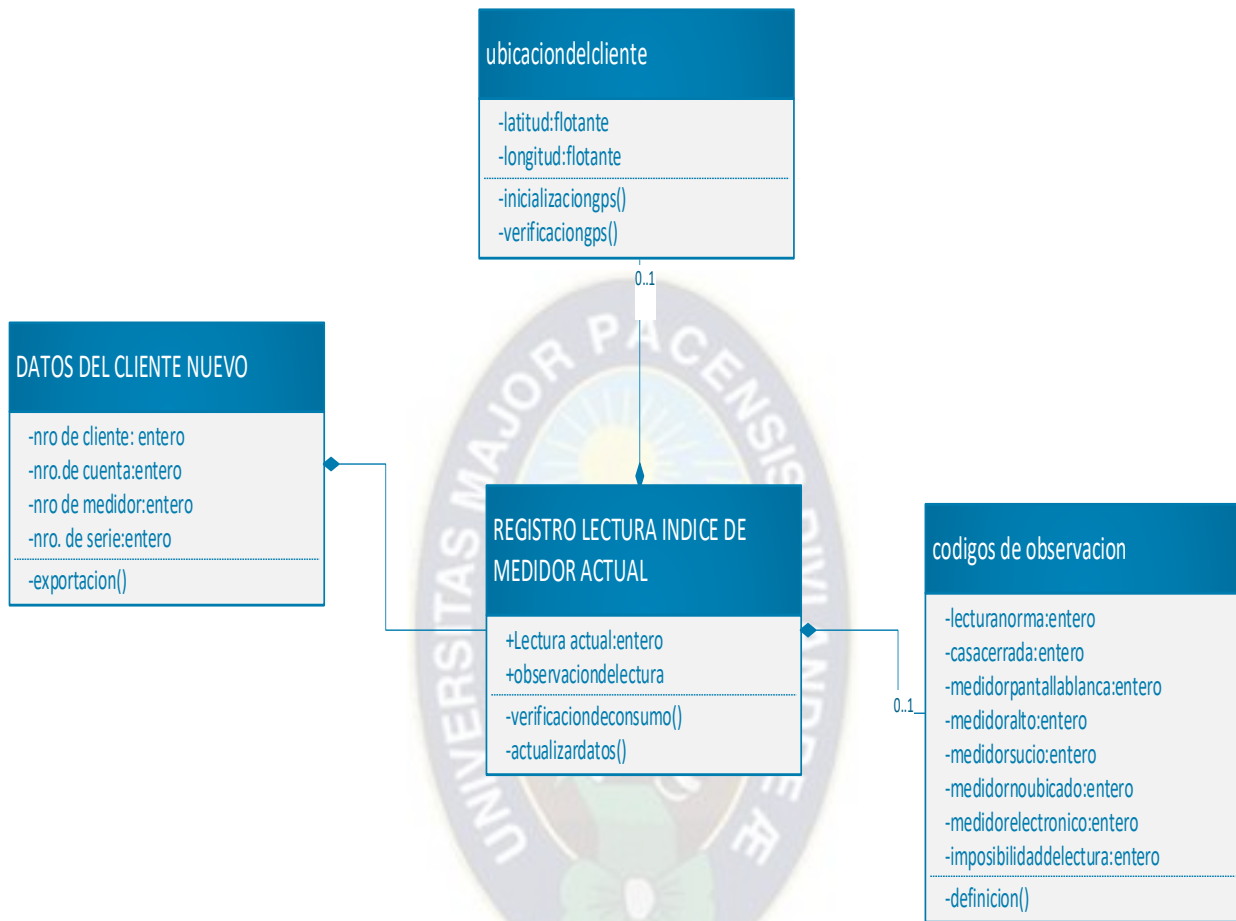


Ilustración 2 UML de CLIENTE NUEVO de la aplicación móvil

3.3. DISEÑO DE LAS FUNCIONES

En base a la información recolectada, se comenzó el diseño de la aplicación móvil y toda la funcionalidad que debe tener, en ese sentido describiremos las funciones y la tarea destinada a realizar.

3.3.1. Base de Datos

Se desarrolló la base de datos de la aplicación, una parte fundamental del proyecto, ya que el resultado final es un archivo digital que se envía a la Distribuidora para su análisis. Durante su

desarrollo, se revisaron y validaron tanto las planillas digitales como las físicas entregadas a los técnicos, asegurando la integridad y precisión de la información registrada en el campo.

N_CI	N_CU	N_ME	NOMBRE	R	POBLACION
920744	2809	1775366	FLOWER ALCAZAR FRANKLIN	60101	SBV - SAN BUENAVENTURA
920337	2402	1346351	IRIARTE MERCADO PEDRO ALCIDES	60101	SBV - SAN BUENAVENTURA
65439		1290834	MAMANI HUANCA HAMOR ENOC	60101	SBV - SAN BUENAVENTURA
83202		894324	BEYUMA YUCHINA ARMANDO	60101	SBV - SAN BUENAVENTURA
274607	2637	1390673	HINOJOSA VILLCA SEFERINA NATIVIDAD	60101	SBV - SAN BUENAVENTURA
920306	2371	1386638	DIVIBAY CARTAGENA FEDERICO	60101	SBV - SAN BUENAVENTURA
920417	2482	1284142	SALAZAR ASCUÍ ERICK	60101	SBV - SAN BUENAVENTURA
920730	2795	1390753	ALVARADO ESPEJO JHONNY FRANKLIN	60101	SBV - SAN BUENAVENTURA
1072435		1578530	MERLO QUISPE SANDRA ELENA	60101	SBV - SAN BUENAVENTURA
1118451		1596178	MIRANDA VERGARA MIGUEL ANGEL	60101	SBV - SAN BUENAVENTURA
371	573	894359	SOSSA TORREZ LICET	60101	SBV - SAN BUENAVENTURA

I_AN	PROMEDI	I_AC	CONSUMI	FECHA	HORA	OBSERVACION	COD_OBSERVACIONES
53	76	122	69	2023-11-06	11:26:47		0 - LECTURA NORMAL
0	379	331	331	2023-11-07	20:47:42		105 - CAMBIO DE MEDIDOR
18916	545	20189	1273	2023-11-07	20:31:31		0 - LECTURA NORMAL
10422	102	10520	98	2023-11-06	18:35:25		0 - LECTURA NORMAL
5639	97	5753	114	2023-11-07	19:32:57		0 - LECTURA NORMAL
7064	127	7227	163	2023-11-06	17:05:18		0 - LECTURA NORMAL
9644	152	9813	169	2023-11-07	21:37:57		0 - LECTURA NORMAL
5851	99	5945	94	2023-11-07	20:00:19		0 - LECTURA NORMAL
1493	66	1570	77	2023-11-07	21:27:39		0 - LECTURA NORMAL
7	0	7	0	2023-11-06	17:03:06		0 - LECTURA NORMAL
8365	89	8464	99	2023-11-07	21:34:26		0 - LECTURA NORMAL

LATITUD	LONGITUD	OBS_ADMIN	TECNICO
-14,43088	-67,54262167	sin modificaciones	EDIBERTO CUBA DURAN
-14,43417833	-67,54104667	sin modificaciones	EDIBERTO CUBA DURAN
-14,43417833	-67,54097667	sin modificaciones	EDIBERTO CUBA DURAN
-14,43431	-67,54113333	sin modificaciones	EDIBERTO CUBA DURAN
-14,43419333	-67,54103333	sin modificaciones	EDIBERTO CUBA DURAN
-14,43031333	-67,54366167	sin modificaciones	EDIBERTO CUBA DURAN
-14,4342	-67,54096333	sin modificaciones	EDIBERTO CUBA DURAN
-14,43427	-67,540945	sin modificaciones	EDIBERTO CUBA DURAN
-14,43417333	-67,5411	sin modificaciones	EDIBERTO CUBA DURAN
-14,42992	-67,54383167	sin modificaciones	EDIBERTO CUBA DURAN
-14,434205	-67,54101333	sin modificaciones	EDIBERTO CUBA DURAN

Tabla 1 Datos remitidos por la Distribuidora



LECTURAS SUB SISTEMA YUNGAS
HOJA DE LECTURA
MARZO-2022

EMPLEADO: Particio Sordano REMESA: 704 RUTA: 70427-CRO - SANTA ROSA DE CHORO
FECHA: 12/01/21

N°	Nombre - Razon Social	Categoría	Dirección	Nro. Cons.	N° Med.	Lea.	Observaciones
1	CARMELO CALLIZAYA CORINA	02-PD-B1 10	ALTO SANTA ROSA	418570 22842	1368942 773681	2253	
2	RAUL CALLIZAYA PAIRO	02-PD-BT 20	ALTO SANTA ROSA	418535 22840	1368940 773687	7068	
3	FRANCISCA AJAHUANA DE	02-PD-BT 30	ALTO SANTA ROSA	418636 22844	1368944 773691	2374	
4	VARGAS DE LARICO LUISA	02-PD-BT 40	COROICO, SANTA DE ROSA DE CHORO	1029876	1499784 1499784	1117	
5	BENJAMIN CALLIZAYA TINTAYA	02-PD-BT 40	ALTO SANTA ROSA	418550 22841	1368941 773688	740	
6	HIGINIO ALEJANDRO PAIRO MAYTA	02-PD-BT 50	ALTO SANTA ROSA	418657 22846	1368946 773693	741	
7	EDMUNDO MAMANI PAYI	02-PD-BT 60	ALTO SANTA ROSA	418484 22834	1368934 773076	1732	
8	JUSTINO MAMANI ESPINOZA	02-PD-BT 70	ALTO SANTA ROSA	418475 22833	1368933 773677	672	
9	TRIFUN EDWIN MAMANI BARRERA	02-PD-BT 80	ALTO SANTA ROSA	418467 22832	1368932 773676	1019	
10	ROGELIO MAMANI BARRERA	02-PD-BT 90	ALTO SANTA ROSA	418603 22843	1368943 773690	639	

Ilustración 3 planilla de registro en campo para la recolección del índice de medidor.

- Nro. de cliente
- Nro. de cuenta
- Nro. de medidor
- Nro. de serie
- Nombre o razón social
- Ruta
- Población
- Lectura anterior
- Promedio
- Lectura actual
- Consumo
- Fecha
- Hora



- Observaciones
- Código de observaciones
- Latitud
- Longitud
- Observaciones de administración

A partir de esta información, se creó la base de datos en Android Studio con los campos necesarios. Para el diseño, se utilizó SQLite, una biblioteca en C que proporciona una base de datos ligera basada en disco, sin necesidad de un proceso de servidor separado, y permite acceder a la base de datos mediante una variación no estándar del lenguaje de consulta SQL. SQLite se utiliza frecuentemente para almacenamiento interno en aplicaciones.

Además, la base de datos incluye registros de usuarios y contraseñas, de modo que solo una persona pueda importar y exportar información. Esto previene problemas y la pérdida de datos durante la realización de las actividades.

3.3.2. Diseño importación de datos

Una vez obtenida la base de datos de la aplicación es necesario que se tenga información inicial, pues cuando llega al cliente el técnico que realiza el registro, tiene que verificar que el cliente donde se encuentra es el correcto, para ello la distribuidora antes de periodo de lectura de índice de medidor remite información que se base en los campos solicitados en la base de datos.

Del archivo digital remitido por la distribuidora se selecciona los siguientes campos para guardarlos y operar en la aplicación al momento de la realización del trabajo de registro de índice de medidor.

- Nro. de cliente
- Nro. de cuenta
- Nro. de medidor

- Nro. de serie
- Nombre o razón social
- Ruta
- Población
- Lectura anterior
- Promedio
- Lectura actual
- Promedio de Consumo
- Latitud
- Longitud
- Orden.

El archivo digital remitido por la distribuidora tiene mas campos en tal entendido para no cargar la aplicación con datos relleno se selecciona los campos mencionados, logrando realizar un archivo digital con la separación de punto y coma “;” debido a que se puede particionar una cadena de texto en base a un separador de texto “;”

Lo que realiza la función es verificar las líneas en el archivo con terminación “csv” de ahí va llenando la base de datos y los campos correspondientes en el orden que generamos los datos para su importación:

```
contentValues.put(Utilidades.CAMPO_NCLIENTE, linea[0]);  
contentValues.put(Utilidades.CAMPO_NCUESTA, linea[1]);  
contentValues.put(Utilidades.CAMPO_NMEDIDOR, linea[2]);  
contentValues.put(Utilidades.CAMPO_CLIENTE, linea[3]);  
contentValues.put(Utilidades.CAMPO_RUTA, linea[4]);  
contentValues.put(Utilidades.CAMPO_POBLACION, linea[5]);  
contentValues.put(Utilidades.CAMPO_IANTERIOR, linea[6]);
```

```
contentValues.put(Utilidades.CAMPO_PROMEDIO, linea[7]);  
contentValues.put(Utilidades.CAMPO_LATITUD_A, linea[8]);  
contentValues.put(Utilidades.CAMPO_LONGITUD_A, linea[9]);  
contentValues.put(Utilidades.ORDEN , linea[10]);  
contentValues.put(Utilidades.CAMPO_SERIE, linea[11]);  
bd.insert(Utilidades.TABLA_LECTURAS, null, contentValues);
```

Se realizo dos tipos de cargado, ya que en las pruebas en campo se requirió la situación de tener el cargado por ruta y el cargado por intervalo de rutas.

3.3.3. Diseño de la búsqueda, validación y registro de datos

Con los datos registrados en la aplicación lo primero que realiza el técnico es la búsqueda de a que cliente llego, una vez que la aplicación encuentra al cliente muestra en un formulario la información de cliente logrando dar mayor confiabilidad para proceder con el registro del índice a posterior.

En la búsqueda de datos se construyeron dos formularios los cuales tengan relación uno con el otro, en el primer listado solo muestra la ruta con el nombre de la población y en el segundo listado muestra el listado de los clientes con los cuatro datos importantes: Nro. de Cliente; Nro. de Cuenta; Nro. De Medidor; Nro. de serie.

En esos listados se tiene la función de búsqueda o también de manera grafica revisar cual es el cliente que se tiene que realizar la lectura de índice de medidor debido a que se realizaron con lista desplegables siendo que se tiene una variedad de rutas y clientes en las mismas.

Una vez encontrado el cliente te muestra en color amarillo el siguiente formulario, pero en los listados si fue llenado el registro te muestra en color azul.

Para la pre validación se registra el dato de índice de medidor en el formulario diseñado en el apartado que tiene la aplicación

3:26 ...

JUAN DE DIOS PUCHO QUISPE

viernes 5 - abril - 2024 15:26:56

GPS CAMARA REGISTRAR

-16.5353366666667 -68.1593533333333

N° CLIENTE : 116056
N° MEDIDOR: 1354403
N° CUENTA: 4445
N° SERIE: 9836181

LECTURA ACTUAL KWH

OBSERVACIONES

CODIGO:
0 - LECTURA NORMAL

DETALLES:
Escriba los detalles de la observación...

Ilustración 4 formulario en el que se muestra donde ingresar el índice de medidor o la lectura actual

Al registrar un dato lo primero que realiza la aplicación es la resta del índice anterior con el índice actual esto para tener el consumo que tiene el cliente en la unidad de [kwh].

$$\text{Consumo} = \text{índice de medidor actual} - \text{índice de medidor anterior}$$

Formula 1 consumo del cliente

En base a este consumo se realiza operaciones las cuales nos indican factores importantes que la autoridad de fiscalización toma en cuenta y evitar problemas futuros tanto cliente con la distribuidora

En campo el técnico tiene que tener cuidado con los clientes que presentan las siguientes características de consumo:

- Consumo elevado
- Consumo bajo
- Consumo cero

Consumo elevado se usa para evitar reclamos futuros por parte del cliente, si el cliente tiene el índice elevado se traduce a futuro como un cobro elevado, por tal motivo se realiza la revisión en todo sentido de este factor, ya que también conlleva a que pueda ser un error por parte del técnico en el registro del índice de lectura de medidor.

Para saber si el consumo es elevado se usa el promedio de consumo siendo que el consumo actual encontrado tiene que ser mayor que el 150% del promedio

$$\text{Consumo} > \text{Promedio de consumo} + 50\% * \text{promedio consumo}$$

Formula 2 aplicada en una condicionante al revisar el consumo alto

Para saber si el consumo es bajo se usa el promedio de consumo siendo que el consumo actual encontrado tiene que menor que el 50% del promedio

$$\text{Consumo} < \text{Promedio de consumo} - 50\% * \text{promedio consumo}$$

Formula 3 aplicada en una condicionante al revisar el consumo bajo

Consumo cero es cuando se repite el índice anterior con el índice actual.

$$\text{Índice anterior} = \text{índice actual}$$

$$\text{Consumo} = 0$$

Lo que la aplicación realiza al analizar estos datos es mostrar advertencias las cuales ayuden al técnico a realizar de vuelta o verificar en campo los datos ingresados.

Esto de la revisión del técnico y posibles confusiones en terreno también es un parámetro para el supervisor ayudándole a encontrar a técnicos que tengan deficiencias por cansancio o por algún

problema de salud, por eso se registra en observaciones administrativas que se realizó una modificación.

Después de la validación se actualiza la información registrando todos los campos que se mostraron en el formulario. se tiene en el formulario los siguientes datos que se deben llenar en la base de datos los cuales son: Consumo, fecha, hora, observaciones, código de observación, latitud, longitud, observaciones administrativas, Nro. de cliente, Nro. de medidor y Nro. de cuenta.

Para los códigos de observación es necesario cargar un listado que la empresa distribuidora tiene, cada código ayuda a analizar las distintas características en terreno siendo una descripción de cómo se encuentra el servicio.

Para hacerlo fácil lo que se hizo en el formulario es desplegar un listado desplazable en el que se seleccione una opción adecuada, también se añade un apartado de texto en el cual si no se encuentra la observación en campo se anote específicamente lo que ocurrió con el medidor y los motivos por no realizar la lectura de índice de medidor.

En caso de tener un código de observación o una advertencia también se realiza el código para habilitar la cámara y tomar una fotografía la cual se guardara en una dirección específica de la memoria con el nombre del cliente sirviendo como respaldo del índice registrado.

3.3.4. Diseño de la inicialización del GPS y registro de coordenadas

Un dato importante para un análisis futuro es la coordenada que registra en el momento del llenado de índice de medidor, por tal sentido fue necesario habilitar el GPS en la aplicación y que se muestre en un formulario, la aplicación pide permisos para la autorización del uso de GPS mientras se encuentre en uso, esto afecta al desempeño de la batería, pero por la importancia se tiene que habilitar.

Lo que hace el código es leer de raíz el gps del equipo y mostrar en el formulario de registro las coordenadas de latitud y longitud obtenidas.

Para cargar los datos de longitud y latitud en la base de datos lo que realiza es el dato mostrado en el formulario guardarlo en los campos creados por la base de datos al momento de registrar o actualizar los datos.

JUAN DE DIOS PUCHO QUISPE

viernes 5 - abril - 2024 15:26:56

GPS CAMARA REGISTRAR

-16.535361666666667 -68.15939166666666

N° CLIENTE : **116056**
N° MEDIDOR: **1354403**
N° CUENTA: **4445**
N° SERIE: **9836181**

LECTURA ACTUAL **9962** KWH **0**

OBSERVACIONES

CODIGO:

DETALLES:

Ilustración 5 registro de coordenadas de la aplicación

Este dato es importante porque permite graficar los puntos en software geográfico, lo que facilita la realización de análisis más completos y la planificación de nuevos proyectos que requieran coordenadas en el futuro.

3.3.5. Diseño de la exportación de datos.

Como trabajo final se realiza la exportación de todos los datos llenados en la base de datos a un archivo digital el cual se pueda usar en un software de ofimática para procesar en base a los requerimientos que la distribuidora solicito

Lo que hace el código es revisar que la base de datos tenga valores registrados de lectura de índice de medidor y los transcribe en un archivo con extensión *.csv, debido a que como en la importación también en la exportación se tiene que el punto y coma “;” es un separador de los campos de la base de datos.

Los datos de salida que requiere la distribuidora son los siguientes:

- Nro. de cliente
- Nro. de cuenta
- Nro. de medidor
- Nro. de serie
- Nombre o razón social
- Ruta
- Población
- Lectura anterior
- Promedio
- Lectura actual
- Promedio de Consumo

- Latitud
- Longitud
- Orden.
- Técnico

Una vez creado el archivo digital con extensión *.csv, el supervisor acopia todos los archivos que los técnicos realizaron en un archivo único para remitir a la distribuidora por un correo oficial de ambas empresas.

La generación de varios archivos se debe a que la extensión de territorio que abarca la Unidad de Sistema rural de la Empresa es amplia casi un total de 69 municipios con 10000 rutas conocida como poblaciones en el sector rural del Departamento de La Paz

3.4. DISEÑO GRAFICO DE LA APLICACIÓN

La aplicación debe tener un entorno gráfico simple, ya que, durante la revisión inicial de la información, se observó que el 90% de los técnicos de la unidad rural tienen estudios hasta el nivel de bachillerato y el 10% restante no terminó sus estudios secundarios, quedándose en primaria. La interfaz debe ser comprensible y práctica, con secciones fáciles de completar. Además, es importante que la aplicación tenga similitudes con las que se utilizan en áreas urbanas, para facilitar su implementación y uso.

3.4.1. Formulario de listado de poblaciones y rutas

Es el primer formulario que se ve al momento de inicializar la aplicación, consta de un menú el cual se despliega para mostrar o poder ingresar al apartado de administración el cual importa, exporta y elimina las bases de datos generadas.

Una vez cargada la base de datos este formulario muestra las rutas y el nombre de la población.

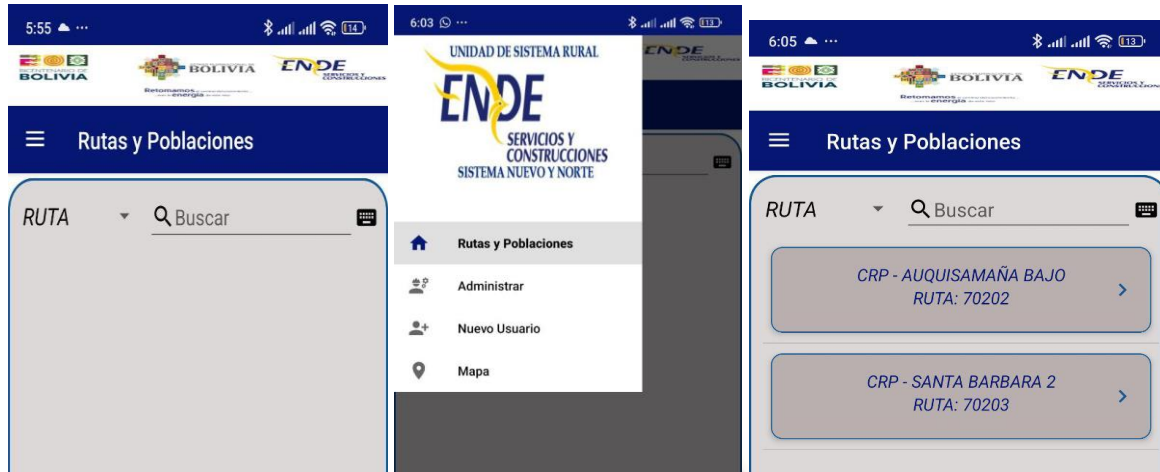


Ilustración 6 formulario principal de rutas y poblaciones.

3.4.2. Formulario de cliente y búsqueda de clientes

Este segundo formulario aparece cuando se selecciona una ruta del formulario principal, en este formulario se puede encontrar la cantidad de clientes leídos y no leídos, también se puede realizar la búsqueda del cliente escribiendo en el cuadro de texto o seleccionar al cliente desplazando el listado.

Una vez que se registre la lectura de índice de medidor de un cliente que se encontraba en la ruta seleccionada, el formulario muestra a ese cliente con color azul para evitar ingresar de nuevo al mismo cliente.



Ilustración 7 búsqueda de los datos del cliente

3.4.3. Formulario de registro de índice de medidores

Este es el formulario más importante de la aplicación el cual tiene todos los datos del cliente seleccionado, tales como: nro. de cliente, nro. de medidor, nro. de cuenta, nro. de serie, nombre del cliente.

En este formulario también aparecen los datos de hora y fecha mas el valor de coordenada mostrando la latitud y longitud que se saca de la raíz del sistema, de igual manera se encuentra los códigos de observación en un listado desplegable y el cuadro de texto donde se debe de anotar una observación que no se encuentre en el listado de códigos de observación.

Por último, se tiene tres botones los cuales son importantes para la conclusión del registro tiene un botón GPS el cual ayuda a arrancar el GPS del sistema en caso de no estar mostrando datos. El botón de cámara para registrar los casos en los cuales haya una observación o advertencia de consumo. El botón de registrar para finalizar el registro del índice de medidor.



Ilustración 8 formulario para registro de índice de medidor

3.4.4. Formulario de administración

En el diseño la aplicación se vio la necesidad de que para entrar al formulario de Exportación e importación, se cree un formulario que nos solicite usuario y contraseña, siendo que el formulario de exportación e importación contiene lo que es la limpieza de la base de datos al momento de cargar las rutas.

Si es libre la entrada a este formulario, existe el riesgo que el técnico borre su trabajo antes de entregar todas sus lecturas de índice de medidor.

Se genero un formulario que ingrese con contraseña y usuario, estos usuarios se guardan en la base de datos con la contraseña correspondiente, el encargado de generar la aplicación también tiene la responsabilidad de generar los usuarios y contraseñas correspondientes.

Se asigno a todos los supervisores regionales con usuario y contraseña, siendo ellos los encargados de asignar los clientes a todos los técnicos de sus Regionales.

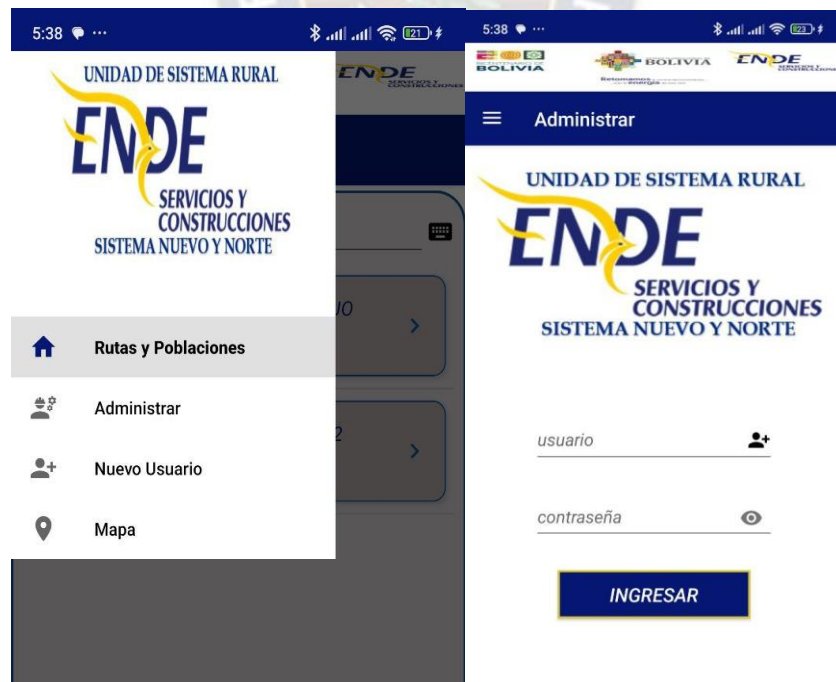


Ilustración 9 Formulario de Administrador y formulario de solicitud de contraseña y usuario.

3.4.5. Formulario de importación y exportación de datos

Se diseñó el formulario en base a las tareas que se necesitan, en el caso de la importación ya los datos están cargados previamente en la aplicación, por lo que el supervisor solo asigna la ruta o intervalo de rutas al técnico para comenzar la lectura de índice de medidor.

La ruta en el caso de la Distribuidora es una población o localidad de cualquier municipio del Departamento de La Paz.

La Exportación es el proceso en la aplicación que recolecta toda la información registrada en un archivo digital con formato *.csv (separación por punto y coma) para ser acopiado después por el supervisor y entregado por medios de comunicación como el correo electrónico o mensajería instantánea por internet a la distribuidora.



Ilustración 10 Formulario de Administrador y formulario de solicitud de contraseña y usuario.

También en este formulario se tiene la limpieza de la base de datos que elimina todos los datos registrados, que ayuda a que un equipo móvil pueda ser asignado a otra persona cuando se requiera por alguna emergencia al ser un trabajo en campo.

3.4.6. Formulario usuario nuevo

Este formulario se creó debido a que, en el momento de realizar la lectura de índice de medidor en los sectores asignados, se encontraron clientes que no están en la base de datos remitida por la Distribuidora.

Los datos que solo se pide en este formulario es Nro. de cliente, Nro. de Cuenta, Nro., de Medidor y Nro. de serie, como mínimo un dato de los mencionados se debe registrar, y en la exportación aparece al final del archivo digital para su verificación.

7:39

BOLIVIA ENDE

Nuevo Usuario

GPS CAMARA REGISTRAR

martes 9 - abril - 2024 7:39:35

Inserte la población

N° CLIENTE : _____

N° MEDIDOR: _____

N° CUENTA: _____

N° SERIE: _____

NOMBRE DEL CLIENTE

Inserte nombre del cliente

LECTURA ACTUAL _____

Escriba los detalles de la observación...

Ilustración 11 Formulario nuevo usuario

3.5. REGISTRO Y ANALISIS DE LOS DATOS RECOLECTADOS

3.5.1. Pruebas de Ejecución del Proyecto.

Se realizaron las pruebas en campo, se fue con una camioneta y dos técnicos a sectores de las regional de Aroma. en cuestión de herramientas se tiene dos equipos celulares CAT S61 con la versión de Android 6, se llevó a la par las planillas de lectura que la distribuidora nos entrega.

Se realizo las pruebas en la población de Calacachi obteniendo la siguiente información:

N. CI	N. CU	N. ME	NOMBRE	REMSA	R	POBLACION	L A N O	PROMEDIO	A C O N S U M O	F E C H A	H O R A S	OBSERVACION	COD. OBSERVACIONES	LATITUD	LONGITUD	OBS. ADMIN	LECTOR
200934	0	122729	5 PAGO VALERO JHANET	401	8	4012 CALACACHI	8	0	8	5/6/2020	13:19:30			170720330	881437327	se modifico la lectura: 8a8	GUALBERTO QUISPE
229777	7	101023	7 MAMANI CALLE MAXIMO	401	8	4012 CALACACHI	251	252	7	5/6/2020	13:25:30			170384931	881045577	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
805980	0	101867	9 VALERO DE ORTEGA DIONICIA	401	8	4012 CALACACHI	117	120	10	5/6/2020	11:36:40			170664123	881382647	se modifico la lectura: 21202a1202	GUALBERTO QUISPE
848825	7	100194	7 CALLE MAMANI MARIO	401	8	4012 CALACACHI	484	488	50	5/6/2020	10:35:40			170402704	881076575	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
849003	5	100212	5 CALLE PATTY ALFREDO	401	8	4012 CALACACHI	191	195	8	5/6/2020	11:59:30			170674469	881323808	se modifico la lectura: 81955a1955	GUALBERTO QUISPE
849040	2	100216	2 CALLE RAMIREZ EPIFANIO	401	8	4012 CALACACHI	739	745	52	5/6/2020	10:28:50			170397209	881090444	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865489	2	101866	1 ORTEGA MARIA MAMANI DE	401	8	4012 CALACACHI	549	553	39	5/6/2020	11:41:40			170683303	881351625	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865496	9	101866	8 PATTY SANCHEZ JUAN	401	8	4012 CALACACHI	949	13971		5/6/2020	11:25:50			170672083	881436420	se modifico la lectura: 6b71a971	GUALBERTO QUISPE
865498	1	101867	0 ORTEGA VALERO CELESTINO	401	8	4012 CALACACHI	245	246	14	5/6/2020	11:32:00			170679290	881387037	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865507	0	101868	9 VALERO POCOATA WILFREDO	401	8	4012 CALACACHI	799	64837		5/6/2020	12:17:10			170736883	881241300	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865508	1	101868	0 PATZI MAMANI SIXTO	401	8	4012 CALACACHI	206	208	7	5/6/2020	12:56:00			170797038	881378814	se modifico la lectura: 72080a2080	GUALBERTO QUISPE
865510	3	101868	2 PATTY CALLE ELIAS	401	8	4012 CALACACHI	679	681	24	5/6/2020	12:23:30			170757310	881273838	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865522	5	101869	4 ORTEGA MAMANI FRANCISCO	401	8	4012 CALACACHI	316	319	23	5/6/2020	12:07:40			170706666	881320279	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865524	7	101869	43078 PATTY MAMANI ROLANDO ROBERTO	401	8	4012 CALACACHI	836	18854		5/6/2020	12:14:50			170742119	881246712	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865528	1	101870	1 ORTEGA SOFIA VALERO DE	401	8	4012 CALACACHI	233	13234		5/6/2020	12:34:30			170766286	881327272	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865530	3	101870	2 CONDORI VALERO JOVER	401	8	4012 CALACACHI	217	218	57	5/6/2020	12:50:30			170810730	881307102	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865531	4	101870	3 ORTEGA ROJAS SILVESTRE	401	8	4012 CALACACHI	335	2335		5/6/2020	12:04:20			170697912	881308646	se modifico la lectura: 5b35a335	GUALBERTO QUISPE
867071	8	102044	1 MAMANI AGUILAR SEGUNDINO	401	8	4012 CALACACHI	186	0164		5/6/2020	11:21:10			170665655	881454739	se modifico la lectura: 1164a164	GUALBERTO QUISPE
102161	0	149650	6 PATZI MOLLO HERIBERTO	401	8	4012 CALACACHI	631	13728		5/6/2020	13:06:00			170919257	881498262	se modifico la lectura: 4728a728	GUALBERTO QUISPE
102197	0	149652	3 TIZANI MAMANI ABAD OMAR	401	8	4012 CALACACHI	135	140	40	5/6/2020	10:54:20			170541508	881186082	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
104441	8	150542	2 PATTY MAMANI EMILIO FREDDY	401	8	4012 CALACACHI	84	785		5/6/2020	11:09:00			170604826	881469291	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
106321	7	157486	1 MAMANI MAMANI ISABEL	401	8	4012 CALACACHI	131	4131		5/6/2020	11:12:40			170611415	881478853	se modifico la lectura: 3131a131	GUALBERTO QUISPE
111919	1	175907	5 MAMANI MAMANI JUSTINIANO	401	8	4012 CALACACHI	15	318		5/6/2020	10:40:40			170424118	881065156	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE

Tabla 2 datos obtenidos en la prueba de campo

Algo importante que se realizó es la comparación del tiempo de realización del registro de índice de medidor logrando tener la diferencia y el grado de mejora que se tuvo al incorporar la aplicación.

ACTIVIDAD	TIEMPO DE UNA LECTURA	OBSERVACION
LECTURA CON APLICACION	00:01:00	
REGISTRO EN PLANILLA	00:04:00	DEMORA EN LA BUSQUEDA EN EL LISTADO

Tabla 3 tiempo de ejecución de registro del índice de medidor

El técnico 1 empleó un tiempo total de 02:56:36 en completar el registro de todas las lecturas de índice de medidor utilizando la aplicación móvil. En contraste, el técnico 2, quien realizó la lectura de índice de medidor sin utilizar la aplicación, empleó un tiempo de 03:46:36 utilizando planillas tradicionales.

Durante estas pruebas de campo, se identificaron varias áreas de mejora para la aplicación:

- La aplicación no permitía la captura de fotografías.
- Se experimentaron problemas con la inicialización del GPS, lo que impedía continuar sin este dato.
- Se requería que la aplicación mostrara más datos del cliente.

Tras estas observaciones, se procedió a realizar las mejoras necesarias. Respecto a la captura de fotografías, se descubrió que el problema residía en los permisos de memoria, por lo que se solucionó solicitando los permisos necesarios al iniciar la aplicación.

En cuanto al GPS, se prestó especial atención debido a su dependencia de las condiciones naturales para su inicialización. Se identificó que factores como la topografía montañosa o el clima nublado podían dificultar la conexión satelital, especialmente en áreas rurales con conectividad limitada a internet. Para abordar este problema, se eliminó la restricción de requerir el dato del GPS para avanzar en la aplicación, aunque se decidió mantener su registro para análisis futuro, ya que la ubicación del medidor del cliente no varía mensualmente.

Finalmente, se incorporó el nombre del cliente en la parte superior del formulario, aprovechando que esta información ya estaba disponible en la base de datos al importar los datos de la distribuidora. Este ajuste facilitó el acceso a la información relevante durante el proceso de lectura de índices de medidor.

3.5.2. Ejecución final del proyecto

Realizada las pruebas en campo, se comenzó ya en la implementación de la aplicación en todas las regionales que tiene la unidad de sistema rural, se tuvo que realizar en cada regional las capacitaciones correspondientes a los técnicos.

Cada capacitación se realizó a la conclusión del plan de producción que tiene la distribuidora, con el objetivo de que todos los técnicos que son los usuarios de la aplicación, no tengan dudas y ejecuten el registro de manera efectiva.

El plan que realizó la Unidad de sistema Rural junto con la distribuidora fue descrito en pasos como se describe a continuación.

1. La Distribuidora deberá remitir la información 3 días antes del inicio del plan de producción.
2. Los supervisores cargar a la aplicación los datos remitidos por la Distribuidora.
3. Los supervisores asignar las rutas a sus técnicos.
4. El plan contemplaría 4 entregas en un periodo de tiempo de 6 días por entrega.
5. Los técnicos deben pasar a la regional para descargar la información a su supervisor
6. Supervisor debe acopiar las lecturas y remitir en un archivo digital único por regional vía correo electrónico.
7. Distribuidora remitirá observaciones para que los supervisores remitan las fotos tomadas de esos casos.
8. Conclusión del plan de producción

4. CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN ECONOMICA

4.1. Introducción

En el contexto de la implementación del proyecto en nuestra empresa, es esencial realizar un análisis exhaustivo y una evaluación económica para determinar su viabilidad. Esto cobra especial relevancia dado el papel crucial que desempeña el índice de medidor, ya que constituye un dato fundamental para la distribuidora al momento de generar la factura del cliente por el consumo de energía eléctrica.

En este sentido, se hace imprescindible llevar a cabo un análisis detallado de los costos y gastos asociados al proyecto, abarcando factores como el tiempo empleado, los recursos humanos involucrados y los materiales utilizados. Este análisis económico nos permitirá evaluar de manera precisa la rentabilidad y la factibilidad del proyecto, así como identificar posibles áreas de mejora y optimización en términos financieros.

4.2. Costos antes de la implementación del proyecto

Antes de la implementación del proyecto de la aplicación móvil, la empresa tenía una tabla de costos detallada para el trabajo realizado. La aplicación contribuyó a reducir costos específicamente en los ítems de lectura de medidores y transcripción de lecturas.

ÍTEM NUEVOS	DETALLE NUEVOS	PRECIOS PROPUESTA 2023, Bs/Unidad
1	LECTURA Y DISTRIBUCIÓN DE AVISOS EN SITIO	9,19
2	LECTURA DE MEDIDORES	6,17
3	LECTURA DE MEDIDOR CON IMPOSIBILIDAD	4,94
4	TRANSCRIPCIÓN DE LECTURAS	0,35
5	OBSERVACIONES DE CONEXIONES IRREGULARES	3,17
6	NOTIFICACIÓN DE LECTURAS CON CONSUMOS OBSERVADOS	3,62
7	ZONIFICACIÓN	8.732,65
8	DISTRIBUCION DE AVISOS DE COBRANZA	3,97
9	INSPECCIÓN SOLICITUDES DE SERVICIO	81,92
10	INSTALACIÓN Y/O CONEXIÓN DEL MEDIDOR Y ACOMETIDAS	177,10
11	TRASLADO DE MEDIDOR EN LA MISMA CASA	109,12

12	CAMBIO DE MEDIDOR	87,29
13	CAMBIO DE MEDIDOR CAMPAÑA	76,47
14	CAMBIO DE ACOMETIDA	96,02
15	CAMBIO DE ACOMETIDA CAMPAÑA	84,12
16	ATENCIÓN A RECLAMOS COMERCIALES	144,80
17	SUSPENSIONES POR FALTA DE PAGO	111,06
18	REHABILITACIONES DEL SERVICIO	113,53
19	SUSPENSIONES TEMPORALES	111,06
20	DESMANTELAMIENTO Y/O SUSPENSIÓN DEFINITIVA	131,75
21	NOTIFICACIONES	2,17
22	APOYO TECNICO COMERCIAL	27.694,09

Tabla 4 precios antes de la implementación de la aplicación

Para calcular el precio unitario de cada trabajo, es necesario considerar todos los costos asociados con dicha actividad.

LECTURA DE MEDIDORES

DESCRIPCIÓN	COSTO Bs/Mes
Costo Mano Obra	366.490,14
Costo Beneficios Sociales	235.555,04
Costo Dotaciones	17.060,79
Costo Herramientas	4.668,21
Costo Supervisión	6.355,37
Costo Vehículos	98.152,21
Costo Equipos de Computación y Mobiliario	24.883,01
Subtotal Costos	753.164,77
Costo Administrativo = 8.5% SC	64.019,01
Total Costos	817.183,78
Utilidad = 9,1% del Costo Total	81.808,28
Total (T)	898.992,05
Total, Facturado (Con Impuestos) (TF)	1.070.228,64
Productividad (N)	173.438
Precio Unitario (PU)	6,17

Lectura de Medidores	6,17
-----------------------------	-------------

Tabla 5 planilla de costos lectura

También indicar que se tiene el detalle de la transcripción de lecturas.

TRANSCRIPCION

DESCRIPCIÓN	COSTO Bs/Mes
Costo Mano Obra	19.433,12
Costo Beneficios Sociales	13.006,04
Costo Dotaciones	242,84
Costo Herramientas	0
Costo Supervisión	1.218,31
Costo Vehículos	0
Costo Equipos de Computación y Mobiliario	5.778,22
Subtotal Costos	39.678,52
Costo Administrativo = 8.5% SC	3.372,67
Total Costos	43.051,19
Utilidad = 9,1% del Costo Total	4.309,86
Total (T)	47.361,05
Total Facturado (Con Impuestos) (TF)	56.382,20
Productividad (N)	163.200
Precio Unitario (PU)	0,35

Tabla 6 planilla de costos transcripción

Es crucial mencionar la transcripción de lecturas, ya que es el aspecto en el que la aplicación busca intervenir. El costo de mano de obra asociado implica a un técnico encargado de transcribir las lecturas una vez recolectadas las planillas.

4.3. Estructura de costos del proyecto

4.3.1. costo de la aplicación.

Calcular el precio de la aplicación es una tarea compleja, ya que involucra diversos factores específicos para nuestro caso. Por ejemplo, el proyecto respalda la función de lectura de índices de medidores, lo que implica establecer un costo basado en los gastos totales realizados, junto con un margen de utilidad. Esta metodología nos permite comparar y analizar la viabilidad del proyecto.

Este enfoque nos ayuda a evaluar los costos del proyecto y determinar los beneficios obtenidos mediante la implementación de la aplicación. Para ello, hemos registrado los gastos en desarrollo y las pruebas de campo de la siguiente manera:

Descripción	Bs/Unidad	Bs/Unidad Neto	Tasa Depr. Anual %	VALOR	Costo Bs/Año	Costo Bs/Mes
ESCRITORIOS	2.325,00	2.022,75	10%	202,28	202,28	16,86
SILLON SEMI EJECUTIVO	939,00	816,93	10%	81,69	81,69	6,81
EQUIPO DE COMPUTACIÓN	5.550,00	4.828,50	25%	1207,13	1.207,13	100,59
IMPRESORA	3.500,00	3.045,00	25%	761,25	761,25	63,44
INSUMOS-MATERIALES	1.000,00	870,00	100%	870,00	870,00	72,50
MODEM	345,00	300,15	100%	300,15	300,15	25,01
ALQUILER OFICINAS REGIONALES Y CENTRAL						
OFICINA CENTRAL	800,00	696,00	100%	696,00	8.352,00	696,00
total, gastos equipamiento					11.774,49	981,21

Tabla 7 gastos realizados en el desarrollo de la aplicación

Los gastos realizados en la prueba en campo también fueron contemplados para el análisis:

ACTIVIDAD	COSTO
vehículo	345
técnicos	360
combustible	200
TOTAL	905

Tabla 8 gastos en prueba en campo

En base a esta estructura salió el costo de la aplicación de la siguiente manera con una utilidad del 9.1%. se contempla tres meses de trabajo para sacar la aplicación y el sueldo que recibe el desarrollador es de 4.500,00 Bs.

COSTO DE LA APLICACION

DESCRIPCIÓN	COSTO
Costo Desarrollador por tiempo de desarrollo	13.500,00
Costo pruebas en campo	905,00
Costo Equipos de Computación y Mobiliario por tiempo de desarrollo	2.943,63
Subtotal Costos	17.348,63
Utilidad = 9,1% del Costo Total	1.578,73

Total (T)	18.927,36
Total Facturado (Con Impuestos) (TF)	22.532,57

Tabla 9 costo de la aplicación

4.3.2. Cronograma de desarrollo de la aplicación.

Además, es fundamental tener en cuenta el tiempo de desarrollo de la aplicación. En este sentido, hemos elaborado el siguiente cronograma, que detalla los periodos en los que se llevaron a cabo las actividades de desarrollo.

Inicialmente, tras recopilar la información relevante, se procede a elaborar los diagramas UML. Estos diagramas son herramientas que facilitan una comprensión más clara y precisa del proceso de desarrollo. Posteriormente, se dedica tiempo al desarrollo del código, seguido por la fase de elaboración del prototipo final y las pruebas en campo

DETALLE DE TAREA	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2023											
					ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	
Recopilación de la manera de trabajo de las distintas	30 días	dom 1/1/23	jue 9/2/23		[Barra azul que cubre los meses de enero y febrero]											
Realización de los diagramas UML	14 días	lun 20/2/23	jue 9/3/23		[Barra azul que cubre la segunda mitad de febrero]											
Diseño y realización de la estructura de la base de datos	30 días	vie 10/3/23	jue 20/4/23		[Barra azul que cubre marzo y la primera mitad de abril]											
Diseños de los formularios para interacción y llenado de información	15 días	vie 21/4/23	jue 11/5/23		[Barra azul que cubre la segunda mitad de abril y la primera mitad de mayo]											
pruebas de los prototipos de aplicación en oficina	15 días	jue 11/5/23	mié 31/5/23		[Barra azul que cubre la segunda mitad de mayo]											
pruebas en campo de la aplicación	30 días	jue 1/6/23	mié 12/7/23		[Barra azul que cubre junio y la primera mitad de julio]											
recoleccion de datos finales y correccion de fallas	60 días	mié 12/7/23	mar 3/10/23		[Barra azul que cubre la segunda mitad de julio, agosto y la primera mitad de septiembre]											

Tabla 10 cronograma de desarrollo de la aplicación

4.4. Análisis de costos.

Una vez obtenidos los costos estimados tanto antes como después de la implementación del proyecto, resulta crucial analizar estos números para determinar si la implementación de la aplicación ha generado la eficiencia rentable buscada por la empresa.

El cálculo revela que el costo de la aplicación es de 26.649,68 Bs. Además, se ha establecido que la distribuidora pagará un costo mensual de 56.382,20 Bs., basado en las negociaciones de precios unitarios del contrato principal, que mantienen el costo de transcripción como un arrendamiento de la aplicación.

Esta situación resulta altamente eficiente para la empresa en términos de rentabilidad a lo largo del tiempo. El porcentaje de ganancia mensual asciende a 5.130,78 Bs., lo que implica ganancias anuales de 61.569,36 Bs. Considerando que la inversión inicial de la empresa fue de 26.649,68 Bs. por la aplicación, más un costo de actualización anual de 7.000,00 Bs., el total invertido sería de 33.649,68 Bs.

Esto se traduce en una ganancia neta anual de 27.889,68 Bs. en el primer año. En los años siguientes, la empresa solo incurriría en el costo de actualización, manteniendo una ganancia anual constante de 61.569,36 Bs. anual.

5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se ha desarrollado una aplicación móvil para el registro del índice de medidores, permitiendo la recopilación de datos en formato digital. Esta implementación ha contribuido significativamente a mejorar el servicio ofrecido por la empresa ENDE Servicios y Construcciones S.A., generando beneficios que superan las expectativas tanto económicas como operativas.

Hasta la fecha actual, se ha evidenciado que la implementación de la aplicación ha optimizado los tiempos, permitiendo que los técnicos cumplan de manera eficiente con la cantidad de lecturas asignadas. Además, los datos recopilados han posibilitado la creación de una base de datos efectiva de las coordenadas de los clientes de la distribuidora, facilitando la ubicación rápida de los clientes en áreas rurales.

Recopilación y análisis de datos referentes a la unidad de sistema rural: La implementación del proyecto permitió recopilar y analizar datos cruciales relacionados con la unidad de sistema rural. Estos datos proporcionaron una visión detallada de la manera de trabajo y la calidad del servicio ofrecido a las distribuidoras de electricidad. La información recopilada fue fundamental para identificar áreas de mejora y optimización en el proceso operativo de la empresa.

Se llevó a cabo un exhaustivo análisis de las herramientas informáticas disponibles para el desarrollo de la aplicación móvil. Este proceso garantizó la selección de la herramienta más adecuada que cumplía con los requisitos técnicos y funcionales del proyecto, asegurando así la eficiencia y efectividad en el desarrollo de la aplicación.

Se realizó un detallado análisis del presupuesto y los costos asociados a la ejecución del proyecto. Este análisis permitió una gestión financiera eficaz, asegurando que los recursos disponibles se asignaran de manera óptima para lograr los objetivos del proyecto dentro de los límites presupuestarios establecidos.

Se llevaron a cabo pruebas exhaustivas en campo para evaluar y mejorar la aplicación móvil desarrollada. Estas pruebas proporcionaron retroalimentación valiosa sobre el rendimiento y la funcionalidad de la aplicación en condiciones reales, lo que permitió identificar y corregir posibles fallos y mejorar la experiencia del usuario final.

En resumen, la ejecución de cada objetivo específico contribuyó significativamente al éxito del proyecto, permitiendo alcanzar los resultados deseados y proporcionando una base sólida para futuras mejoras y desarrollos.

5.2. Recomendaciones

El proyecto ha generado diversas ideas y mejoras que pueden implementarse en las distintas actividades de la Unidad de Sistema Rural de ENDE Servicios y Construcciones S.A. Se recomienda enfatizar la importancia de la comunicación en las comunidades, considerando la

posibilidad de que la aplicación se convierta en una plataforma en línea. Esta transición ayudaría a reducir costos y tiempos significativamente.

Asimismo, es importante tener en cuenta que la digitalización de una actividad puede afectar a otras áreas de la empresa. Por lo tanto, se sugiere una planificación adecuada y una implementación gradual en las demás actividades para evitar posibles errores que podrían resultar en sanciones por parte de la distribuidora.

Además, se debe analizar el desarrollo de una aplicación para Windows que permita la recolección inmediata de datos con una interfaz que facilite la validación de la información. Esto permitiría una automatización completa del proceso de lectura de índices de medidores, mejorando la eficiencia y precisión en el registro de datos.

6. CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA

- Ferré Grau, X., & Sánchez Segura, M. I. (2004). "Desarrollo Orientado a Objetos con UML."
- Cuello, J., & Vittone, J. (2003). "Diseño de apps para móviles."
- Ministerio de Energía, Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear. (2015). "Compendio Normativo del Sector Eléctrico (1994 - 2015), Tomo I."
- Decreto Supremo N° 26607 de 20 de abril de 2002. "Reglamento de Calidad de Distribución de Electricidad (RCDE)."
- Consulta general sobre diseño y ejemplos de funciones. (s.f.). Recuperado de [Sitio Web: Android Developers](#)
- Balestrini Acuña, M. (2005). "Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación."
- Blogspot. (2012, 22 de julio). [Blogspot](#)
- FM, Y. (2018, 15 de octubre). "GPS en Android: Cómo Funciona, Cómo Mejorar su Precisión, y Cómo Decidir qué Aplicaciones Usan." Recuperado de Xataka.

7. ANEXOS

7.1.CODIGO DE LA BASE DE DATOS

```
public class Utilidades {  
  
    public static final String DATABASE_NOMBRE="bd_ENDE";  
  
    public static final int DATABASE_VERSION=1;  
  
    public static final String TABLA_PERSONAL = "personal";  
  
    public static final String CAMPO_ID = "id";  
  
    public static final String CAMPO_USUARIO = "usuario";  
  
    public static final String CAMPO_PASS = "pass";  
  
    public static final String CAMPO_CARGO = "cargo";  
  
    public static final String TABLA_LLECTURAS = "lecturas";  
  
    public static final String CAMPO_NCLIENTE = "ncliente";  
  
    public static final String CAMPO_NCUENTA = "ncuenta";  
  
    public static final String CAMPO_NMEDIDOR = "nmedidor";  
  
    public static final String CAMPO_CLIENTE = "cliente";  
  
    public static final String CAMPO_POBLACION = "poblacion";  
  
    public static final String CAMPO_IANTERIOR = "ianterior";  
  
    public static final String CAMPO_PROMEDIO = "promedio";  
  
    public static final String CAMPO_RUTA = "ruta";  
  
    public static final String CAMPO_LATITUD_A = "lata";  
  
    public static final String CAMPO_LONGITUD_A = "lona";  
  
    public static final String CAMPO_IACTUAL = "iactual";  
  
    public static final String CAMPO_CONSUMO = "consumo";  
  
    public static final String CAMPO_FECHA = "fecha";  
  
    public static final String CAMPO_HORA = "hora";  
  
    public static final String CAMPO_OBS = "obs";  
  
    public static final String CAMPO_CODOBS = "codobs";  
  
    public static final String CAMPO_SERIE = "serie";  
  
    public static final String CAMPO_LATITUD = "lat";
```

```

public static final String CAMPO_LONGITUD = "lon";
public static final String CAMPO_OBS_ADMIN = "obsadmin";
public static final String ORDEN = "remesa";
public static final String TABLA_BACKUP = "backup";
public static final String CAMPO_RUTAB = "rutab";
public static final String CAMPO_NCLIENTEB = "nclienteb";
public static final String CAMPO_CLIENTEB = "clienteb";
public static final String CAMPO_IACTUALB = "iactualb";
public static final String CAMPO_FECHAB = "fechab";
public static final String CAMPO_HORAB = "horab";
public static final String CAMPO_PASST = "GARissuc";
public static int visualizacion = 1;
public static int VENTANA = 0;
public static int ATRAS = 0;
public static final String CREAR_TABLA_PERSONAL = "CREATE TABLE " + TABLA_PERSONAL + "(" +
    CAMPO_ID + " INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT," +
    CAMPO_USUARIO + " TEXT NOT NULL," +
    CAMPO_PASS + " TEXT NOT NULL," +
    CAMPO_CARGO + " TEXT)";
public static final String CREAR_TABLA_LLECTURAS = "CREATE TABLE lecturas (ncliente INTEGER, ncuenta
INTEGER , nmedidor INTEGER ,cliente TEXT,poblacion TEXT, ianterior INTEGER, promedio INTEGER, ruta
INTEGER, lata TEXT, lona TEXT,iactual INTEGER, consumo INTEGER , fecha DATE, hora TIME, obs TEXT,
codobs INTEGER, serie INTEGER, lat TEXT, lon TEXT, obsadmin TEXT, remesa INTEGER )";
}

```

7.2.CODIGO DE IMPORTACION DE DATOS

```

private void inicializar() {
    String ruta_inicial=rutinic.getText().toString();
    String ruta_final=rutfin.getText().toString();
}

```

```

if(TextUtils.isEmpty(ruta_inicial) || TextUtils.isEmpty(ruta_final)){
    Toast.makeText(getApplicationContext(), "No introdujo las 2 rutas", Toast.LENGTH_SHORT).show();
}
else{
    int rut_finint=Integer.parseInt(ruta_final);
    int rut_inint=Integer.parseInt(ruta_inicial);
    if(cantidadRegistros()==0){
        String[] texto=leerArchivo();
        BdENDE conn=new BdENDE(this.getContext(),"bd_ENDE",null,1);
        SQLiteDatabase bd=conn.getWritableDatabase();
        bd.beginTransaction();
        int j=0;
        for(int i=0;i<texto.length;i++){
            String[] linea =texto[i].split(";");
            int rutaint=Integer.parseInt(linea[4]);
            //Objects.equals(linea[4], ruta_final)
            if(rutaint>=rut_inint && rutaint<=rut_finint){
                j=j+1;
                ContentValues contentValues=new ContentValues();
                contentValues.put(Utilidades.CAMPO_NCLIENTE, linea[0]);
                contentValues.put(Utilidades.CAMPO_NCUESTA, linea[1]);
                contentValues.put(Utilidades.CAMPO_NMEDIDOR, linea[2]);
                contentValues.put(Utilidades.CAMPO_CLIENTE, linea[3]);
                contentValues.put(Utilidades.CAMPO_RUTA, linea[4]);
                contentValues.put(Utilidades.CAMPO_POBLACION, linea[5]);
                contentValues.put(Utilidades.CAMPO_IANTERIOR, linea[6]);
                contentValues.put(Utilidades.CAMPO_PROMEDIO, linea[7]);
                contentValues.put(Utilidades.CAMPO_LATITUD_A, linea[8]);
                contentValues.put(Utilidades.CAMPO_LONGITUD_A, linea[9]);
            }
        }
    }
}

```

```

        contentValues.put(Utilidades.ORDEN , linea[10]);

        contentValues.put(Utilidades.CAMPO_SERIE, linea[11]);

        bd.insert(Utilidades.TABLA_LECTURAS, null, contentValues);

    }

}

Toast.makeText(this.getContext(),"Registros Insertados!!!!" + j,Toast.LENGTH_LONG).show();

bd.setTransactionSuccessful();

bd.endTransaction();

rutinic.setText("");

rutfin.setText("");

}else{

    rutinic.setText("");

    rutfin.setText("");

    Toast.makeText(this.getContext(),"La tabla ya esta insertada",Toast.LENGTH_LONG).show();

}

}

}

```

7.3.CODIGO DE BUSQUEDA Y GENERACION DE LAS LISTAS

```

/*----- BUSCAMOS EN HOME2 -----*/

public void lista(String str) {

    String str2 = str;

    ArrayList arrayList = new ArrayList();

    RecyclerView recyclerView = (RecyclerView) findViewById(R.id.recyclerview);

    recyclerView.setLayoutManager(new LinearLayoutManager(this));

    recyclerView.addItemDecoration(new DividerItemDecoration(this, 1));

    conn = new BdENDE(Home2.this, "bd_ENDE", null, 1);

    SQLiteDatabase bd = conn.getReadableDatabase();

    if(Utilidades.ATRAS > 0){

```

```

        this.i1=Utilidades.ATRAS;
    }else{
        Intent intent = getIntent();
        this.i1 = ((UserModel) intent.getSerializableExtra("data")).getRuta().intValue();
    }

    Cursor rawQuery = bd.rawQuery("SELECT * FROM lecturas where " + Utilidades.CAMPO_RUTA + " = " +
i1 + " and (ncliente= " + str2 + " or " + Utilidades.CAMPO_NCUENTA + " = " + str2 + " or " +
Utilidades.CAMPO_NMEDIDOR + " = " + str2 + " or " + Utilidades.CAMPO_SERIE + " = " + str2 + " or " +
Utilidades.CAMPO_CLIENTE + " LIKE '%" + str2 + "%')", (String[]) null);

    if (rawQuery.moveToFirst()) {
        do {
            arrayList.add(new UserModel(Integer.valueOf(rawQuery.getInt(0)), rawQuery.getString(1),
Integer.valueOf(rawQuery.getInt(2)), rawQuery.getString(3), rawQuery.getString(4), rawQuery.getString(10),
(Integer) null, (Integer) null,
Integer.valueOf(rawQuery.getInt(7)),Integer.valueOf(rawQuery.getInt(16)),Integer.valueOf(rawQuery.getInt(20))));
        } while (rawQuery.moveToNext());
    } else {
        Toast.makeText(Home2.this, "No Existe: " + str2 + " en la RUTA", Toast.LENGTH_SHORT).show();
    }

    UsersAdapter usersAdapter2 = new UsersAdapter(arrayList,this);
    recyclerView.setAdapter(usersAdapter2);
}

public void listaG() {
    ArrayList arrayList;

    int i;

    ArrayList arrayList2;

    int i2 = 7;

    int i3 = 10;

```

```

int i4 = 1;

/*-----UBICADO EN SELECTUSERACTIVITY PRESIONAMOS ATRAS O LLENAMOS EL
FORMULARIO DE LECTURA PASAMOS AQUI-----*/

if (Utilidades.ATRAS > 0) {

    //toma el valor de selectUser Utilidades.ATRAS

    int i5 = Utilidades.ATRAS;

    //Toast.makeText(this, "ruta:"+i5, Toast.LENGTH_SHORT).show();

    contar(i5);

    contarlecturas(i5);

    String ruta2=Integer.toString(i5);

    ArrayList arrayList3 = new ArrayList();

    RecyclerView recyclerView = (RecyclerView) findViewById(R.id.recyclerview);

    recyclerView.setLayoutManager(new LinearLayoutManager(this));

    recyclerView.addItemDecoration(new DividerItemDecoration(this, 1));

    SQLiteDatabase readableDatabase = new BdENDE(this, "bd_ENDE", null, 1).getReadableDatabase();

    Cursor.rawQuery = readableDatabase.rawQuery("SELECT * FROM lecturas WHERE ruta=" + i5, (String[])

null);

    if (rawQuery.moveToFirst()) {

        while (true) {

            //valueOf=ncliente

            Integer valueOf = Integer.valueOf(rawQuery.getInt(0));

            //string=ncuenta

            String string = rawQuery.getString(i4);

            arrayList2 = arrayList3;

            //str=ncuenta

            String str = string;

```

```

        i = 1;

        //ncliente,ncuenta,nmedidor,cliente,poblacion,iactual,null,null,ruta,serie
        arrayList2.add(new UserModel(valueOf, str, Integer.valueOf(rawQuery.getInt(2)),
rawQuery.getString(3), rawQuery.getString(4), rawQuery.getString(10), (Integer) null, (Integer) null,
Integer.valueOf(rawQuery.getInt(i2)),Integer.valueOf(rawQuery.getInt(16)),Integer.valueOf(rawQuery.getInt(20))));

        if (!rawQuery.moveToNext()) {

            break;

        }

        arrayList3 = arrayList2;

        i2 = 7;

        i4 = 1;

    }

} else {

    arrayList2 = arrayList3;

    i = 1;

}

UsersAdapter usersAdapter2 = new UsersAdapter(arrayList2, this);

this.usersAdapter = usersAdapter2;

recyclerView.setAdapter(usersAdapter2);

Utilidades.visualizacion = i;

encRuta.setText("RUTA: "+ruta2);

return;

}

/*-----AL PRESIONAR UNA RUTA EN HOMEFRAGMENT LLEGAMOS A CREAR LA LISTA
COMPLETA-----*/

Intent intent = getIntent();

if (intent.getExtras() != null) {

    int intValue = ((UserModel) intent.getSerializableExtra("data")).getRuta().intValue();

```



```

contar(intValue);

contarlecturas(intValue);

//muestra la ruta en el encabezado ruta2

String ruta2=Integer.toString(intValue);

ArrayList arrayList4 = new ArrayList();

RecyclerView recyclerView2 = (RecyclerView) findViewById(R.id.recyclerview);

recyclerView2.setLayoutManager(new LinearLayoutManager(this));

recyclerView2.addItemDecoration(new DividerItemDecoration(this, 1));

SQLiteDatabase readableDatabase2 = new BdENDE(this, "bd_ENDE", null, 1).getReadableDatabase();

Cursor rawQuery2 = readableDatabase2.rawQuery("SELECT * FROM lecturas WHERE ruta=" + intValue,
(String[]) null);

if (rawQuery2.moveToFirst()) {

    while (true) {

        arrayList = arrayList4;

        arrayList.add(new UserModel(Integer.valueOf(rawQuery2.getInt(0)), rawQuery2.getString(1),
Integer.valueOf(rawQuery2.getInt(2)), rawQuery2.getString(3), rawQuery2.getString(4), rawQuery2.getString(i3),
(Integer) null, (Integer) null,
Integer.valueOf(rawQuery2.getInt(7)),Integer.valueOf(rawQuery2.getInt(16)),Integer.valueOf(rawQuery2.getInt(20))
));

        if (!rawQuery2.moveToNext()) {

            break;

        }

        arrayList4 = arrayList;

        i3 = 10;

    }
}

```

```

    } else {
        arrayList = arrayList4;
    }

    UsersAdapter usersAdapter3 = new UsersAdapter(arrayList, this);
    this.usersAdapter = usersAdapter3;
    recyclerView2.setAdapter(usersAdapter3);
    Utilidades.visualizacion = 1;
    encRuta.setText("RUTA: "+ruta2);
}
}

```

7.4.CODIGO PARA PRE VALIDACION Y REGISTRO DE DATOS

```

public void verificaConsumo() {
    int i = this.Promedio;
    int i2 = (int) (((double) i) * 0.5d) + ((double) i);
    int i3 = (int) (((double) i) - (((double) i) * 0.5d));
    int i4 = this.Consumototal;

    if (i4 < i3) {
        AlertDialog.Builder builder = new AlertDialog.Builder(getContext());
        builder.setMessage((CharSequence) "Verifique la lectura, por que el consumo es: " + "BAJO" + " al
promedio").setCancelable(false).setPositiveButton((CharSequence) "CONTINUAR",
(DialogInterface.OnClickListener) new DialogInterface.OnClickListener() {
            public void onClick(DialogInterface dialogInterface, int i) {
                if (latitu.getText().toString().equals("")) {
                    reg++;
                    Toast.makeText(getContext(), "Presiona en el punto gps", Toast.LENGTH_LONG).show();
                    cerrarTeclado();
                    if (reg > 1) {
                        update();
                    }
                }
            }
        });
    }
}

```



```

        }
        return;
    }
    update();
}

}).setNegativeButton((CharSequence) "VERIFICAR", (DialogInterface.OnClickListener) new
DialogInterface.OnClickListener() {
    public void onClick(DialogInterface dialogInterface, int i) {
        lectura.selectAll();
    }
});

AlertDialog create2 = builder2.create();
create2.setTitle("Consumo " + "ALTO");
create2.show();
} else if (this.latitu.getText().toString().equals("")) {
    this.reg++;
    Toast.makeText(getApplicationContext(), "Presiona en el boton gps", Toast.LENGTH_SHORT).show();
    cerrarTeclado();
    if (this.reg > 1) {
        update();
    }
} else {
    update();
}
}

public void update() {
    String str;

```

```

String str2;

int i;

if (this.f28re) {
    this.obsadmin += "a" + this.lectura.getText();
}

String obj = this.lectura.getText().toString();

String valueOf = String.valueOf(this.Consumototal);

String str3 = this.NFecha;

String charSequence = this.NHora;

String str4 = this.codigo;

String valueOf2 = String.valueOf(this.latitu.getText());

String valueOf3 = String.valueOf(this.longitu.getText());

if (this.obs.getText().toString().isEmpty()) {
    str = "";
} else {
    str = this.obs.getText().toString();
}

String charSequence2 = this.Nrcliente.getText().toString();

if (charSequence2 == "0") {
    charSequence2 = "";
    str2 = charSequence2;
} else {
    str2 = "";
}

String charSequence3 = this.Nmedidor;

String str5 = charSequence3 == "0" ? str2 : charSequence3;

String charSequence4 = this.Ncuenta;

```

```

if (charSequence4 == "0") {
    charSequence4 = str2;
}

try {
    this.conn = new BdENDE(getContext(), "bd_ENDE", null, 1);
    SQLiteDatabase bd = conn.getWritableDatabase();
    StringBuilder sb = new StringBuilder();
    sb.append("UPDATE lecturas SET iactual = ");
    sb.append(obj);
    sb.append(", ");
    sb.append(Utilidades.CAMPO_CONSUMO);
    sb.append(" = ");
    sb.append(valueOf);
    sb.append(", ");
    sb.append(Utilidades.CAMPO_FECHA);
    sb.append(" = ");
    sb.append(str3);
    sb.append(", ");
    sb.append(Utilidades.CAMPO_HORA);
    sb.append(" = ");
    sb.append(charSequence);
    sb.append(", ");
    sb.append(Utilidades.CAMPO_OBS);
    sb.append(" = ");
    sb.append(str);
    sb.append(", ");
}

```

```
sb.append(Utilidades.CAMPO_CODOBS);
sb.append(" = ");
sb.append(str4);
sb.append(", ");
sb.append(Utilidades.CAMPO_LATITUD);
sb.append(" = ");
sb.append(valueOf2);
sb.append(", ");
sb.append(Utilidades.CAMPO_LONGITUD);
sb.append(" = ");
sb.append(valueOf3);
sb.append(", ");
sb.append(Utilidades.CAMPO_OBS_ADMIN);
sb.append(" = ");
sb.append(this.obsadmin);
sb.append(" WHERE ");
sb.append(Utilidades.CAMPO_NCLIENTE);
sb.append(" = ");
sb.append(charSequence2);
String str6 = " and ";
sb.append(str6);
sb.append(Utilidades.CAMPO_NMEDIDOR);
sb.append(" = ");
sb.append(str5);
sb.append(str6);
sb.append(Utilidades.CAMPO_NCUESTA);
sb.append(" = ");
sb.append(charSequence4);
```



```

sb.append("");

bd.execSQL(sb.toString());

bd.close();

Toast.makeText(getApplicationContext(), "Actualizado...", Toast.LENGTH_SHORT).show();

i = 1;
} catch (Exception e) {

i = 1;

Toast.makeText(getApplicationContext(), e.toString(), Toast.LENGTH_LONG).show();

}

startActivity(new Intent(getApplicationContext(), Home2.class));

getActivity().finish();

Utilidades.ATRAS = this.Atras;

Utilidades.visualizacion = 1;

Toast.makeText(getApplicationContext(), obj + "\n" + valueOf + "\n" + str3 + "\n" + charSequence + "\n" + str4 + "\n" +
str, Toast.LENGTH_LONG).show();

}

```

7.5.LISTA DE CODIGOS DE OBSERVACION INGRESADA EN LA APLICACIÓN COMO UN ARCHIVO DE ITEMS

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>

<string-array name="combo_codigos">

<item>0 - LECTURA NORMAL</item>

<item>1 - CUENTA MAL ZONIFICADA</item>

<item>2 - MEDIDOR NO UBICADO</item>

<item>3 - MEDIDOR SUCIO</item>

<item>4 - MEDIDOR BAJO LLAVE</item>

<item>5 - LECTURA A RECUPERAR</item>

```

<item>6 - MEDIDOR DISCO GIRO CONTRARI</item>
<item>8 - CLIENTE NO PERMITE LECTURA</item>
<item>10 - RECONEX.-REHABIL. ARBITRARIA</item>
<item>12 - CAJA DE MEDIDOR ENERGIZADO</item>
<item>13 - MEDIDOR CAÍDO (MUY INCLINADO)</item>
<item>14 - MEDIDOR CON INSECTOS</item>
<item>21 - RDC LADO CUENTA</item>
<item>22 - RDC MISMA CUENTA</item>
<item>23 - RDC FRENTE CUENTA</item>
<item>25 - POSIBLE RDC (CONSUMO DUDOSO)</item>
<item>36 - CALCULO FUERA DE RANGO</item>
<item>45 - MEDIDOR ELEC.PANTALLA EN BLANCO</item>
<item>46 - MEDIDOR ELEC.DESCONFIGURADO</item>
<item>50 - INDICE IGUALADO</item>
<item>51 - ACCESO IMPEDIDO</item>
<item>53 - AGUJAS DESCENTRADAS</item>
<item>57 - CASA DESHABITADA</item>
<item>58 - CAMBIO DE TARIFA</item>
<item>59 - DISCO TRANCADO</item>
<item>60 - INSTALACION DEFICIENTE</item>
<item>62 - MALA UBICACIÓN MEDIDOR</item>
<item>64 - MEDIDOR QUEMADO</item>
<item>65 - BLOCK QUEMADO</item>
<item>66 - MEDIDOR PERDIDO</item>
<item>67 - MEDIDOR RECOGIDO</item>
<item>73 - TRASLADO ARBITRARIO</item>
<item>74 - VIDRIO ROTO</item>
<item>80 - CONSUMO ELEVADO</item>

```
<item>81 - CONSUMO BAJO</item>
<item>82 - MED.ETN DIGITOS DIFERENTES</item>
<item>83 - PRECINTO TAPA VIDRIO VIOLADO</item>
<item>87 - PRECINTO DEMANDIMETRO VIOLADO</item>
<item>88 - DEMANDIMETRO DAÑADO</item>
<item>90 - CASA CERRADA</item>
<item>91 - LECTURA DE LEJOS</item>
<item>92 - LECTURA DEL CLIENTE</item>
<item>93 - MEDIDOR ALTO</item>
<item>94 - LECTURA CON MONOCULO</item>
<item>95 - LECTURA CON DISPOSITIVO</item>
<item>98 - MEDIDOR NO MARCA CONSUMOS</item>
<item>100 - CONFIRMADO</item>
<item>105 - CAMBIO DE MEDIDOR</item>
```

```
</string-array>
```

```
<string-array name="combo_codigos1">
```

```
<item>REGISTRO POR INTERVALOS</item>
```

```
<item>REGISTRO POR RUTAS</item>
```

```
</string-array>
```

```
</resources>
```

7.6.CODIGO PARA EL GPS

```
public void leergps() {
    Location location = new GpsTracker(getApplicationContext()).getLocation();
    if (location == null) {
        this.direc.setText("<-- Sin datos de GPS pulse el punto GPS ");
    }
}
```

```

        return;
    }

    this.latitu.setText(String.valueOf(location.getLatitude()));
    this.longitu.setText(String.valueOf(location.getLongitude()));
    this.direc.setText("");
}

private void estadoGps() {
    LocationManager locationManager2 = (LocationManager)
getActivity().getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);
    this.locationManager = locationManager2;
    if (!locationManager2.isProviderEnabled("gps")) {
        AlertNoGps();
    } else {
        leergps();
    }
}

private void AlertNoGps() {
    AlertDialog.Builder builder = new AlertDialog.Builder(getContext());
    builder.setMessage((CharSequence) "El sistema GPS esta desactivado, ¿Debe
activarlo?").setCancelable(false).setPositiveButton((CharSequence) "OK", (DialogInterface.OnClickListener) new
DialogInterface.OnClickListener() {
        public void onClick(DialogInterface dialogInterface, int i) {
            getContext().startActivity(new Intent("android.settings.LOCATION_SOURCE_SETTINGS"));
        }
    });
    AlertDialog create = builder.create();
    this.alert = create;
}

```

```

    create.show();
}

```

7.7.CODIGO DE EXPORTACION DE LOS CAMPOS DE LA BASE DE DATOS

```

private void exportar() {
    fecha();
    hora();

    conn = new BdENDE(FirstFragment.this.getContext(), "bd_ENDE", null, 1);
    SQLiteDatabase bd = conn.getWritableDatabase();
    ContentValues contentValues=new ContentValues();
    File file = new File(Environment.getExternalStorageDirectory(), Environment.DIRECTORY_DOCUMENTS);
    String archivo=file.toString()+ "/" + fecha + "-" + hora + ".csv";
    try {
        FileWriter fileWriter = new FileWriter(archivo);
        Cursor cursor = bd.rawQuery(" select * from lecturas WHERE iactual IS NOT NULL", (String[]) null);
        if (cursor == null || cursor.getCount() == 0) {
            Toast.makeText(getContext(), " No hay registros para exportar. ", Toast.LENGTH_LONG).show();
            return;
        }
        cursor.moveToFirst();
        fileWriter.append("N_Cl;");
        fileWriter.append("N_CU;");
        fileWriter.append("N_ME;");
        fileWriter.append("N_SERIE;");
        fileWriter.append("NOMBRE;");
        fileWriter.append("RUTA;");
        fileWriter.append("POBLACION;");
        fileWriter.append("I_AN;");
        fileWriter.append("PROMEDIO;");
        fileWriter.append("I_AC;");
    }
}

```

```
fileWriter.append("CONSUMO;");
fileWriter.append("FECHA;");
fileWriter.append("HORA;");
fileWriter.append("OBSERVACIONES;");
fileWriter.append("COD_OBSERVACIONES;");
fileWriter.append("LATITUD;");
fileWriter.append("LONGITUD;");
fileWriter.append("OBS_ADMIN");
fileWriter.append("\n");
do {
    fileWriter.append(cursor.getString(0));
    fileWriter.append(";");
    fileWriter.append(cursor.getString(1));
    fileWriter.append(";");
    fileWriter.append(cursor.getString(2));
    fileWriter.append(";");
    fileWriter.append(cursor.getString(16));
    fileWriter.append(";");
    fileWriter.append(cursor.getString(3));
    fileWriter.append(";");
    fileWriter.append(cursor.getString(7));
    fileWriter.append(";");
    fileWriter.append(cursor.getString(4));
    fileWriter.append(";");
    fileWriter.append(cursor.getString(5));
    fileWriter.append(";");
    fileWriter.append(cursor.getString(6));
    fileWriter.append(";");
```

```

        fileWriter.append(cursor.getString(10));
        fileWriter.append(";");
        fileWriter.append(cursor.getString(11));
        fileWriter.append(";");
        fileWriter.append(cursor.getString(12));
        fileWriter.append(";");
        fileWriter.append(cursor.getString(13));
        fileWriter.append(";");
        fileWriter.append(cursor.getString(14));
        fileWriter.append(";");
        fileWriter.append(cursor.getString(15));
        fileWriter.append(";");
        fileWriter.append(cursor.getString(17));
        fileWriter.append(";");
        fileWriter.append(cursor.getString(18));
        fileWriter.append(";");
        fileWriter.append(cursor.getString(19));
        fileWriter.append("\n");
    } while (cursor.moveToNext());

    bd.close();

    fileWriter.close();

    Toast.makeText(getApplicationContext(), " SE CREO EL ARCHIVO CSV EXITOSAMENTE ",
Toast.LENGTH_LONG).show();

    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();

        Toast.makeText(getApplicationContext(), " ERROR AL GENERAR EL ARCHIVO CSV ",
Toast.LENGTH_LONG).show();

    }}

```


7.8. DATOS RECOLECTADOS POR LA APLICACIÓN.

N CI	N CU	N ME	NOMBRE	REMSA	R	POBLACION	L A N	PROME DIO	L A C	CONSUMO	FECHA	HORA	OBSERVACIONES	COD_OBSERVACIONES	LATITUD	LONGITUD	OBS_ADMIN	LECTOR
200934	0	1227295	PACO VALERO JHANET	401	40128	AYO - CALACACHI	8	0	8	0	5/6/2023	13:19:30		0	1707203309	6814373276	se modifiko la lectura: 8a8	GUALBERTO QUISPE
229777	1010237	1210237	MAMANI CALLE MAXIMO	401	40128	AYO - CALACACHI	2518	7	2527	9	5/6/2023	17:14:23		0	1703849313	6810455774	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
805980	1018670	1218619	VALERO DE ORTEGA DIONICIA	401	40128	AYO - CALACACHI	1178	10	1202	24	5/6/2023	11:36:41		0	170664123	6813826472	se modifiko la lectura: 1202a1202	GUALBERTO QUISPE
848825	1001947	1201947	CALLE MAMANI MARIO	401	40128	AYO - CALACACHI	4846	50	4887	41	5/6/2023	10:35:41		0	1704027048	6810765751	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
849003	1002125	1202125	CALLE PATTY ALFREDO	401	40128	AYO - CALACACHI	1918	8	1955	37	5/6/2023	11:59:32		0	1706744696	6813238088	se modifiko la lectura: 1955a1955	GUALBERTO QUISPE
849040	1002162	1202162	CALLE RAMIREZ EPIFANIO	401	40128	AYO - CALACACHI	7398	52	7452	54	5/6/2023	10:28:54		0	1703972094	6810904445	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865489	1018662	1218611	ORTEGA MARIA MAMANI DE	401	40128	AYO - CALACACHI	5492	39	5539	47	5/6/2023	11:41:40		0	1706833031	6813516253	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865496	1018669	1218618	PATTY SANCHEZ JUAN	401	40128	AYO - CALACACHI	949	13	971	22	5/6/2023	11:25:52		0	1706720837	6814364206	se modifiko la lectura: 971a971	GUALBERTO QUISPE
865498	1018671	1218620	ORTEGA VALERO CELESTINO	401	40128	AYO - CALACACHI	2453	14	2465	12	5/6/2023	11:32:01		0	1706792907	6813870379	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865499	1018672	1430790	CALLE VALERO JULIAN	401	40128	AYO - CALACACHI	90	11	54	-36	5/6/2023	11:46:58		0	1707085429	6813765328	se modifiko la lectura: 54a54	GUALBERTO QUISPE
865500	1018673	1218622	PATZI CONDORINA MARIA CRUZ	401	40128	AYO - CALACACHI	80	0	80	0	5/6/2023	12:29:37		0	1707734435	6813020135	se modifiko la lectura: 80a80	GUALBERTO QUISPE
865501	1018674	1218623	PATZI MAMANI MARIO	401	40128	AYO - CALACACHI	1683	0	1683	0	5/6/2023	12:39:50		0	1707730388	6813515749	se modifiko la lectura: 1683a1683	GUALBERTO QUISPE
865507	1018680	1584829	VALERO POCOATA WILFREDO	401	40128	AYO - CALACACHI	799	64	837	38	5/6/2023	12:17:14		0	1707368834	6812413006	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865508	1018681	1218630	PATZI MAMANI SIXTO	401	40128	AYO - CALACACHI	2067	7	2080	13	5/6/2023	12:56:04		0	1707970383	6813788147	se modifiko la lectura: 2080a2080	GUALBERTO QUISPE
865510	1018683	1218632	PATTY CALLE ELIAS	401	40128	AYO - CALACACHI	6798	24	6813	15	5/6/2023	12:23:37		0	1707573102	6812738385	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865522	1018695	1218644	ORTEGA MAMANI FRANCISCO	401	40128	AYO - CALACACHI	3163	23	3195	32	5/6/2023	12:07:45		0	1707066667	681320279	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865524	1018697	1430789	PATTY MAMANI ROLANDO ROBERTO	401	40128	AYO - CALACACHI	836	18	854	18	5/6/2023	12:14:51		0	1707421193	6812467125	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
865528	1018701	1502091	ORTEGA SOFIA VALERO DE	401	40128	AYO - CALACACHI	233	13	234	1	5/6/2023	12:34:30		0	1707662861	681327727	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE

86553 0	10187 03	12186 52	CONDORI VALERO JOVER	401	401 28	AYO - CALACACHI	21 71	57	21 89	18	5/6/20 23	12:50: 38			0	- 1708107 301	- 6813071 025	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
86553 1	10187 04	12186 53	ORTEGA ROJAS SILVESTRE	401	401 28	AYO - CALACACHI	33 5	2	33 5	0	5/6/20 23	12:04: 27			0	- 1706979 121	- 6813086 465	se modifico la lectura: 335a335	GUALBERTO QUISPE
86707 1	10204 48	14307 91	MAMANI AGUILAR SEGUNDINO	401	401 28	AYO - CALACACHI	18 6	0	16 4	-22	5/6/20 23	11:21: 12			0	- 1706656 551	- 6814547 391	se modifico la lectura: 164a164	GUALBERTO QUISPE
10216 10	0	14965 06	PATZI MOLLO HERIBERTO	401	401 28	AYO - CALACACHI	63 1	13	72 8	97	5/6/20 23	13:06: 07			0	- 1709192 576	- 6814982 624	se modifico la lectura: 728a728	GUALBERTO QUISPE
10219 70	0	14965 23	TIRIZINI MAMANI ABAD OMAR	401	401 28	AYO - CALACACHI	13 58	40	14 05	47	5/6/20 23	10:54: 28			0	- 1705415 088	- 6811860 825	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
10444 18	0	15054 22	PATTY MAMANI EMILIO FREDDY	401	401 28	AYO - CALACACHI	84	7	85	1	5/6/20 23	11:09: 06			0	- 1706048 265	- 6814692 915	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE
10632 17	0	15748 61	MAMANI MAMANI ISABEL	401	401 28	AYO - CALACACHI	13 1	4	13 1	0	5/6/20 23	11:12: 47			0	- 1706114 153	- 6814788 533	se modifico la lectura: 131a131	GUALBERTO QUISPE
11191 91	0	17590 75	MAMANI MAMANI JUSTINIANO	401	401 28	AYO - CALACACHI	15	3	18	3	5/6/20 23	10:40: 44			0	- 1704241 184	- 6810651 561	sin modificaciones	GUALBERTO QUISPE

Autor: Gustavo Fernando Quisbert Saravia

Correo: gustavo31quisbert@gmail.com

Teléfono Celular: 75240130



2024-TTES-656-D-1

**DIRECCIÓN DE DERECHO DE AUTOR
Y DERECHOS CONEXOS
RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA NRO. 1-1824/2024
La Paz, 20 de junio de 2024**

VISTOS:

La solicitud de Inscripción de Derecho de Autor presentada en fecha **13 de junio de 2024**, por **GUSTAVO FERNANDO QUISBERT SARAVIA** con **C.I. N° 6993404 LP**, con número de trámite **DA 1044/2024**, señala la pretensión de inscripción de la Memoria Laboral titulada: **"DESARROLLO Y DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA RECOLECCIÓN DE DATOS EN LA EMPRESA ENDE SERVICIOS Y CONSTRUCCIONES S.A."**, cuyos datos y antecedentes se encuentran adjuntos y expresados en el Formulario de Declaración Jurada.

CONSIDERANDO:

Que, en observación al Artículo 4º del Decreto Supremo N° 27938 modificado parcialmente por el Decreto Supremo N° 28152 el "*Servicio Nacional de Propiedad Intelectual SENAPI, administra en forma desconcentrada e integral el régimen de la Propiedad Intelectual en todos sus componentes, mediante una estricta observancia de los regímenes legales de la Propiedad Intelectual, de la vigilancia de su cumplimiento y de una efectiva protección de los derechos de exclusiva referidos a la propiedad industrial, al derecho de autor y derechos conexos; constituyéndose en la oficina nacional competente respecto de los tratados internacionales y acuerdos regionales suscritos y adheridos por el país, así como de las normas y regímenes comunes que en materia de Propiedad Intelectual se han adoptado en el marco del proceso andino de integración*".

Que, el Artículo 16º del Decreto Supremo N° 27938 establece "*Como núcleo técnico y operativo del SENAPI funcionan las Direcciones Técnicas que son las encargadas de la evaluación y procesamiento de las solicitudes de derechos de propiedad intelectual, de conformidad a los distintos regímenes legales aplicables a cada área de gestión*". En ese marco, la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos otorga registros con carácter declarativo sobre las obras del ingenio cualquiera que sea el género o forma de expresión, sin importar el mérito literario o artístico a través de la inscripción y la difusión, en cumplimiento a la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina, Ley de Derecho de Autor N° 1322, Decreto Reglamentario N° 23907 y demás normativa vigente sobre la materia.

Que, la solicitud presentada cumple con: el Artículo 6º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor, el Artículo 26º inciso a) del Decreto Supremo N° 23907 Reglamento de la Ley de Derecho de Autor, y con el Artículo 4º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina.

Que, de conformidad al Artículo 18º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor en concordancia con el Artículo 18º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina, referentes a la duración de los Derechos Patrimoniales, los mismos establecen que: "*la duración de la protección concedida por la presente ley será para toda la vida del autor y por 50 años después de su muerte, a favor de sus herederos, legatarios y cesionarios*"

Que, se deja establecido en conformidad al Artículo 4º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor, y Artículo 7º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina que: "*...No son objeto de protección las ideas contenidas en las obras literarias, artísticas, o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas ni su aprovechamiento industrial o comercial*"

Que, el artículo 4, inciso e) de la ley N° 2341 de Procedimiento Administrativo, instituye que: "*... en la relación de los particulares con la Administración Pública, se presume el principio de buena fe. La confianza, la cooperación y la lealtad en la actuación de los servidores públicos y de los*"



ciudadanos ...", por lo que se presume la buena fe de los administrados respecto a las solicitudes de registro y la declaración jurada respecto a la originalidad de la obra.

POR TANTO:

El Director de Derecho de Autor y Derechos Conexos sin ingresar en mayores consideraciones de orden legal, en ejercicio de las atribuciones conferidas.

RESUELVE:

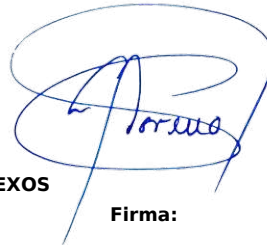
INSCRIBIR en el Registro de Tesis, Proyectos de Grado, Monografías y Otras Similares de la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos, la Memoria Laboral titulada: "**DESARROLLO Y DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA RECOLECCION DE DATOS EN LA EMPRESA ENDE SERVICIOS Y CONSTRUCCIONES S.A.**" a favor del autor y titular: **GUSTAVO FERNANDO QUISBERT SARAVIA** con **C.I. N° 6993404 LP**, quedando amparado su derecho conforme a Ley, salvando el mejor derecho que terceras personas pudieren demostrar.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

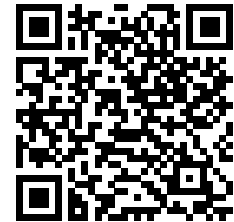
CASA/Im

Firmado Digitalmente por:

Servicio Nacional de Propiedad Intelectual - SENAPI
CARLOS ALBERTO SORUCO ARROYO
DIRECTOR DE DERECHO DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS
LA PAZ - BOLIVIA



Firma:



kMBgj1Km4Ik63G

PARA LA VALIDACIÓN DEL PRESENTE DOCUMENTO INGRESAR A LA PÁGINA WEB www.senapi.gob.bo/verificacion Y COLOCAR CÓDIGO DE VERIFICACIÓN O ESCANEAR CÓDIGO QR.



Oficina Central - La Paz
Av. Montes, N° 515,
entre Esq. Uruguay y
C. Batallón Illimani.
Telfs.: 2115700
2119276 - 2119251

Oficina - Santa Cruz
Av. Uruguay, Calle
prolongación Quijarro,
N° 29, Edif. Bicentenario.
Telfs.: 3121752 - 72042936

Oficina - Cochabamba
Calle Bolívar, N° 737,
entre 16 de Julio y Antezana.
Telfs.: 4141403 - 72042957

Oficina - El Alto
Av. Juan Pablo II, N° 2560
Edif. Multicentro El Ceibo
Ltda. Piso 2, Of. 5B,
Zona 16 de Julio.
Telfs.: 2141001 - 72043029

Oficina - Chuquisaca
Calle Kilómetro 7, N° 366
casi esq. Urriagoitia,
Zona Parque Bolívar.
Telf.: 72005873

Oficina - Tarija
Av. La Paz, entre
Calles Ciro Trigo y Avaroa
Edif. Santa Clara, N° 243.
Telf.: 72015286

Oficina - Oruro
Calle 6 de Octubre, N° 5837,
entre Ayacucho
y Junín, Galería Central,
Of. 14.
Telf.: 67201288

Oficina - Potosí
Av. Villazón entre calles
Wenceslao Alba y San Alberto,
Edif. AM. Salinas N° 242,
Primer Piso, Of. 17.
Telf.: 72018160

