



FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y EDUCACIÓN

Escuela Profesional de Administración y Negocios Internacionales

TESIS

**DISPOSITIVO MÓVIL PARA OPTIMIZAR LA TOMA DE
LECTURA DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA, EN
LAS TRES ZONAS RURALES DE HUANCABAMBA.**

CASO: EMPRESA ENOSA.

AÑO 2017

Presentado por:

Bach. Percy Armando Morales Valega

Para optar el Título Profesional de:

LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN

PIURA, PERÚ

2017

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía y ser parte de mis proyectos.

A mis padres, por su inmenso amor, fe y esperanza y siempre confiaron en mí.

A mis hijos y mi esposa por su paciencia y el impulso que me dieron siempre para
seguir adelante con mis proyectos.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a la Universidad Alas Peruanas, a través de la cual he realizado mis estudios y de la cual siempre he recibido apoyo.

A los docentes de la universidad, por su bagaje de conocimiento para sembrar el cada uno de nosotros las enseñanzas de ser mejores profesionales.

A mis padres y hermanos, de los cuales siempre recibí su apoyo para alcanzar mis objetivos.

A la empresa Enosa por brindarme las facilidades para la ejecución de la investigación.

A los pobladores de las zonas rurales de la provincia de Huancabamba, por su disposición para participar de la investigación.

Finalmente quiero agradecer a todas aquellas personas, colegas y amigos que compartieron sus conocimientos conmigo; por su gran apoyo, tiempo e información para el logro de mis objetivos y así hacer posible la conclusión de esta tesis.

El autor

RESUMEN

Objetivo: La presente investigación tuvo como objetivo demostrar que el dispositivo móvil optimiza la toma de lectura de los medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, año 2017.

Metodología: La investigación se caracteriza por utilizar la metodología cuantitativa, y su diseño experimental. Se tomó como muestra a 299 habitantes de Huancabamba. La técnica utilizada para recoger los datos fue la encuesta aplicada a los habitantes, cuyo coeficiente de confiabilidad fue de ,922 y ,962. **Los Resultados** determinaron que el uso del dispositivo móvil según la percepción de los pobladores es muy favorable (32,1%) y favorable (12,4%) pero el 17,4% lo considera desfavorable, así mismo, el 87,3% de los pobladores de las zonas rurales están muy satisfechos con la facturación y toma de lectura a través del uso del dispositivo móvil, y sólo el 12,0% de los pobladores están poco satisfechos con la facturación (tabla 3). Respecto a los lecturistas el 53,3% lo consideran muy favorable (53,3%) y favorable (23,3%), pero el 23,3% de los trabajadores considera que el uso del dispositivo móvil para la toma de lectura es poco favorable, por otro lado en cuanto a la toma de lectura están muy satisfechos (76,7%). La investigación **concluyó** que existen diferencias significativas entre la toma de lectura entre el método de la lectura manual y la lectura con el dispositivo móvil resultando muy favorable y los pobladores están satisfechos con la facturación real de su consumo mensual, por otro lado los lecturistas redujeron los errores y evitaron volver a la zona a realizar nuevas lecturas erradas en los medidores eléctricos.

Palabras clave: dispositivo móvil, lectura, entorno móvil, conectividad, capacidad de almacenamiento, método.

ABSTRAC

Objective: The objective of this research was to demonstrate that the mobile device optimizes the reading of electric meters by the Enosa company in rural areas of the Province of Huancabamba in 2017. **Methodology:** The research is characterized by use the quantitative methodology, and its experimental design. It was taken as sample to 299 inhabitants of Huancabamba. The technique used to collect the data was the applied survey the inhabitants, whose coefficient of reliability was, 922 and, 962. **Results** show that the use of the mobile device according to the perception of the inhabitants is very favorable (32.1%) and favorable (12.4%), but 17.4% consider it unfavorable, and 87.3% of the rural population are very satisfied with the billing and taking of reading through the use of the mobile device, and only 12.0% of the inhabitants are dissatisfied with the billing (Table 3). 53.3% consider it very favorable (53.3%) and favorable (23.3%), but 23.3% of workers consider that the use of the mobile device to take reading is not favorable, for another side in four to the reading taking are very satisfied (76.7%). **Conclusion:** that there are significant differences between the taking of reading between the method of manual reading and reading with the mobile device proving very favorable and the residents are satisfied with the actual billing of their monthly consumption, on the other hand the readers reduced the errors and avoided returning to the area to make new readings wrong in the electric meters.

Keywords: mobile device, reading, mobile environment, connectivity, storage capacity, method

INTRODUCCIÓN

El sistema eléctrico actual ya no es lineal, sino que está constituido por una red compleja en la que generadores y consumidores intercambian la energía en tiempo real, permitiendo mejoras en el ahorro energético y con consecuencias económicas y medioambientales muy positivas. No obstante, para poder alcanzar todas estas metas, son indispensables los sistemas de información y comunicación (Miquel, 2011)

En la actualidad, las empresas en todo el mundo, se enfrentan a cambios y desafíos constantes, el creciente uso de las tecnologías ha desencadenado la búsqueda desesperada de nuevos conocimientos que contribuyan a mejorar la gestión administrativa, generando un fuerte nivel de competencia. Las nuevas tecnologías se han convertido en la solución para muchos problemas dentro de las organizaciones, haciéndose necesaria su desarrollo e implementación ante determinadas circunstancias (Salas, 2013).

Con el propósito de mejorar la gestión del proceso de toma de lectura en tres zonas rurales y de facturación del servicio de energía eléctrica de la empresa ENOSA reflejándose en una mejora de sus resultados económicos y operativos, por ende, esto repercute, a la satisfacción de los clientes finales, sino también, en el bienestar de los trabajadores de la empresa, automatizando procesos muy importantes para ofrecer un servicio de calidad.

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	IV
ABSTRAC	V
INTRODUCCIÓN	VI
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
CAPITULO I	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	6
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	6
1.3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	8
1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	9
CAPITULO II	10
MARCO TEÓRICO	10
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	10
2.2. BASE NORMATIVA	15
2.3. BASES TEÓRICAS	16
2.3.1. APLICACIONES MÓVILES	16
2.3.1.1. DEFINICIÓN	16
2.3.1.2. CATEGORÍAS DE LAS APLICACIONES MÓVILES	17
2.3.1.3. DISPOSITIVO MÓVIL	18
2.3.1.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES.	19
2.3.1.5. CLASIFICACIÓN DE DISPOSITIVOS MÓVILES.	19
2.3.1.6. DISPOSITIVOS MÓVILES A TRAVÉS DE LA TECNOLOGÍA WAP	20
2.3.1.7. FUNCIONALIDADES DE LA TECNOLOGÍA WAP	21
2.3.1.8. COMPONENTES DE LA TECNOLOGÍA WAP	22
2.3.1.9. FUNCIONES DE LA TECNOLOGÍA WAP	23
2.3.1.10. DIMENSIONES	24

2.3.2.	MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA	25
2.3.2.1.	DEFINICIÓN	25
2.3.2.2.	FASES DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA.	26
2.3.2.3.	CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIDORES DE ENERGÍA.	27
2.3.2.4.	FUNCIONAMIENTO DE LOS MEDIDORES.	33
2.3.2.5.	DIGITALIZACIÓN DE LECTURA DE MEDIDORES.	34
2.3.2.6.	UNIDADES DE MEDIDAS ELÉCTRICAS	35
2.3.2.7.	MODULO LECTURA REMOTA (WAP)	36
2.3.2.8.	DIMENSIÓN	36
2.4.	EMPRESAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA ENOSA	37
2.4.1.	VISIÓN	38
2.4.2.	MISIÓN	38
2.4.3.	VALORES	39
2.4.4.	PRINCIPIOS	39
2.4.5.	RESEÑA HISTÓRICA DE EMPRESA ENOSA	41
2.5.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	44
2.6.	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	45
2.6.1.	HIPÓTESIS GENERAL	45
2.6.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	45
2.7.	VARIABLES	46
2.7.1.	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE	46
2.6.2.	DEFINICIÓN OPERACIONAL	47
2.6.3.	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	48
	CAPITULO III	50
	METODOLOGÍA	50
3.1.	TIPO Y NIVEL	50
3.1.1.	TIPO DE ESTUDIO	50
3.1.2.	NIVEL Y DISEÑO DE ESTUDIO	51
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN	51
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	53
3.3.1.	POBLACIÓN	53
3.3.2.	MUESTRA	53
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	57
3.5.	VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO	58
3.6.	PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS	58
	CAPITULO IV	60
	RESULTADOS	60
	CAPITULO V	80
	DISCUSIÓN	80

CAPITULO VI	84
PROPUESTA	84
APLICACIÓN DE DISPOSITIVO MÓVIL	84
6.1. DATOS GENERALES	84
6.2. PROBLEMÁTICA	84
6.3. CARACTERÍSTICAS	86
6.4. OBJETIVOS	88
6.5. METODOLOGÍA DE PROPUESTA	88
6.5.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE CONSUMO (SGC)	89
6.5.2. REQUISITOS INFORMÁTICOS	91
6.5.2.1. COMUNICACIÓN DE VOZ Y DATOS	92
6.5.2.2. APLICACIONES WEB	93
6.5.2.3. REDES Y COMUNICACIONES	93
6.5.3. DESCRIPCIÓN	94
6.5.4. MÓDULOS Y FLUJO DE TRABAJO	95
6.5.5. ARQUITECTURA	96
6.6. PROCESO DE TOMA DE LECTURA	114
6.6.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE TOMA DE LECTURA	114
6.6.2. USO DEL DISPOSITIVO MÓVIL	115
6.6.3. INSTALACIÓN ACTUAL DE MEDIDORES POR LA EMPRESA ENOSA	119
6.6.4. TRANSMISIÓN DE DATA CON EL MÓVIL	121
6.6.5. VENTAJAS DEL USO DE DISPOSITIVO MÓVIL	121
6.7. REGISTRO DE TOMA DE LECTURA DE MEDIDORES ELÉCTRICOS MONOFÁSICOS	124
6.8. EVALUACIÓN Y MONITOREO	129
6.9. MATERIALES	129
CONCLUSIONES	130
RECOMENDACIONES	132
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población de la provincia de Huancabamba entre 18 y 65 años.	53
Tabla 2. Muestra de pobladores de zonas rurales de Huancabamba	56
Tabla 3. Nivel del dispositivo móvil y la toma de lectura de los medidores mecánicos	60
Tabla 4. Nivel del dispositivo móvil y la toma de lectura según lecturistas	61
Tabla 5. Nivel de entorno del móvil para la toma de lectura según la población	62
Tabla 6. Nivel de entorno del móvil para la toma de lectura según los lecturistas	63
Tabla 7. Nivel de conectividad del dispositivo móvil para la lectura según la población	64
Tabla 8. Nivel de conectividad del dispositivo móvil para la lectura según lecturistas	65
Tabla 9. Nivel de capacidad del dispositivo móvil para la toma de lectura, según población	66
Tabla 10. Nivel de capacidad del dispositivo móvil para la toma de lectura según lecturistas	67
Tabla 11. Nivel de método del dispositivo móvil para la toma de lectura según población	68
Tabla 12. Nivel de método del dispositivo móvil para la toma de lectura según lecturistas	69
Tabla 13. Estadístico de grupo	70
Tabla 14. Nivel de significancia del dispositivo móvil	71
Tabla 15. Estadístico de grupo	72
Tabla 16. Nivel de significancia de entorno del dispositivo móvil	72
Tabla 17. Estadística de grupo	74
Tabla 18. Nivel de significancia de conectividad del dispositivo móvil	74
Tabla 19. Estadística de grupo	76
Tabla 20. Nivel de significancia de capacidad del dispositivo móvil	76
Tabla 21. Estadística de grupo	78
Tabla 22. Nivel de significancia de método del dispositivo móvil	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.estructura interna de un medidor de consumo eléctrico electromecánico	29
Figura 2. Medidor electromecánico	30
Figura 3.Sede central de ENOSA , Piura	38
Figura 4. Mapa estratégico de empresa ENOSA	40
Figura 5 Lugares de atención de Empresa Enosa	52
Figura 6. Distrito de la Provincia de Huancabamaba	85
Figura 7. Distritos de Huancabamba	86
Figura 8. <i>SIGOF- Sistema integrado para la Gestión Operativa de Lectura</i>	90
Figura 9 <i>.Histórico de facturación</i>	91
Figura 10. Consistencia interna del SGC	98
Figura 11. <i>Arquitectura del Software GESCOM</i>	102
Figura 12. Diagrama general del flujo del servicio según GESCOM	103
Figura 13.Diagrama general de flujo del servicio según GESCOM	104
Figura 14. Flujo de lectura de medidores	105
Figura 15. Flujo o de lectura de medidores-continuación	106
Figura 16.Ejecución de lectura de medidores (1.1)	107
Figura 17. Consistencia de datos lectura (1.2)	108
Figura 18. Ingreso observaciones de lectura (1.3)	109
Figura 19. Flujo del proceso de reparto de recibos según GESCOM	110
Figura 20. Flujo de reparto de recibos(2)	111
Figura 21. Ejecución de reparto de recibos (2.1)	112
Figura 22. Ingreso de observaciones	113

Ilustración 23. Captura de pantalla del equipo móvil GSM del operador Movistar	116
Ilustración 24. Captura de pantalla de la aplicación GPS utilizada en el equipo móvil	117
Ilustración 25. Leyenda para mapas de cobertura en Google Maps	117
Ilustración 26. Señal de cobertura de ubicación de medidores de usuarios	118
Ilustración 27. Medidor eléctrico	119
Ilustración 28. Medidores eléctricos monofásicos	120
Ilustración 29 . Diagrama general de comunicación en la red GESCOM	121
Figura 30. Foto de la lectura mediante el dispositivo móvil	125

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Las empresas de energía eléctrica, son las encargadas de proporcionar el servicio de energía a los hogares, a las empresas, e industria entre otros, son ellas las comisionadas de efectuar la lectura de los medidores eléctricos, y requieren de cumplir ciertos procesos hasta llegar a la facturación, siendo en estos procesos donde los lecturistas realizan la toma de lectura y generalmente lo hacen en forma manual el levantamiento de la data, también se realiza el proceso de digitación de la misma para introducir la data al software, donde muchas veces se presenta una serie de inconsistencias, teniendo que volverse a realizar la relecturas en campo, digitación de las relecturas en el software, a ello se debe añadir los tiempos muertos, que ocasionan que las empresas de energía eléctrica retarden la facturación, estén exhibidos a fallas humanas de lectura o digitación, al excesivo cobro de facturación o entrega de recibos atrasados con consiguiente vencimiento, entre otros(Bermeo,2009).

Es un problema que persiste en casi todo el mundo, aunque países como Europa han apostado por el uso de tecnología para los proceso de toma de lectura, digitación y facturación, pero aún en América Latina las empresas que brindan el servicio eléctrico es muy lento y tedioso desde las etapas que empieza la toma de lectura hasta la facturación del recibo para ser

entregado al usuario. Razón por la cual Venezuela con el afán de mejorar estos impases del día a día planteo modificaciones del proceso mediante el remplazo del medidor eléctrico convencional, a un módulo de dispositivo móvil a través de conexión inalámbrica de Bluetooth que funciona con el sistema operativo Android(Aranaz,2009).

Similares estudio, se encontró en Chile con el propósito de mejorar la gestión, control y monitoreo de las redes eléctricas de cada una de las etapas de generación, transmisión, distribución hasta el consumidor final, siendo ésta última etapa de distribución de la energía eléctrica que presenta serios problemas; por lo que se consideró necesario utilizar tecnología de redes de comunicaciones que contribuya a compensar la tendencia con la conexión de energía eléctrica para transferir información a la base de operaciones de los Smart meters con la finalidad de saber de manera acertada y adecuada el consumo de la energía eléctrica de los usuarios y así mitigar el problema que es muy importante para el sector eléctrico (Cárdenas, 2016).

El Perú a fines del siglo XIX pasó por un proceso evolutivo sobre la iluminación haciendo uso de lámparas de aceite, mecheros a kerosene, gas durante los años 1857. Posteriormente en 1906 fueron fusionadas las empresas dedicadas a la industria eléctrica, para dar paso a Empresas Eléctricas Asociadas, y fue entonces que en 1972, las Empresas Eléctricas Asociadas dieron lugar a la conformación de Electrolima S.A. Finalmente, en 1994 la empresa Electrolima se dividió en tres empresas concesionarias como; Luz del Sur, Edelnor que son distribuidoras y Edegel S.A es la empresa generadora de electricidad para Lima.

En cambio, el servicio de electrificación en el departamento de Piura, es brindado por la empresa ENOSA, la misma que ha venido realizando la distribución y comercialización de energía eléctrica dentro del área de sus concesiones, comprendidas en las regiones de Piura y Tumbes.

El área concesionada solo en lo que respecta al área territorial de Piura es de 407.41 Km²; atendiendo a 408,540 usuarios en el ámbito de Piura, Talara, Paita, Bajo Piura, Alto Piura y Sullana, pero cabe indicar que, las áreas de menor coeficiente de electrificación (76,06%) se encuentran en Sullana; y esto se debe al nivel de dispersión de los centros poblados que impiden una plena cobertura, por otro lado las áreas del Alto Piura, donde se encuentran las provincias y distritos de la sierra cuyo coeficiente de electrificación representa el 84,81% y la zona del Bajo Piura es de 85,57% (Enosa,2017).

En la actualidad la toma de lectura de medidores eléctricos es realizada manualmente por el personal de la empresa (llamados lecturistas) y van casa por casa registrando el consumo de energía eléctrica de cada usuario lo cual muchas veces ha generado múltiples inconvenientes como: alto costo operativo en la toma de lectura, uso de vehículo para trasladarse, herramientas para trabajo y la mano de obra, errores humanos en el registro de la toma de lectura por el lecturista, errores humanos en el proceso de digitalización de la lectura (al trasvasar la lectura de las planillas a la computadora), demora en el tiempo de entrega de la información que generalmente es 5 días aproximadamente, demora en la notificación del valor facturado para la entrega de la factura, es

mayor el costo operativo en el corte y reconexión que el costo operativo de lectura.

Posteriormente los datos son ingresados al computador donde en esta última fase, cada operador se encarga de ingresar los datos que figuran en las planillas o reportes, correspondientes a 1,000 ubicaciones técnicas, con más de 40,000 medidores en total. Este proceso, toma entre tres y cinco días, y no está exento de cometer errores. Si la información no es correcta, se requiere enviar nuevamente una persona a revisar el medidor lo que genera un costo adicional a la empresa, causando demora en el proceso de facturación, también existió muchos reclamos de los usuarios por el alto costo de la facturación, en algunos casos se han presentado reclamos masivos de los usuarios lo que genera insatisfacción de los clientes, dando inicio a un proceso sancionador, con aplicación de la escala de multas y sanciones del ente fiscalizador Osinergmin (Chaves, 2008).

Ante la persistencia del problema, que se evidenció no solo en las zonas urbanas y que para minimizar los problemas antes mencionados se procedió al cambiado de la toma de lectura mediante el registro de planillas manual a la toma de lectura mediante dispositivos móviles. En cambio en Huancabamba, en las zonas rurales se registró muchas quejas y reclamos por las excesivas facturaciones a los usuarios y esto se debe a la falta de equipos tecnológicos para el levantamiento de data en la toma de lectura de los medidores eléctricos, los errores producidos en el vaciado de datos en el software y la falta de ética

en la toma de mediciones en lugares de difícil acceso, lo cual ha generado malestar a los usuarios.

Vale reconocer que el departamento de Piura, tiene potencialidades energéticas, por un lado, se encuentran la posibilidad de generar energía mediante la construcción de las centrales hidroeléctricas como Cashapite y Granadal con una generación de 150 MW cada una, las mismas que se encuentran previstas en el componente del proyecto hidro energético del Alto Piura, pero también ésta el uso de la nuevas tecnologías de información y comunicación a través de los dispositivos móviles para mejorar los procesos y procedimientos administrativos, el uso de las TIC es una posible solución que permita automatizar en tiempo real, vía Internet, los procesos o actividades inmersas, y el uso de herramientas de gestión estadísticas para el procesamiento de la data obtenida(Enosa,2017)

Por lo expuesto, se consideró como un beneficio para obtener una lectura veraz, oportuna, un proceso automatizado, donde la emisión de recibos se realice de forma rápida y oportuna, y esto fue a través del uso de los dispositivos móviles que permitió el levantamiento del consumo de lectura de cada usuario en tiempo real y el envío de la data a través de Internet al centro de procesamiento de ENOSA , además al momento de realizarse la toma de lectura con el dispositivo móvil, queda el registro del número de medidor, hora de toma de lectura, las coordenadas de longitud y latitud (esto permitió comprobar si el lectorista realizó o no la lectura, muchas veces no iban porque las zonas eran lugares inhóspitos), además minimizó la

probabilidad de error porque mediante el uso del dispositivo móvil no solo capturó pantalla del consumo de cada usuario sino que el consumo es enviado automáticamente al centro de procesamiento de ENOSA sin que los operadores tengan que digitalizarla.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera el uso del dispositivo móvil mejora la toma lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017?

1.2.2. Problemas específicos

- ✓ ¿Cómo el entorno móvil favorece la ubicación de la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017?
- ✓ ¿Cómo la conectividad mejora la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017?
- ✓ ¿Cómo la capacidad y velocidad de procesamiento de datos reduce las fallas de la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa

Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017?

- ✓ ¿Cómo el método de entrada de datos permite la eficacia de la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar que el dispositivo móvil optimiza la toma de lectura de los medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control a través de la lectura manual, año 2017 .

1.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Identificar que el uso de entorno móvil mejora la toma lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control año 2017.
- ✓ Determinar la conectividad que mejore la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017.

- ✓ Identificar la capacidad y velocidad de procesamiento de datos que reduzca las fallas en la toma de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017.
- ✓ Caracterizar el método de entrada de datos que favorezca la toma de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017.

1.4. Justificación del estudio

En cuanto a su justificación cabe señalar que la investigación fue conveniente porque permitió mejorar el sistema de reclamos del servicio eléctrico causado por las tomas de lecturas de los medidores eléctricos, además permitió disponer del uso de los dispositivos móviles para mejorar la calidad del servicio de energía y de esta manera se estaría apostando por la mejora continua de la empresa Enosa.

La investigación presentó relevancia social porque los resultados de la investigación permitieron mejorar la economía de las familias que viven en la provincia de Huancabamba, especialmente en tres zonas rurales que son las que sufrieron porque no se les realizó las justas mediciones.

La investigación supone implicancias prácticas porque permitió utilizar un dispositivo digital para optimizar los procesos de toma de lectura y mejorar el servicio de la empresa Enosa.

La investigación tiene utilidad metodológica, porque los dispositivos móviles utilizados pueden tomarse como referencia para ser aplicados en otros departamentos y de esta manera se contribuiría a mejorar la calidad de la facturación del servicio eléctrico de la empresa ENOSA.

1.5. Limitación de la investigación

Las limitaciones básicamente se centraron en la escasa referencia bibliográfica en el contexto local para obtener datos concernientes a las variables objeto de estudio.

Así también el factor tiempo fue una limitación, debido a que las unidades de análisis se encontraron en diferentes zonas de la provincia de Huancabamba, siendo necesario contar con una logística para la distribución y aplicación de los instrumentos a fin de realizar la recopilación de datos en el menor tiempo posible.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Respecto a la investigación denominada Dispositivo móvil para optimizar la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la provincia de Huancabamba no existen antecedentes a nivel regional ni a nivel local, pero si existen a nivel nacional e internacional los cuales de detallan a continuación:

Antecedentes internacionales

Lema, R. (2015) *Implementación de una aplicación móvil para la toma de lectura y entrega de planillas del consumo de energía de Los medidores de luz para la empresa Marsed S.A.* (Tesis de grado) Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Se consideró como objetivo implementar una aplicación móvil para mejorar el proceso de toma de lectura y entrega de planillas del consumo de energía en la empresa MARSED S. A de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas investigación mixta cuantitativa-cualitativa, la muestra está constituida por 70 personas de la Provincia de Santo Domingo, se utilizó la entrevista para recoger la información. Los resultados dejan entrever que los empleados encuestados el 100% afirman que si tienen diversas dificultades al momento de realizar la toma de

lecturas y entrega planillas ya que varias veces les entregan la información cambiada y del mismo personal encuestados el 100% afirman que si es necesario un sistema para la toma de lecturas y entrega de planillas de los medidores de energía eléctrica que se mejoraran y agilizaran los procesos de una forma más segura. Una de las conclusiones fue que la aplicación móvil desarrollada e implementada en la empresa MARSED. S.A. En la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, es muy importante ya que ayuda a disminuir la aglomeración de datos repetitivos y brinda una mejor optimización de tiempo y recursos.

La investigación tiene un aporte metodológico, pues la propuesta sobre el uso del dispositivo móvil sirve como modelo para nuestro trabajo.

Guanoluisa,C. (2015) *Factibilidad técnica de implementación de Smart metering en zonas rurales con tecnologías de Radio cognitiva en los espacios en blanco de televisión*. (Tesis de grado) Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. La investigación es exploratoria y de campo. Los resultados determinaron que las zonas rurales por lo general se encuentran alejadas totalmente de la distribuidora eléctrica , por lo que la modulación a ser utilizada generalmente será 16 QAM, que es la que a su vez permite alcanzar grandes distancias, sin embargo en la práctica se alcanza capacidades de hasta 5.2 Mbps en canales de 6 MHz. La investigación concluyó que el Smart Grid es capaz de integrar de manera inteligente las acciones de todos los usuarios tanto en la generación, como en el consumo y que están conectados a la red con la finalidad de distribuir eficientemente un suministro eléctrico que sea sustentable, económicamente competitivo y seguro, lo que repercutirá directamente el desarrollo del mercado energético y en solución de la red eléctrica hacia una red inteligente.

El estudio tiene un aporte metodológico a la investigación porque se rescata la implementación de Smart Metering en zonas rurales con tecnologías de Radio cognitiva para ser utilizadas en medidores eléctricos, los cuales facilitan el envío de información hacia un servidor para que luego sean procesados, teniendo una guía de cómo funciona el sistema de monitoreo remoto con esta tecnología inalámbrica.

Sáenz, L. (2015) *Implementación de un sistema de Seguridad para las comunicaciones en Medidores inteligentes de baja tensión en Smart Grids* (Tesis de grado) Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. La investigación es exploratoria, documental y de campo donde se utilizó el análisis documental para recolectar la información. La investigación concluyo que El sistema de seguridad implementado en las comunicaciones de los medidores inteligentes de baja tensión, cumple con los requerimientos establecidos por el Instituto Nacional de Estandarización y Tecnología - NIST y la Unión Internacional de las Telecomunicaciones - UIT, usando los protocolos y tecnologías recomendados por estos entes mediante la aplicación de herramientas de software y hardware libre.

El estudio tiene un aporte metodológico a la investigación porque se utiliza los Medidores inteligentes de baja tensión en smart grids, los cuales facilitan el envío de información hacia un servidor para que luego sean procesados, mediante tecnología inalámbrica.

Morales, V. (2011) *Diseño e implementación de un sistema de monitoreo mediante telemedición del consumo de energía eléctrica de clientes especiales, de la empresa eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.* (Tesis de grado) Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Teniendo como objetivo diseñar e

implementar un sistema para monitorear el consumo de energía eléctrica de clientes especiales (varias tarifas), utilizando la plataforma GSM/GPRS. La investigación es de tipo cuantitativo descriptivo, donde se consideró como muestra a 150 clientes en Ambato. Se aplicó la encuesta para recoger los datos. Y los resultados determinaron que se mejora el control del consumo eléctrico de los clientes especiales, para esta manera determinar con precisión el origen de las pérdidas de energía y, en general, hacer estadísticas que ayuden a controlar y realizar proyecciones del consumo eléctrico, así como disminuir al mínimo el porcentaje de errores en la adquisición de información en línea evitando posibles infracciones que perjudiquen a la institución.

El estudio tiene un aporte metodológico a la investigación porque se rescata la factibilidad de la utilización de tarjetas GSM/GPRS incluidas en sus medidores eléctricos, los cuales facilitan el envío de información hacia un servidor para que luego sean procesados, teniendo una guía de cómo funciona el sistema de monitoreo remoto con esta tecnología inalámbrica.

Antecedentes nacionales

Pimentel, C. y Vaslao, Q. (2014) *Estudio de la mejora en el sistema de lectura de medidores eléctricos de la división de agua potable y energía eléctrica del proyecto especial Chavimochic mediante una solución inalámbrica*. (Tesis de grado) Universidad Antenor Orrego, Trujillo. La investigación tuvo como objetivo elaborar un estudio con la estimación de mejoras que podrían ser introducidas con la aplicación de una solución inalámbrica al sistema de lectura de datos en medidores eléctricos de la División de Agua Potable y Energía Eléctrica del Proyecto Especial CHAVIMOCHIC la investigación es documental y de campo donde se consideró la entrevista para recoger la información. Los resultados determinaron que la

depreciación del vehículo, el costo del personal, costo de combustible y otros gastos fijos para los tiempos de lectura se estiman del total del costo, además es utilizado en la toma de lecturas y otras actividades. La investigación concluyó que las diferentes tecnologías inalámbricas aplicadas mediante sistemas de medición eléctrica de GPRS-2G es la mejor alternativa por temas de costos, mantenimiento y cobertura.

Hernández, G. (2013) Lectura en un medidor eléctrico y transmisión vía Bluetooth de los datos a un dispositivo Android para su procesamiento y facturación (Tesis de grado) Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela. La investigación tuvo como objetivo optimizar el proceso de las fase del servicio de cobro de consumo de electricidad mediante el diseño e implementación de una aplicación basada en el sistema operativo Android fundamentado sobre aplicaciones Bluetooth para transmitir datos y cálculo de consumo en medidores eléctrico compatibles con la especificación Bluetooth, para su inmediata facturación. El estudio es de carácter descriptivo, siendo su técnica utilizada el análisis documental y la entrevista. Los resultados permitieron establecer la comunicación entre el dispositivo móvil Samsung SIII con el medidor de consumo eléctrico a través del estándar Bluetooth. La investigación concluyó que es importante la selección del medidor de consumo apropiado para la implementación del sistema digital para optimizar el proceso de facturación mediante el uso del modem Bluetooth RN-42.

La investigación tiene un aporte teórico al estudio, pues proporciona teoría relacionada a los dispositivos móviles y su empleabilidad en los proceso de lectura de medidores de electricidad.

2.2. Base normativa

Base Legal La presente norma se rige por las siguientes disposiciones legales y sus respectivas normas concordantes, modificatorias y sustitutorias (Osinermin, 2015, p.5):

- ✓ Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas (LCE).
- ✓ Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas (RLCE), aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM.
- ✓ Decreto Supremo N° 020-97-EM, Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.
- ✓ Decreto Supremo N° 007-2006-EM y sus modificatorias establecidas por el Decreto Supremo N° 031-2008-EM, sobre modificaciones al Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas y disposiciones sobre el sistema prepago de electricidad.
- ✓ Resolución Ministerial N° 137-2009-MEM/DM, que establece el Sistema de Medición Centralizada.
- ✓ Ley N° 28832, Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica.
- ✓ Decreto Supremo N° 022-2009-EM, que aprueba el Reglamento de Usuarios Libres de Electricidad.
- ✓ Ley N° 28749, Ley General de Electrificación Rural (LGER).
- ✓ Resolución OSINERGMIN N° 153-2011-OS/CD, que fija los presupuestos y cargos mensuales de reposición y mantenimiento de la conexión eléctrica.
- ✓ Ley N° 27510, Ley que crea el Fondo de Compensación Social Eléctrica (FOSE) y sus modificatorias.
- ✓ Resolución OSINERGMIN N° 689-2007-OS/CD, Texto Único Ordenado de la Norma Procedimiento de Aplicación del FOSE.
- ✓ Ley N° 29571, Código de Protección y Defensa del Consumidor.
- ✓ Resolución Directoral N° 016-2008-EM, Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos Rurales.

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Aplicaciones móviles

2.3.1.1. Definición

Antes de adentrarnos al tema de estudio es necesario hablar de la tecnología móvil, la misma que permite llevar el trabajo a donde quiera que uno vaya; en el auto, en un avión, en el aeropuerto, en un restaurante o en el parque es decir, de llevar a cabo unas tareas determinadas sin estar físicamente en la oficina o casa y ofrece en todo momento la posibilidad de utilizar las aplicaciones instaladas, exponer presentaciones, crear documentos y datos, y acceder a ellos.

Las tecnología móviles y el avance vertiginoso está promoviendo una nueva generación de aplicaciones, estas a su vez son denominadas aplicaciones móviles, considerado como aquel software desarrollado para los dispositivos móviles. Las aplicaciones móvil, significa llevar siempre consigo el dispositivo que contiene toda su información y que le permite generar los documentos que necesita en todo momento y donde quiera que se encuentre (Martínez, 2011).

2.3.1.2. Categorías de las aplicaciones móviles

Estos dispositivos están dominados por diferentes plataformas tecnológicas y diferentes sistemas operativos. Cada dispositivo móvil posee una serie de atributos en relación al uso por parte del propietario, como así también al momento de desarrollar una aplicación. Podemos decir que los sistemas operativos para las aplicaciones de los dispositivos móviles son más simples y están direccionados a la conectividad inalámbrica, en cambio los sistemas operativos de las computadoras son complejos (Enríquez, 2013).

En la opinión de Enríquez (2013) considera que existen dos categorías en las que se pueden clasificar las aplicaciones móviles: aplicaciones nativas y aplicaciones

- a) **Web. Aplicaciones nativas:** Las aplicaciones nativas son desarrolladas específicamente para un tipo de dispositivo y su sistema operativo, se basan en la instalación de código ejecutable en el dispositivo del usuario. Estas tienen la ventaja de acceder a las funciones del dispositivo, como por ejemplo: almacenamiento, GPS (sistema de posicionamiento global), SMS (servicio de mensajes cortos), mails, etc. Existen repositorios de los cuales se pueden descargar e instalar este tipo de aplicaciones, según el sistema operativo. El principal inconveniente de estas aplicaciones es que se deben desarrollar para cada plataforma y por lo tanto incrementa el tiempo de desarrollo, costo y esfuerzo (Enriquez, 2013).
- b) **Aplicaciones Web:** Las aplicaciones móviles de este tipo se encuentran ejecutándose en servidores, estas incluyen páginas web optimizadas para

ser visualizadas en dispositivos móviles y se pueden desarrollar en HTML, Java Script, CSS, etc. Por definición, estas aplicaciones serán accedidas utilizando algún navegador web. La ventaja que tiene desarrollar aplicaciones móviles Web es que son fáciles de implementar y de integrar con aplicaciones existentes, además de necesitar menos requerimientos del hardware de los dispositivos móviles. El problema que tienen es que no pueden acceder a las funcionalidades propias del dispositivo. Por ejemplo, una aplicación web no puede emplear la cámara de un Smartphone, en el caso que la tuviera, para capturar imágenes o realizar una filmación (Enriquez, 2013)

2.3.1.3. Dispositivo móvil

Respecto a los dispositivos móviles, no existe una anuencia clara para definirlo y generalmente hoy día se utiliza para designar ciertos modelos de teléfonos móviles y según los estándares un dispositivo móvil no necesariamente debe ceñirse su uso al ámbito telefónico.

Un dispositivo móvil se puede definir como un aparato de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales (Mera y Tovar, 2011, p.21).

2.3.1.4. Características de los dispositivos móviles.

Con el afán de ser más inflexibles, los dispositivos móviles son considerados a todo equipo electrónico que cumple ciertas características muy básicas (Aranaz, 2009, p.17):

- ✓ Es de reducido tamaño
- ✓ Fácil de transportar.
- ✓ Dispositivo para automatización y provisión de datos.
- ✓ Asociación de elementos básicos en la pantalla y/o el teclado).

2.3.1.5. Clasificación de dispositivos móviles.

En la opinión de Aranaz, (2009) la clasificación de un dispositivo móvil está sujeta a diferentes valoraciones y muchas veces estas valoraciones no permiten ubicar al dispositivo móvil dentro de una determinada familia. Razón por la cual se ha creído pertinente utilizar como principal criterio la funcionalidad o servicio principal para la que ha sido diseñada bien el propio dispositivo móvil. Expuesto las razones anteriores, los dispositivos móviles pueden ser clasificados en cinco grupos:

- a. **Dispositivos de comunicación.-** Son aquellos que tienen por finalidad ofrecer una infraestructura de comunicación, principalmente telefónica, además ofrecen envío de mensajes SMS y MMS, o acceso WAP. Dentro de estos dispositivos podemos considerar: el teléfono móvil, la BlackBerry y el Smartphone (iPhone o HTC G1).
- b. **Dispositivos de computación.-** son aquellos dispositivos móviles que ofrecen mayores capacidades de procesamiento de datos y cuentan con una pantalla y teclado más cercanos a un ordenador de sobremesa.

Dentro de estos dispositivos podemos considerar: las PDA, ordenador portátil o laptop y las calculadoras gráficas.

- c. **Reproductor multimedia.-** Son aquellos que están diseñados para proporcionar al consumidor la reproducción de uno o varios formatos digitales, como audio, vídeo o imágenes. Dentro de estos dispositivos podemos considerar: reproductores de MP3, los DVD portátiles, los eBooks, y los reproductores multimedia iPod de Apple, que ofrecen tanto audio y como vídeo.
- d. **Grabador multimedia.-** Es aquel dispositivo que viabiliza la grabación de datos en un determinado formato digital, principalmente de audio y vídeo. Dentro de estos dispositivos podemos considerar: las cámaras fotográficas o video digitales.
- e. **Consola portátil.-** Tiene como notable función brindar al cliente una plataforma para el juego. Dentro de estos dispositivos se encuentran: Nintendo DS de Nintendo, PSP de Sony.

2.3.1.6. Dispositivos móviles a través de la Tecnología WAP

La Wireless Application Protocol o Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas (WAP) es considerado como un medio relacionado para proporcionar a los dispositivos móviles un valor agregado para el servicio de telefonía móvil. El protocolo WAP incluye características para las capas de sesión y de transporte del modelo OSI, también posee parámetros de seguridad y a su vez define los entornos móviles. En ese mismo sentido, WAP permite a las aplicaciones móviles tener opciones de pantalla así como recursos de red a la necesidad del cliente conteniendo un sinnúmero de

tipos de terminales, como pantallas de una sola línea. Es decir las WAP proporciona múltiples ventajas a los desarrolladores de aplicaciones, móviles (Wap, 2015).

2.3.1.7. Funcionalidades de la tecnología WAP

Según la página oficial de la WAP (2015, pp.6) se considera que las funcionalidades del Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas son las siguientes:

- ✓ El cliente requiere la página WAP que necesita conocer.
- ✓ Según el comando el micro navegador del dispositivo móvil remite la solicitud con la URL de la pág. requerida así como la información del abonado al Gateway WAP.
- ✓ El Gateway reconoce la solicitud e inmediatamente remite al servidor donde existe la data de información requerida.
- ✓ En respuesta inmediata el servidor completa la información http o HTTPS oportuna y remite la información al Gateway.
- ✓ Posteriormente el Gateway inspecciona la contestación enviada por el servidor, validando el código WML a fin de ubicar posibles errores para finalmente enviar la respuesta al dispositivo móvil.
- ✓ Una vez en el micro navegador inspecciona la información recogida y si el código es indicado se muestra en la pantalla del dispositivo móvil.

2.3.1.8. Componentes de la tecnología WAP

Bermeo, Pacheco, y Casto, (2009) consideran un conjunto de componentes que permiten la comunicación entre terminales móviles y servidores de red, incluyendo:

- ✓ **Modelo estándar de nombres:** Los URLs estándar de WWW son utilizados para identificar contenido WAP en los servidores de origen. Los URIs (URI: Uniform Resource Identifier – Identificador Uniforme de Recursos) se usan para identificar recursos locales en un dispositivo (por ejemplo, funciones de control de llamadas).
- ✓ **Contenido:** todo contenido WAP está dado en un tipo específico consistente con WWW. Esto permite a los agentes de usuarios de WAP procesar de forma correcta el contenido basado en su tipo.
- ✓ **Formatos de contenidos estándar:** Los formatos de los contenidos WAP se basan en la tecnología WWW e incluyen información de calendario, imágenes, lenguajes de scripting, etc.
- ✓ **Protocolos de comunicación estándar:** los protocolos de comunicación del browser de la terminal móvil al servidor Web

Los protocolos y tipos de contenido de WAP han sido optimizados para el uso en dispositivos inalámbricos de mano de presencia masiva en el mercado (pp,12).

2.3.1.9. Funciones de la tecnología WAP

Respecto a las funciones que posee el WAP, Bermeo, Pacheco, y Casto, (2009) refieren que para alcanzar la efectividad de conexión entre el dominio inalámbrico y la World Wide Web (WWW) se propone algunas funcionalidades que puede proveer un proxy WAP:

- ✓ **Puerta de enlace de protocolo:** la entrada de unión de protocolo convierte exigencias de una pila de protocolo inalámbrico como: la pila de WAP 1.X –WSP, WTP, WTLS y WDP a los protocolos de WWW como HTTP y TCP/IP. por otro lado también ejecuta consultas DNS enviados por los usuario en las direcciones electrónicas (URL).
- ✓ **Codificadores y decodificadores de contenido:** generalmente se usan codificadores de contenido para traducir contenido WAP a un nuevo formato compacto que acceda una sobresaliente utilización de la unión subyacente debido a su reducido tamaño.
- ✓ **Administración de perfil de agente de cliente:** describen las capacidades de los clientes y las preferencias personales.
- ✓ **Proxy de cacheo:** puede mejorar la performance percibida y la utilización de la red, manteniendo en cache los recursos que se acceden más frecuentemente. Esta infraestructura asegura que los usuarios de terminales móviles puedan acceder a una variedad de contenidos y aplicaciones de Internet, y que los autores de aplicaciones tengan la posibilidad
- ✓ de desarrollar servicios y aplicaciones que corran en una gran cantidad de terminales móviles. El Proxy WAP permite que las aplicaciones y contenidos puedan ser almacenados en servidores WWW estándar y

desarrollados usando tecnologías de WWW ya probadas. Si bien el uso nominal de WAP incluye un servidor Web, un Proxy WAP y un cliente WAP, esta arquitectura también soporta otras configuraciones.

2.3.1.10. Dimensiones

En la investigación respecto a la variable dispositivos móviles que se refieren a poder acceder a los datos, las aplicaciones y los dispositivos desde cualquier lugar, ha permitido establecer tres dimensiones: Entorno móvil, Conectividad, Capacidad de procesamiento y el Método de entrada. Para efectos de la investigación se consideró tres dimensiones:

La primera dimensión el entorno móvil: se refiere a cualquier información que determina un contexto relacionado con la interacción entre clientes, aplicaciones y sus entornos, también considera el lugar, la identificación de sujetos contiguas, objetos, elementos del ambiente que con mucha frecuencia son distractores para el cliente, etc. (Enriquez, 2013).

La conectividad; se refiere al ancho de banda limitado que h adquirido el cliente al momento de la compra del paquete y la disminución de la confidencialidad de las uniones, que son consideradas los atributos más comunes que poseen los dispositivos móviles. Esta situación se puede apreciar al momento de la descarga de información así como la calidad de transmisión de audio y video. Es decir la intensidad de la señal así como la velocidad de transferencia de la red puede ser alterada por el tráfico de la

demanda de usuarios en el mismo momento el acceso a determinados contenidos en la red(Lévy, 1993).

Capacidad de procesamiento; es aquella que considera el poder computacional y la cabida de memoria de los dispositivos móviles (Matinez, 2011, p.6).

Método de entrada de información; es el ingreso de datos en los dispositivos móviles que se realiza a través de reducidos botones y etiquetas que muchas veces restringen la eficacia y eficiencia de los clientes al momento de introducir las data lo que conlleva a reducir la celeridad de entrada y su consiguiente incremento de los errores (Enriquez, 2013).

2.3.2. Medidores de energía eléctrica

2.3.2.1. Definición

Para determinar el consumo de energía eléctrica realizado por un usuario es necesario contar con un dispositivo que registre dicho consumo, tarea que desempeñan los medidores eléctricos, también conocidos como vatihorímetro.

El contador eléctrico, conocido como vatihorímetro, o medidor de consumo eléctrico es un aparato que tiene por finalidad calcular o medir el gasto del servicio de energía eléctrica de un circuito.

Según Bermeo, Pacheco y Castro (2009) los medidores de energía eléctrica, es un módulo que calcula el consumo gasto de energía eléctrica utilizado en un hogar, empresa, industria, etc. La unidad de medida es el Kilovatio/hora (KW/H), es decir se refiere al gasto de energía empleada (kilovatio) en un periodo de una hora, como la demanda de consumo es medida en vatios (W).

Generalmente estos equipos ejecutan de manera continua la medición del voltaje instantáneo y la corriente y así calcular la potencia (watts) y finalmente ser medido en razón del tiempo de energía utilizada(p.26).

2.3.2.2. Fases de la Industria eléctrica.

Sánchez (2011) considera que la industria eléctrica se divide en cuatro fases plenamente definidas, esto es:

- ✓ Generación de energía eléctrica
- ✓ Transmisión a los centros de consumo
- ✓ Distribución a los diferentes consumidores
- ✓ Comercialización (entrega, medición y cobro) de la energía eléctrica

al consumidor final. Esta etapa básicamente consiste en:

- Elegir la tarifa correspondiente así como el voltaje utilizado para ser facturado al cliente.
- Calcular la energía utilizada por los clientes.
- Facturar y cobrar el gasto realizado por los hogares, empresas e industriales durante el me del servicio de energía eléctrica.

- Esbozar y efectuar las estrategias para una óptima comercialización.

En esta etapa es donde la energía se convierte en valores monetarios, necesarios para el funcionamiento y desarrollo de la Empresa y como consecuencia el desarrollo también de nuestra provincia; por lo tanto, esta etapa tiene la misma importancia que las anteriores.

El proceso de medición del consumo de energía es muy importante dentro de la etapa de mercantilización, siendo necesario que la elección, maniobra y mantenimiento de los lectores merecen especial atención para evitar errores que a la postre se convertirán en pérdidas de energía con perjuicios para la Empresa de Distribución (Sanchez, 2011).

2.3.2.3. Clasificación de los medidores de energía.

Amner y Hipólito (2007); afirman que existen varios tipos de medidores, clasificándose en dos grandes grupos: analógicos y digitales.

Los medidores analógicos; son dispositivos electromecánicos que registran y muestran el consumo de energía eléctrica por hora, medido en “kilowatts-horas” (KWH) en una carátula localizada al frente del medidor, donde se alojan unas manecillas o un contador electromecánico que se incrementa según la cantidad de energía que se esté consumiendo por hora.

Los medidores digitales; de estado sólido (sin partes mecánicas móviles) que realizan la misma función que un medidor electromecánico pero que poseen todas las ventajas de un sistema digital como lo es la exactitud, fácil reproducción y estabilidad, entre otras.

Otra de las clasificaciones de los medidores de energía eléctrica, o contadores, utilizados para realizar el control del consumo, pueden clasificarse en tres grupos:

1. **Medidores electromecánicos:** También conocido como medidores de inducción, cuya estructura está configurada por un convertidor electromecánico que funciona mediante un disco y produce una velocidad de giro es proporcionado a la potencia demandada, provisto de un dispositivo integrador. Es el medidor de energía eléctrica más utilizado en el mundo y fue inventado por Eliu Thompson en 1889 (Bermeo, Pacheco, y Casto, 2009).
2. **Los Medidores electromecánicos con registrador electrónico:** está conformado por una rueda giratoria lo cual da motivo a la generación de un tren de pulsos (por ejemplo 5 pulsos) a través de un captador óptico que considera marcas grabadas en el aparte posterior del medidor. Estos pulsos o movimientos del disco de pulsos son captados y se realiza el procesamiento a través del sistema digitalizado que calcula y registra el gasto o consumo de energía.

Generalmente el medidor y el registrador pueden estar alojados en la misma unidad o utilizar módulos distanciados.

a. **Estructura.**

Para Ríos (2002) refiere que el medidor electromecánico tiene la siguiente estructura (figura 1):

1. Bobina de tensión
2. Bobina de intensidad
3. Imán de frenado
4. Regulación fina
5. Regulación gruesa
6. Disco
7. Sistema de transmisión
8. Terminales



Figura 1. estructura interna de un medidor de consumo eléctrico electromecánico

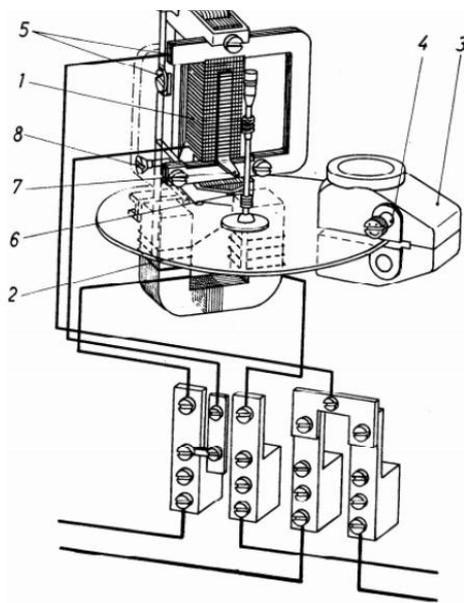


Figura 2. Medidor eléctrico monofásico

b. Características

Según Hernández y Zapata (2013) en su investigación plantean como características de los medidores mecánicos

- a) **Corriente nominal (I_n):** corriente para la cual el medidor es diseñado y que sirve de referencia para la realización de ensayos y verificaciones.
- b) **Corriente máxima ($I_{máx}$):** es la intensidad límite, es decir, el máximo amperaje que puede ser conducido en régimen permanente por la corriente del medidor, sin que su error porcentual y temperatura admisible sean superados. Este valor de la corriente límite se indica entre

paréntesis detrás de la corriente nominal I_n (I_{max}); por ejemplo: 10 (20) A, 10(40) A, 15(60) A, 15 (100) A., etc.

- c) **Tensión nominal:** Tensión para la cual el medidor es diseñado y sirve de referencia para la realización de pruebas.
 - d) **Constante del disco (K_h):** expresada en Wh/revolución, representa el número de vatios-hora correspondientes a una revolución o vuelta completa del disco; la misma expresada en revolución/KW.h, define el número de revoluciones.
 - e) **Clase de precisión:** Es el valor máximo del error de medición expresado en porcentaje para el cual fue diseñado el medidor dentro del rango 10% de corriente nominal y su corriente máxima.
3. **Medidores totalmente electrónicos:** la medición de energía y el registro se realizan por medio de un proceso analógico-digital (sistema totalmente electrónico) utilizando un microprocesador y memorias (Mera y Tovar, 2011, p.2). estos medidores pueden ser clasificados como medidores de demanda, medidores multitarifas y medidores digitales:

- ✓ **Medidores de demanda:** Son aquellos que se encargan de calcular y almacenar energía total en un solo periodo de las 24 horas, es decir solo considera períodos de una sola tarifa.

- ✓ **Medidores multitarifa:** este medidor es contrario al medidor de demanda, el mismo que calcula y almacena energía y demanda en diferentes distancias de tiempo de las 24 horas, por lo tanto esto da lugar a generar diferentes tarifas. Estos medidores tiene la particularidad no solo de calcular energía eléctrica, sino también Pueden registrar la energía reactiva, los parámetros especiales así como el factor de potencia. Aun se utilizan los medidores de inducción de energía activa y reactiva para pequeños clientes, domiciliarios e industriales. En cambio para los medianos consumidores se instalan generalmente medidores electrónicos y para los grandes consumidores, se les instala los Medidores multitarifa a fin de facilitar la tarea de medición y control.

- ✓ **Medidores digitales.-** son medidores que muestran la potencia utilizada en un LCD además de grabar otros parámetros de carga y suministro como: factor de potencias, potencia reactiva, rangos de energía consumida, precio de consumo variando el día o la semana, etc. entro los tipos de medidores existen: medidor REX, medidores ALPHA.

- ✓ **Medidores inteligentes.-** Son equipos de medición eléctrica que permiten controlar los servicios, adquirir los perfiles de

tensión, consumo, daños y alteraciones producidos a la red eléctrica: tanto en la red de distribución como la red del cliente. Las características de los medidores que se instalan al cliente dependerán del análisis del mismo, el tipo de sector, consumo y problemas presentados anteriormente, mas tomando en cuenta el factor de pérdida técnica de distribución eléctrica. Dentro de los medidores inteligentes son: medidores residenciales, medidores controlados de circuito, medidores especiales, medidor Gateway, medidor colector Gateway.

2.3.2.4. Funcionamiento de los medidores.

Amner e Hipólito (2007); consideran que dentro de las funcionalidades que poseen los medidores eléctricos destacan:

- ✓ Una de las principales funciones que posee los medidores electromecánicos es que utiliza dos juegos de bobinas y éstas a su vez generan campos magnéticos; que operan mediante un disco conductor magnético que originan corrientes oportunistas.
- ✓ La acción de las corrientes parásitas producidas por las bobinas de corriente sobre el campo magnético de las bobinas de voltaje y la acción de las corrientes parásitas producidas por las bobinas de voltaje sobre el campo magnético de las bobinas de corriente dan un resultado vectorial tal, que produce un par de giro sobre el disco, como se sabe el giro es proporcional directo a la potencia calculada por el circuito.
- ✓ El disco tiene como apoyo campos magnéticos y soportes de rubí para disminuir la fricción, un sistema de engranes transmite el movimiento del

disco a las agujas que cuentan el número de vueltas del medidor. Lo que significa que a mayor energía mayor velocidad tiene el disco, lo que lleva almacenar más giros conforme pasa el tiempo.

- ✓ Generalmente los medidores eléctricos soportan 600 Voltios con corrientes máximas de 200 amperios. En el supuesto caso que las tensiones y las corrientes se excedan a los valores base se deben de emplear transformadores de mediciones de tensión y corriente.
- ✓ Por otro lado la bobina de sombra que tiene apariencia a una chapita y esta cortocircuitada, sujeta una resistencia despreciable que generará una corriente muy reveladora, especialmente cuando está expuesta a un campo ésta origina un par motor que eliminara el coeficiente de rozamiento de los engranajes. El medidor comenzara a funcionar con el 1 % de la carga y entre un factor de potencia 0,5 en adelanto y atraso.

2.3.2.5. Digitalización de lectura de medidores.

Gálvez y Florián (2006) en su estudio afirman que el consumo de energía eléctrica se calcula en kw.h/hrs. Cada medidor tiene una constante de fábrica que relaciona el consumo Kw/H V& número de vueltas del plato giratorio en el medidor.

Para digitalizar el consumo de energía se incorpora en el interior del medidor electromecánico los siguientes elementos:

- ✓ **Sensor óptico.-** Cuenta las vueltas del plato giratorio del medidor.
- ✓ **Microcontrolador.-** El micro controlador almacena las vueltas en su equivalente KW/H.

2.3.2.6. Unidades de medidas eléctricas

Voltaje: Esta referida al gasto de energía requerida para dar movimiento los electrones.

- ✓ Símbolo: V
- ✓ Unidad Voltio: (V)
- ✓ Medida: Voltímetro

Intensidad: Es la cantidad de electrones que circulan por segundo en un circuito eléctrico

- ✓ Símbolo: I
- ✓ Unidad Amperio: (A)
- ✓ Medida: Amperímetro

Potencia Activa: Esta referido al trabajo ejecutado por los electrones en un circuito eléctrico.

- ✓ Símbolo: P
- ✓ Unidad Vatio: (W)
- ✓ Medida: Vatímetro
- ✓ Fórmula empleada: $P = V \times I \times \cos\phi$

Energía: Es la capacidad para realizar un trabajo

- ✓ Símbolo: KW.h
- ✓ Unidad Kilovatio-hora: (KW.h)
- ✓ Medida: medidor o contador
- ✓ Fórmula: $E = P \times T$

2.3.2.7. Modulo lectura remota (WAP)

En la opinión de Acros, (2005) considera que la toma de lectura de los medidores mediante un dispositivo móvil disminuyendo errores de digitación y tiempo del proceso de lectura. Así mismo para optimizar el tiempo de envío de información de la lectura de un medidor al servidor se utilizó la tecnología WML Script el cual realiza las validaciones en el mismo dispositivo móvil. Actualmente en el Perú, los distritos que cuentan con esta nueva tecnología son: Distrito de Surquillo, distrito de Villa El Salvador, distrito de Comas y la provincia del Callao.

El dispositivo móvil utilizado es un celular Nextel en donde se ingresa manualmente las lecturas de los medidores de agua.

2.3.2.8. Dimensión

Para la variable de estudio de ha considerado estudiar cuatro dimensiones que suceden en la toma de lectura con medidores convencionales (Gálvez y Florián 2006): primera dimensión los errores manuales, lo realizan la lectura, alteración de lectura por falla humana y dificultad para el desplazamiento:

Alteración de lectura por falla humana: cuando el usuario no se encuentra conforme con el volumen de energía eléctrica considerado por la concesionaria a efectos de la facturación mensual del cargo por energía. Dado que el consumo de electricidad se factura mensualmente sobre la base de los registros del medidor correspondiente al suministro, ante reclamos por esta materia, deberá efectuarse una evaluación integral que permita verificar

si se produjeron errores en el proceso de facturación, en el sistema de medición, o en la instalación de la conexión que hayan originado que se facture en exceso (Gálvez y Florián, 2006).

Dificultad de desplazamiento: Es el proceso mediante el cual el lectora tiene que desplazarse a los caseríos más apartados y debido a lo inhóspito de la zona es que muchas veces no llegan hasta el lugar a realizar la toma de lectura lo que ocasiona que registren valores no calculados(Gálvez y Florián, 2006).

Errores manuales, Este supuesto se da cuando la concesionaria determina el consumo sobre la base de los registros del medidor considerando que el último dígito del numerador era decimal en vez de entero como correspondía. Dicho error puede ser detectado por el contrastador o por la concesionaria (Gálvez y Florián, 2006).

2.4. Empresas de energía eléctrica ENOSA

Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad ELECTRONOROESTE S.A. “ELECTRONOROESTE S.A fue autorizada a operar el 13 de abril de 1988, mediante Resolución Ministerial No. 082-88EM/DGE del Ministerio de Energía y Minas, y su constitución como empresa pública de derecho privado se formalizó el 2 de Septiembre de 1988 con domicilio legal es Jirón Callao No. 875, Piura, Departamento de Piura, con el propósito de brindar el servicio público de

electricidad dentro de su zona de concesión mediante la distribución y comercialización de energía eléctrica adquirida a empresas generadoras.

2.4.1. Visión

Consolidarnos como una empresa modelo, eficiente, moderna y responsable.

2.4.2. Misión

Satisfacer las necesidades de energía con calidad, contribuyendo al desarrollo sostenible en nuestro ámbito de responsabilidad, con tecnología de vanguardia, y talento humano comprometido, actuando con transparencia y aprovechando sinergias corporativas para la mejora continua y generación de valor a nuestros clientes, colaboradores y accionistas.

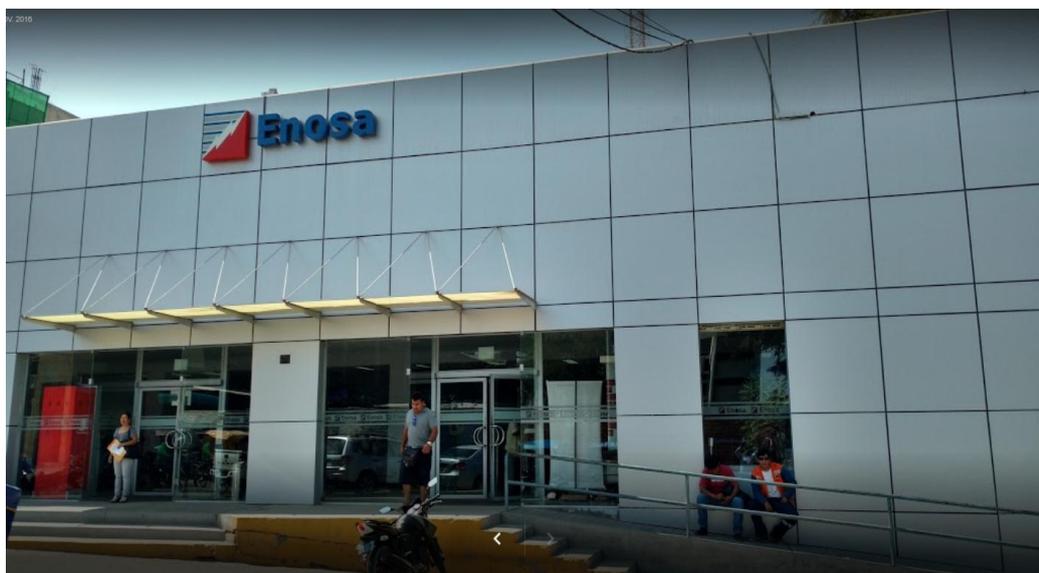


Figura 3. Sede central de ENOSA, Piura

2.4.3. Valores

ENOSA, (2017) dentro de los valores que posee la empresa contempla los siguientes:

- ✓ **Responsabilidad:** Realizar nuestras actividades con eficiencia y eficacia, cumpliendo estrictamente las normas y directivas impartidas.
- ✓ **Ética Empresarial y Personal:** Actuar con respeto a las normas, con transparencia y honestidad, en concordancia con los lineamientos de la empresa. No transgredir las normas.
- ✓ **Conciencia Social:** Estar constantemente relacionada con la comunidad, buscando conciliar el crecimiento de la empresa con el desarrollo de la sociedad a la cual servimos.
- ✓ **Lealtad:** Actuar con fidelidad, honor y gratitud a la empresa y sus directivos, respetando los derechos de nuestros semejantes.

2.4.4. Principios

La gestión de la empresa no puede tener una buena administración y no pone en práctica los siguientes principios (Enosa, 2017):

- ✓ **Calidad del Servicio:** Brindar un servicio continuo, confiable y oportuno.
- ✓ **Reconocimiento del Recurso Humano:** Nuestros trabajadores son el activo más importante de la organización.
- ✓ **Seguridad:** Asegurar que al final de cada jornada nuestros trabajadores retornen a sus hogares sin lesiones. Nuestras labores e instalaciones no deben generar ningún tipo de riesgo.
- ✓ **Trabajo en Equipo:** La labor de nuestro personal debe estar orientada a lograr objetivos comunes, dentro de un ambiente de trabajo en el que prime

el respeto, la tolerancia y la buena comunicación propiciando la utilización de las competencias individuales.

- ✓ **Competencia:** Contar con trabajadores debidamente capacitados para garantizar la eficiencia y eficacia del trabajo realizado.
- ✓ **Orientación al logro:** Actitud clara y acción eficiente focalizadas hacia los objetivos establecidos, relacionados a la maximización del valor de la empresa, y generar mayor bienestar para sus trabajadores y la sociedad.

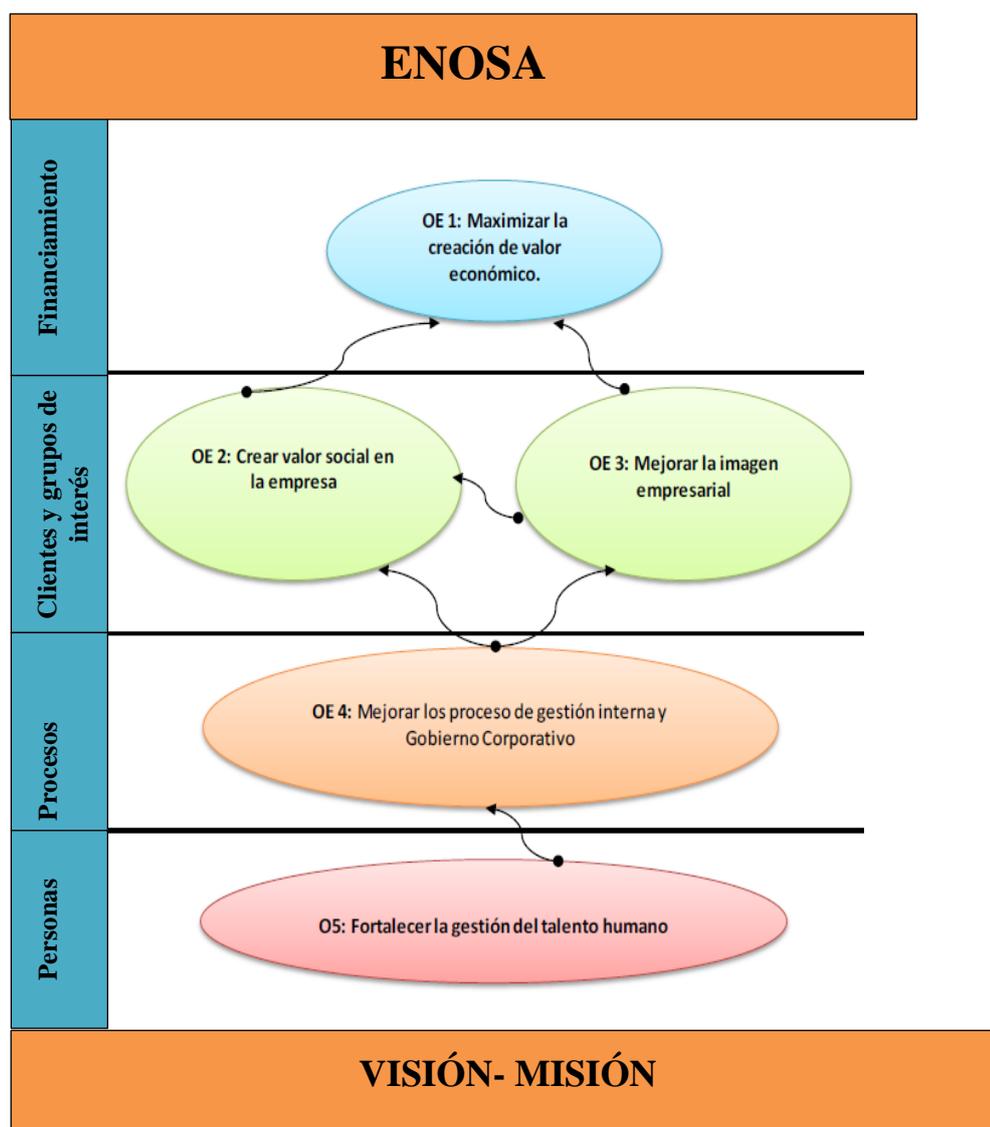


Figura 4. Mapa estratégico de empresa ENOSA

2.4.5. Reseña histórica de empresa ENOSA

Según el diagnóstico del Plan estratégico de ENOSA (2016), La historia de la empresa se inicia cuando en el año 1958, se crea la Empresa Energía de Piura (EEPSA), posteriormente esta empresa en el año 1972 es transferida al sector estatal como parte de la Política del gobierno militar. Posteriormente, la Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad del Norte S.A. (ENOSA S.A.) fue autorizada a operar el 21 de diciembre de 1983, mediante Resolución Ministerial No. 321-83-EM/DGE del Ministerio de Energía y Minas (MEM), como una unidad operativa de Electroperú, contando con un área de responsabilidad que estaba conformada por los departamentos de Lambayeque, Piura, Tumbes, Amazonas y las provincias de San Ignacio, Jaén, Cutervo, Chota, Santa Cruz y San Miguel de los departamentos de Cajamarca. Y su constitución como empresa pública de Derecho Privado se formalizó mediante Escritura Pública del 28 de marzo de 1985.

Posteriormente el 10 de diciembre de 1987 por Ley N° 24761, se constituyó como la novena Empresa Regional de servicio Público de Electricidad (Electronoroeste S.A.) y se autorizó a operar el 13 de abril de 1988, mediante Resolución Ministerial No. 082-88-EM/DGE del MEM, y con constitución como empresa pública de Derecho Privado, que se formalizó mediante Escritura Pública del 2 de setiembre de 1988. Con la actividad de distribución y comercialización de energía eléctrica dentro del área de sus concesiones autorizadas comprendidas en las provincias de Piura-Sechura, Sullana, Paita,

Talara, Ayabaca, Huancabamba y Morropón del departamento de Piura y en las provincias de Contralmirante Villar y Zarumilla del departamento de Tumbes.

El 16 de enero de 1991, por Decreto Legislativo N° 649, se otorga la promoción de la inversión privada en las empresas del estado, creándose la Comisión de Promoción de la Inversión Privada (COPRI), hoy PROINVERSIÓN para regular dicho proceso.

La actividad de las empresas del sector eléctrico es regulada por el Decreto Legislativo N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas del 6 de noviembre de 1992, el mismo que establece un régimen de libertad de precios para los servicios que puedan efectuarse en condiciones de competencia y un sistema de precios regulados en aquellos servicios que por su naturaleza lo requieran.

A efectos de llevar a cabo el proceso de privatización, en 1998 las acciones de capital social de la empresa fueron clasificadas en acciones clase A1 por el 60% del capital, acciones clase A2 por 5.3% del capital, acciones clase B por el 34.69% y acciones clase C por el 0.01% del capital. En concordancia con el acuerdo COPRI-207-98 del 24 de julio de 1998 la compañía, a partir de la transferencia de las acciones, estuvo sujeta al régimen de la actividad privada.

Con fecha 25 de noviembre de 1998, José Rodríguez Banda S.A. (JORSA) se adjudicó el Concurso Público Internacional para la privatización de la Compañía y con fecha 22 de diciembre de 1998 se suscribió el contrato de transferencia de acciones del 30% del capital, porcentaje que equivale al 50% de las acciones

clase A1. Con fecha 20 de diciembre del 2000 se suscribió el contrato de Cesión de posición Contractual en virtud del cual José Rodríguez S.A. transfiere las acciones clase A1 a JOBSA Eléctricas S.A.C., con la intervención del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado - FONAFE.

Luego con fecha 13 de diciembre del 2001 JOBSA Eléctricas S.A.C suscribe un contrato por el cual entrega al estado el 30% de las acciones adquiridas.

Posteriormente por medio del FONAFE, el Estado recupera las acciones, convirtiéndose en el accionista mayoritario y por tanto toma la dirección y gestión de la empresa.

Así mismo de acuerdo a la ratificación de la R. S. N° 355-92-PCM, la COPRI mediante Acuerdo N° 363-01-2001, Electronoroeste S.A. continuará sujeta al régimen de la actividad privada, sin más limitaciones que las que disponga FONAFE y siempre que no se oponga a lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 764, normas complementarias y reglamentarias.

A fines del año 2001 ante INDECOPI se registra la marca comercial Enosa , posteriormente se constituye el grupo Distriluz conformado además por Hidrandina, Ensa y Electrocentro, con el objeto de realizar una gestión corporativa bajo un mismo Directorio.

El 31 de diciembre del 2008, mediante de Acuerdo N°261-01-2008-PROINVERSION, se modifica la entrada en vigencia de la inclusión en los

alcances del D.L. 25604 de las Empresas del Estado del subsector eléctrico comprendidas en el proceso de privatización de la inversión privada.

2.5. Definición de términos básicos

- ✓ **Alteración de lectura.-**datos errores de la toma de lectura de los contadores eléctricos.
- ✓ **Capacidad de procesamiento.-**Es el procedimiento que se realiza luego de haber ingresado al data esta es procesada para luego tener como resultado el valor calculado de consumo de energía por el cliente, empresa o industria respecto al servicio eléctrico.
- ✓ **Conectividad.-** a la capacidad de establecer una conexión: una comunicación, un vínculo. El concepto suele aludir a la disponibilidad que tiene de un dispositivo para ser conectado a otro o a una red.
- ✓ **Desplazamiento.-** Se entiende al movimiento realizado por un cuerpo que se desplaza, que se traslada, de un lugar a otro. Las personas y la mayoría de los objetos son susceptibles de desplazarse, que es el único modo de cambiar de posición relativa en el espacio. Si se observa que un cuerpo está en un lugar distinto en dos momentos, significa que el cuerpo se ha desplazado.
- ✓ **Dispositivo móvil.-** Se considera aplicación móvil, a aquel software desarrollado para dispositivos móviles.

- ✓ **Lectura de contadores eléctricos.**- La lectura de medición automática, lectura automática del medidor o LMA (en inglés automated meter reading, abreviadamente AMR) es la tecnología de recolección automática de consumo, diagnóstico y datos de estado del contador de agua o de energía (gas, electricidad) y de transferencia de dichos datos a una base de datos central para la facturación, resolución de problemas y análisis.

2.6. Hipótesis de la investigación

2.6.1. Hipótesis general

La aplicación del dispositivo móvil reduce los errores de lectura de los medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en el grupo experimental frente al grupo control.

2.6.2. Hipótesis específicas

El entorno móvil facilita significativamente la manipulación en el grupo experimental para la toma de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en comparación al grupo control.

El ancho de banda mejora significativamente la señal en el grupo experimental para la toma lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en comparación al grupo control.

La capacidad de memoria y velocidad de los dispositivos reduce significativamente en el grupo experimental los errores de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en comparación al grupo control

El método de entrada de datos en tiempo real no mejoro en el grupo experimental la eficacia de la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en comparación al grupo control.

2.7. Variables

VI: Dispositivo móvil

VD: Lectura

2.7.1. Definición conceptual de la variable

Variable 1	
Variable	Definición Conceptual
Dispositivo móvil	Los dispositivos móviles se refieren a poder acceder a los datos, las aplicaciones y los dispositivos desde cualquier lugar (Baz, Ferreira, Rodríguez, Álvarez y García (2011).

Variable 2	
Variable	Definición Conceptual
Lectura de contadores eléctricos	La lectura del medidor es una manera fácil de llevar su propio control del consumo electricidad, además le puede ayudar a comprobar si sus esfuerzos para el uso eficiente del servicio eléctrico están dando los resultados esperados. (Bermeo, Pacheco y Casto ,2009).).

2.6.2. Definición operacional

Variable 1	
Variable	Definición Operacional
Dispositivo móvil	Es el acceso de al data en cual quiera momento. Se aplicará una encuesta relacionada a las dimensiones de entorno móvil, conectividad, capacidad de procesamiento y método de entrada.

Variable 2	
Variable	Definición Operacional
Dispositivo móvil	Es el control de la lectura de energía eléctrica. Se aplicará una ficha de registro de lecturas, tomando en consideración las dimensiones de: errores manuales y la dificultad para el desplazamiento.

2.6.3. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos/ Escala
VI Dispositivo móvil	Los dispositivos móviles se refieren a poder acceder a los datos, las aplicaciones y los dispositivos desde cualquier lugar (Baz, Ferreira, Rodríguez, Álvarez y García (2011)).	Es el acceso de al data en cual quiera momento. Se aplicará una encuesta relacionada a las dimensiones de entorno móvil, conectividad, capacidad de procesamiento y método de entrada.	✓ Entorno móvil.	Interacción del entrono móvil con el tomador de lectura.	Cuestionario Ordinal
			✓ Conectividad	Los dispositivos móviles tiene largo alcance	Cuestionario Ordinal
			✓ Capacidad de procesamiento.	Gran capacidad de almacenamiento y velocidad para grabar información	Cuestionario Ordinal
			✓ Método de entrada de información	Levantamiento de la data en tiempo real	Cuestionario Ordinal

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Índice	Instrumentos/ Escala
VD: Lectura de contadores eléctricos	La lectura del medidor es una manera fácil de llevar su propio control del consumo electricidad, además le puede ayudar a comprobar si sus esfuerzos para el uso eficiente del servicio eléctrico están dando los resultados esperados. (Bermeo, Pacheco y Casto ,2009).	Es el control de la lectura de energía eléctrica. Se utilizará una ficha de registro de lecturas, tomando en consideración las dimensiones de: errores manuales, y la dificultad para el desplazamiento.	Error en proceso de facturación	Erro en la toma de lectura	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de correlatividad ✓ Acumulación de consumos(lectura adelantada , liquidación) 	Guía de lectura Nominal
				Error en el registro de datos para la emisión de recibos	Respecto del consumo <ul style="list-style-type: none"> ✓ Consumo utilizado diferente del reportado en campo ✓ Factor de medición errado ✓ Promedio erróneo ✓ Indebida aplicación de facturación por promedio. 	Guía de lectura Nominal
			Dificultad para el Desplazamiento a las zonas		Costo de desplazamiento de los lectores de lectura.	Respecto a los cargos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Facturación de cargo que no corresponde ✓ Facturación de importe mayor al que corresponde
				<ul style="list-style-type: none"> ✓ Difícil acceso ✓ Caminos inhóspitos ✓ Muchos días para llegar a la zona. 		Guía de lectura Nominal

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel

3.1.1. Tipo de estudio

Según la función de la investigación, fue aplicada (Carrasco, 2013) porque permitió minimizar los errores producidos en la toma de lectura manual en los medidores eléctricos, para tal efecto se utilizó el dispositivo móvil, es decir la investigación proporcionó no solo a la empresa Enosa reducir los reclamos sino también para los pobladores de las zonas rurales de Huamcabamba a tener lecturas reales de su consumo de energía.

Según los propósitos de la investigación, (Hernández, Fernández y Collado, 2014) refiere que la investigación fue de tipo experimental, porque se utilizó un dispositivo móvil para la toma de lectura y ver como éste dispositivo contribuyó a minimizar los errores en la toma de lectura.

Según la temporalidad en la que se recogieron los datos, fue una investigación longitudinal, ya que se realizaron dos mediciones de lectura, antes de iniciar la investigación y luego de utilizar el dispositivo móvil para ver los resultados obtenidos en la toma de lectura en forma manual, como lo refiere Hernández, et, al (2014).

3.1.2. Nivel y diseño de estudio

Desde el enfoque cuantitativo, el estudio fue experimental de corte longitudinal, cuyo objetivo fue manipular las variables en diferentes momentos, es decir una pre prueba y pos prueba. (Hernández, et, al, 2014). Dicha secuencia tiene el siguiente esquema:

$$\begin{aligned} G_1 &= O_1 - O_2 \\ G_2 &= O_3 X O_4 \end{aligned}$$

Dónde:

G_1 = Grupo de estudio control

G_2 = Grupo de estudio experimental

O_1 = Pre prueba grupo control

O_2 = Pos prueba grupo control

O_3 = Pre prueba grupo experimental

O_4 = Pos prueba grupo experimental

X = Tratamiento o estímulo (Dispositivo móvil)

3.2. Descripción del ámbito de la investigación

La industria de la energía eléctrica suministra la producción y distribución de energía eléctrica mediante una red en cantidades suficientes para los hogares y empresas que necesitan de éste servicio para el funcionamiento de los equipos domésticos, equipos de oficina, maquinaria industrial, así mismo proporcionar energía para la iluminación doméstica, comercial y los procesos industriales entre otros.

En Piura la empresa Electronoroeste S.A. comercialmente conocida como Enosa, es una empresa peruana que viene realizando actividades propias del servicio

público de electricidad desde el año 1972, especialmente en distribución y comercialización de energía eléctrica, en el área de concesión, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844 y su Reglamento Decreto Supremo N° 009-93 EM y modificatorias (Enosa, 2017).

La empresa Electronoroeste S.A, abarca un área de concesión de 664.40 km², cubriendo las regiones de Piura y Tumbes; atendiendo más de 405,586 mil clientes y por ello ha dividido geográficamente el área en seis Unidades de Negocios: Piura, Paita, Talara, Sullana, Tumbes, Sucursales y Servicio Mayor Sechura, de esta manera brinda una atención integral al cliente de manera personalizada en su oficina principal se ubica en la Calle Callao 875, en la ciudad de Piura y en Huancabamaba (Enosa, 2017)

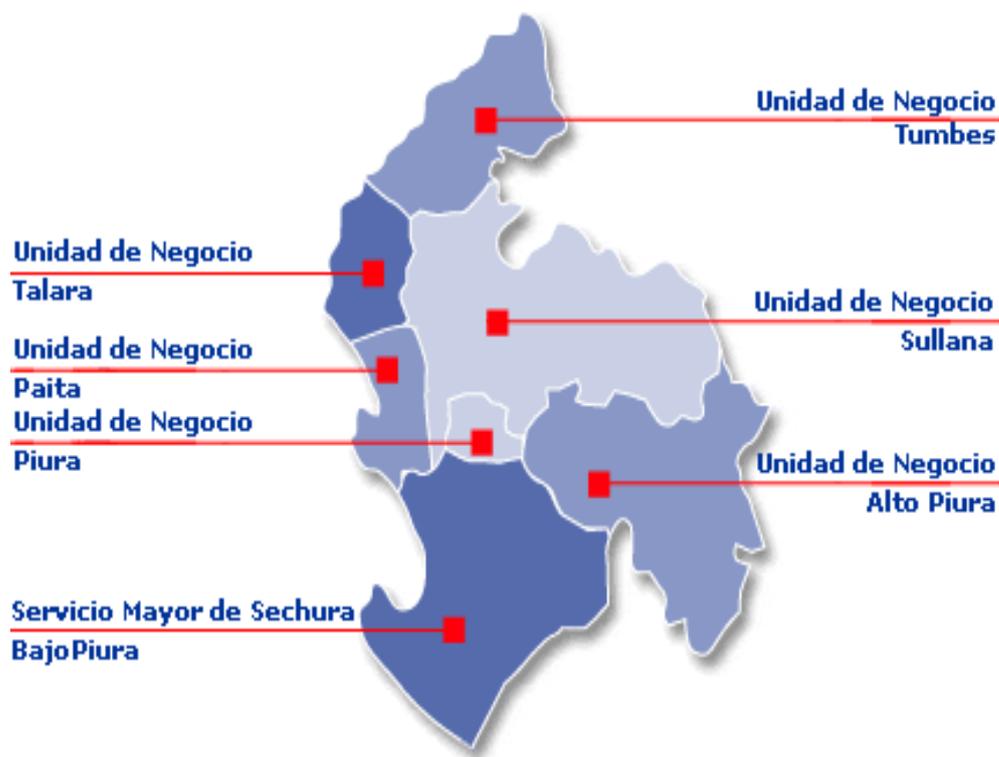


Figura. 5 Lugares de atención de Empresa Enosa

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Según Hernández, et, al, (2014) la población “*es el conjunto de todos los casos que concuerden con una serie de especificaciones, o en sí, la serie de unidades o fuentes de datos que conforman un todo*”(p.174). Para efecto de la investigación el universo estuvo conformado por los usuarios de las zonas rurales de la Provincia de Huancabamba que contaban con energía eléctrica en sus hogares, siendo aproximadamente 128,245 habitantes cuyas edades están comprendidas entre 18 y 65 años. (GR Piura, 2016).

Tabla 1 Población de la provincia de Huancabamba entre 18 y 65 años.

	Distritos	Total
Población considerada en Grupo Experimental		
1	Huancabamba	41,238
2	Canchaque	30,404
3	El Carmen de la frontera	13,864
Población considerada en grupo control		
4	Huarmaca	8,235
5	Lalaquiz	8,564
6	San Miguel de El Faique	8,994
7	Sondor	7,126
	Lecturística	30
	TOTAL	126,713

Fuente. INEI 2016

3.3.2. Muestra

Para seleccionar la muestra se utilizó la fórmula estadística para poblaciones finitas (Carrasco, 2013)

$$n = \frac{Z\alpha^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

Dónde:

N = Población (126 683)

n = Muestra para calcular (?)

Z = Nivel de Confianza 1.96 (95%)

p = Probabilidad de Ocurrencia (50%)

q = Probabilidad de NO ocurrencia (50%)

E = Error Muestral (5%)

Se reemplazó en la fórmula de muestras finitas

$$n = \frac{1.96^2 * 12,6683 * 0.05 * 0.95}{0.05^2(12,6683 - 1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95} = 299$$

Se obtuvo como muestra 299 habitantes de las zonas rurales, los cuales fueron calculados según su población específica.

Para determinar cada uno de los estratos de las diferentes zonas rurales, se aplicó la fórmula para muestra por estratos.

$$n_i = n * \frac{N_i}{N}$$

Dónde:

n_i = estrato

N = número de elementos de la población

n = número de muestra

N_i = el del estrato

Remplazando valores:

$$n_i = 299 * \frac{41,238}{12,6683} = 61 \text{ Huancabamba}$$

$$n_i = 299 * \frac{30,404}{12,6683} = 56 \text{ Canchaque}$$

$$n_i = 299 * \frac{13,866}{12,6683} = 39 \text{ El carmen de la frontera}$$

$$n_i = 299 * \frac{8,235}{12,6683} = 35 \text{ Huarmaca}$$

$$n_i = 299 * \frac{8,564}{12,6683} = 37 \text{ Lalaquiz}$$

$$n_i = 299 * \frac{8,944}{12,6683} = 37 \text{ San Miguel del Faique}$$

$$n_i = 299 * \frac{7,126}{12,6683} = 34 \text{ Sondor}$$

Muestreo

El proceso de selección en la investigación se desarrolló mediante el muestreo probabilístico estratificado donde todos los elementos que formaron el universo y por lo tanto, están descritos en el marco muestral, tuvieron la probabilidad de ser seleccionados para la muestra en base a la población finita.

Este tipo de muestreo se da porque la distribución de la muestra se realizó en función de los diferentes extractos donde la población se dividió en

segmentos, con una fijación proporcional que se realizó de acuerdo al tamaño de la población de acuerdo con Hernández, et, al (2014, p. 183).

Así la distribución de los hogares encuestadas en la provincia de Huancabamba se estableció condicionalmente (mayor o igual a 35 encuestas por provincia), con el fin de minimizar los errores muestrales (tabla 2).

Tabla 2. *Muestra de pobladores de zonas rurales de Huancabamba para ambos grupos*

Distritos	Total
Muestra de Grupo Experimental	
Huancabamba	61
Canchaque	56
El Carmen de la frontera	39
Muestra de Grupo Control	
Huarmaca	35
Lalaquiz	37
San Miguel del Faique	37
Sondor	34
Lecturistica	30
TOTAL	329

Fuente. Data empresa Enosa 2017

Criterios de Selección

La muestra cumplió con los siguientes criterios de inclusión y selección

Criterios de Inclusión

- ✓ Usuarios de 18 a 65 años.
- ✓ Usuario de zonas rural de la Provincia de Huancabamba
- ✓ Usuarios que deseen participar de la investigación.

Criterios de Exclusión

- ✓ Aquello no que no cumplen con los criterios de inclusión.

3.4. Técnicas e instrumentos

Técnica: Las técnicas que permitió recoger los datos fue:

Encuesta: En opinión de Carrasco (2013) es “la búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener, y posteriormente reúne estos datos individuales para obtener durante la evaluación datos agregados” (p.222). Para efectos de la investigación se formuló preguntas relacionada al uso del dispositivo móvil a los usuarios y lectoritas respecto a su percepción sobre la toma de lecturas.

Observación: en opinión de Carrasco (2013) la observación es una técnica a través del cual el hombre usa sus sentidos y capta la realidad que lo rodea, que luego organiza intelectualmente para resolver un problema de investigación.

Instrumento: Se consideró el cuestionario y la guía de observación, según detalle:

Cuestionario: El cuestionario se formuló respecto a cada una de las dimensiones e indicadores sobre la variable dispositivo Móvil (20 ítems)

Guía de observación: Contiene una serie de indicadores o características propias para el registro en la toma de lectura en los medidores de energía eléctrica.

3.5. Validez y confiabilidad del instrumento

3.5.1 Validez

En opinión de Hernández et al, (2010) la validez se refiere a *“la validez total del instrumento y la validez específica de cada ítem se alcanza”, es decir mide lo que se va a investigar, también mide el grado de conservación y concordancia de los puntajes obtenidos por dos o más jueces* (p.118) se utilizó la técnica de juicio de expertos para evaluar los instrumentos de cada una de las variables de estudio, para tal efecto los instrumentos fueron validados por tres expertos en la especialidad(anexos 2, anexo4).

3.5.2 confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento se refiere al *“grado de consistencia interna aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados”* (Hernández, et al, 2010, p.322) para efectos de la investigación la confiabilidad fue obtenida a través de la técnica de prueba piloto, a otras familias que no fueron consideradas en la investigación pero que tienen las mismas características es decir son de zonas rurales y también son de la Provincia de Huancabamba y se tomó el 10 % de la muestra.

3.6. Plan de recolección y procesamiento de datos

Los datos fueron procesados mediante el programa estadístico SPSS versión 22; considerando las tablas de contingencia para los resultados, en lo que respecta a la prueba de hipótesis se utilizó la prueba de X^2 a un nivel de confianza del 95%.

Todo el proceso de recolección de datos se realizó durante el periodo que duró la investigación de campo para la aplicación de la encuestas a los 299 usuarios así como para los trabajadores a cargo de la toma de lectura (lecturistas) y el supervisor de Área.

Por otro lado, se estimó conveniente el mes de agosto para la ejecución de las lecturas:

El grupo control: Se consideró 146 usuarios, del sector 1058, correspondiente al ciclo (4575-1820 Alto Piura) con la ruta comprendida (22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco), a cargo del lectorista de iniciales (JDCV) .

El grupo experimental: Se consideró 123 usuarios, del sector 1096, correspondiente al ciclo (4575-1821 Alto Piura) con la ruta comprendida (54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos), a cargo del lectorista de iniciales (RACA).

Se procesó toda la información de las encuestas y entrevistas así como el procesamiento de las lecturas de los grupos de trabajo (control y experimental) para hacer el comparativo de las la lecturas.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis e interpretación de resultados

Resultados para el objetivo general: Determinar que el dispositivo móvil optimiza la toma de lectura de los medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control a través de la lectura manual, año 2017.

Tabla 3. Nivel de efectividad del dispositivo móvil para la toma de lectura y la toma de lectura manual desde la perspectiva de la población

		Toma de lectura según población			Total	
		Poco satisfecho	satisfecho	Muy Satisfecho		
Dispositivo móvil según la población (agrupado)	Muy favorable	fx	36	2	58	96
		%	12,0%	0,7%	19,4%	32,1%
	Favorable	fx	0	0	37	37
		%	0,0%	0,0%	12,4%	12,4%
	Poco favorable	fx	0	0	114	114
		%	0,0%	0,0%	38,1%	38,1%
	Desfavorable	fx	0	0	52	52
		%	0,0%	0,0%	17,4%	17,4%
Total	fx	36	2	261	299	
	%	12,0%	0,7%	87,3%	100,0%	

Nota. Encuesta a pobladores de zonas rurales de Huancabamba

Según la tabla 3 se evidencia que el uso del dispositivo móvil según la percepción de los pobladores fue muy favorable (32,1%) y favorable (12,4%), pero el 38,1% de la población considera que el uso del dispositivo móvil para la toma de lectura fue poco

favorable, así como el 17,4% y también lo considera desfavorable y que mejor es seguir con la toma de lectura de la manera manual. Por otro lado, el 87,3% de los pobladores de las zonas rurales estuvieron muy satisfechos con la facturación y toma de lectura a través del uso del dispositivo móvil, el 0,7% estuvieron satisfechos y solo el 12,0% de los pobladores estuvieron poco satisfechos con la facturación luego de la utilización del dispositivo móvil en su localidad y lo consideraron igual con la toma lectura de forma manual en los medidores.

Tabla 4. Nivel de efectividad del dispositivo móvil para la toma de lectura y la toma de lectura manual desde la perspectiva del lectorista.

		Toma de lectura			
		Muy Satisfecho	Satisfecho	Total	
lectoristas sobre dispositivo móvil (agrupado)	Poco favorable	fx	7	0	7
		%	23,3%	0,0%	23,3%
	Favorable	fx	0	7	7
		%	0,0%	23,3%	23,3%
	Muy favorable	fx	0	16	16
		%	0,0%	53,3%	53,3%
Total		fx	7	23	30
		%	23,3%	76,7%	100,0%

Nota. Encuesta a trabajadores de toma de lectura de la empresa ENOSA

Según la tabla 4 se evidencia que el uso del dispositivo móvil según la percepción de los trabajadores de toma de lectura fue muy favorable (53,3%) y favorable (23,3%), el uso del dispositivo móvil para la toma de lectura y consideran que les resultó mejor seguir con la lectura manual. También, el 23,3% de los trabajadores de toma de lectura en tres zonas rurales estuvieron muy satisfechos con la utilización y toma de lectura a través del uso del dispositivo móvil, el 76,7% estuvieron satisfechos con la mediciones obtenidas luego de la utilización del dispositivo móvil en tres zonas rurales donde era difícil el acceso para el llenado de planillas de data en forma manual para la toma lectura de forma manual en los medidores.

Resultados para el objetivo 1: Identificar que el uso de entorno móvil mejora la toma de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control año 2017.

Tabla 5. Nivel del afectividad del entorno del móvil para la toma de lectura y la toma lectura manual, según la población

		Toma de lectura según población				
			Insatisfecho	poco satisfecho	Satisfecho	Total
Dimensión entorno según la población (agrupado)	Muy interactivo	fx	0	0	130	130
		%	0,0%	0,0%	43,5%	43,5%
	Interactivo	fx	28	2	131	161
		%	9,4%	0,7%	43,8%	53,8%
	Poco interactivo	fx	8	0	0	8
		%	2,7%	0,0%	0,0%	2,7%
Total		fx	36	2	261	299
		%	12,0%	0,7%	87,3%	100,0%

Nota. Encuesta a pobladores de zonas rurales de Huancabamba

Según la tabla 5 se evidencia que el entorno del dispositivo móvil según la percepción de los pobladores fue muy interactivo (43,5%), también lo consideraron interactivo (53,8%), y solo el 8,0% de la población consideró que el uso del dispositivo móvil no es muy interactivo para la toma de lectura, y según ellos consideraron que la toma de lectura de forma manual es la más adecuada. Así mismo, el 87,3% de los pobladores de las zonas rurales están muy satisfechos porque el entorno del dispositivo móvil resulto efectivo para la toma de lectura lo que optimizo la facturación mensual de sus medidores, el 0,7% de ellos resultaron satisfechos y solo el 12,0% de los pobladores estuvieron poco satisfechos con la facturación recibida.

Tabla 6. Nivel de afectividad del entorno del móvil para la toma de lectura y la toma lectura manual, según los letruristas.

		Toma de lectura según letruristas			
			Satisfecho	Muy Satisfecho	Total
Dimensión Entorno según letruritas (agrupado)	Muy interactivo	fx	7	7	14
		%	23,3%	23,3%	46,7%
	Interactivo	fx	0	11	11
		%	0,0%	36,7%	36,7%
	Poco interactivo	fx	0	5	5
		%	0,0%	16,7%	16,7%
Total		fx	7	23	30
		%	23,3%	76,7%	100,0%

Nota. Encuesta a trabajadores de toma de lectura de la empresa ENOSA

Según la tabla 6 se evidencia que el entorno del dispositivo móvil según la percepción de los trabajadores de toma de lectura fue muy interactivo (46,7%), también lo consideraron interactivo (36,7%), y solo el 16,7% de los trabajadores consideraron que el uso del dispositivo móvil es poco interactivo para la toma de lectura, y según ellos consideraron que la toma de lectura de forma manual es la más adecuada. Por otro lado, el 76,7 % de los trabajadores que realizaron la toma de lectura de los medidores en las zonas rurales están muy satisfechos y el 23,3% de ellos están satisfechos porque el entorno del dispositivo móvil redujo los errores en el registro en la toma de lectura de los medidores en comparación a la lectura que se realiza en forma manual, especialmente en tres zonas rurales.

Resultados para el Objetivo 2: Determinar la conectividad que mejore la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017.

Tabla 7. Nivel de la efectividad de la conectividad del dispositivo móvil para la toma de lectura y la toma de lectura manual según la población

		Toma de lectura (población)				
			Satisfecho	poco satisfecho	Insatisfecho	Total
Conectividad según la población (agrupado)	Gran alcance	fx	36	2	84	122
		%	12,0%	0,7%	28,1%	40,8%
	Buen alcance	fx	0	0	124	124
		%	0,0%	0,0%	41,5%	41,5%
	Poco alcance	fx	0	0	53	53
		%	0,0%	0,0%	17,7%	17,7%
Total	fx	36	2	261	299	
	%	12,0%	0,7%	87,3%	100,0%	

Nota. Encuesta a pobladores de zonas rurales de Huancabamba

Según la tabla 7 se evidencia que la conectividad que tiene el dispositivo móvil para la toma de lectura en tres zonas rurales según la percepción de los pobladores de toma de lectura tiene gran alcance (40,8%) el 41,5% tiene buen alcance para la toma de lectura. En este sentido el 76,7% están muy satisfechos porque la conectividad del dispositivo móvil tiene gran alcance lo que favoreció para llegar a las zonas rurales y reducir los errores en el registro en la toma de lectura de los medidores en comparación a la lectura que se realiza en forma manual, especialmente en tres zonas rurales.

Tabla 8. Nivel de la efectividad de la conectividad del dispositivo móvil para la toma de lectura y la toma de lectura manual según el lectorista.

			Toma de lectura según lectoristas		
			Muy Satisfecho	Satisfecho	Total
Dimensión	Gran	fx	7	23	30
Conectividad según lectoristas(agrupo)	alcance	%	23,3%	76,7%	100,0%
Total		fx	7	23	30
		%	23,3%	76,7%	100,0%

Nota. Encuesta a trabajadores de toma de lectura de la empresa ENOSA

Según la tabla 8 se evidencia que la conectividad que tiene el dispositivo móvil para la toma de lectura en tres zonas rurales según la percepción de los trabajadores de toma de lectura tiene gran alcance (100,0%) para la toma de lectura. Por otro lado, el 23,3% de los trabajadores que realizan la toma de lectura de los medidores en las zonas rurales están muy satisfechos y el 76,7% de ellos están satisfechos porque la conectividad del dispositivo móvil tiene gran alcance lo que favoreció para llegar a las zonas rurales y reducir los errores en el registro en la toma de lectura de los medidores en comparación a la lectura que se realiza en forma manual, especialmente en tres zonas rurales.

Resultados para el objetivo 3: Identificar la capacidad y velocidad de procesamiento de datos que reduzca las fallas en la toma de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017.

Tabla 9. Nivel de efectividad de la capacidad del dispositivo móvil para la toma de lectura y la toma de lectura manual según la población

		Toma de lectura según población				
			Insatisfecho	poco satisfecho	Satisfecho	Total
Dimensión Capacidad según la población (agrupado)	Muy Buena	fx	36	0	0	36
		%	12,0%	0,0%	0,0%	12,0%
	Buena	fx	0	2	95	97
		%	0,0%	0,7%	31,8%	32,4%
	Regular	fx	0	0	166	166
		%	0,0%	0,0%	55,5%	55,5%
Total	fx	36	2	261	299	
	%	12,0%	0,7%	87,3%	100,0%	

Nota. Encuesta a pobladores de zonas rurales de Huancabamba

Según la tabla 9 se evidencia que la capacidad de almacenamiento de datos que tiene el dispositivo móvil para la toma de lectura en tres zonas rurales según la percepción de los pobladores tuvo muy buena capacidad (12,0%), también consideran que el dispositivo móvil tiene buena capacidad (32,4%), y solo el 55,5% de la población considera que la capacidad de almacenamiento de datos que poseen los dispositivo móvil para la toma de lectura es regular, y según ellos consideran que la toma de lectura de forma manual es la más adecuada. También, el 87,3% de los pobladores de las zonas rurales están muy satisfechos porque la capacidad de almacenamiento de datos del dispositivo móvil resulto efectivo para la toma de lectura lo que optimizo la facturación mensual de sus medidores, el 0,7% de ellos resultaron

satisfechos y solo el 12,0% de los pobladores estuvieron poco satisfechos con la facturación recibida.

Tabla 10. Nivel de efectividad de la capacidad del dispositivo móvil para la toma de lectura y la toma de lectura manual según los letruristas

		Toma de lectura según letruristas			
		Muy Satisfecho	Satisfecho	Total	
Dimensión Capacidad según lecturitas (agrupado)	Muy buena	fx	7	0	7
		%	23,3%	0,0%	23,3%
	Buena	fx	0	23	23
		%	0,0%	76,7%	76,7%
Total		fx	7	23	30
		%	23,3%	76,7%	100,0%

Nota. Encuesta a trabajadores de toma de lectura de la empresa ENOSA

Según la tabla 10 se evidencia que la capacidad de almacenamiento de datos que tiene el dispositivo móvil para la toma de lectura en tres zonas rurales según la percepción de los trabajadores de toma de lectura tiene muy buena capacidad (23,3%) y también el 76,7% consideraron que el dispositivo móvil tiene buena capacidad para el almacenamiento de datos para la toma de lectura. Así mismo, el 23,3% de los trabajadores que realizaron la toma de lectura de los medidores en las zonas rurales resultaron muy satisfechos y el 76,7% de ellos están satisfechos porque la capacidad de almacenamiento de datos que tiene el dispositivo móvil ayudó a reducir los errores en el registro en la toma de lectura de los medidores en comparación a la lectura que se realizó en forma manual, especialmente en tres zonas rurales.

Resultados para el objetivo 4: Establecer el método de entrada de datos que favorezca la toma de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017.

Tabla 11. Nivel de efectividad del método uso del dispositivo móvil para la toma de lectura y la toma de lectura manual según la población

		Toma de lectura según población				
			Insatisfecho	poco satisfecho	Satisfecho	Total
Dimensión	Muy adecuado	fx	36	2	95	133
		%	12,0%	0,7%	31,8%	44,5%
Método según la población (agrupado)	Adecuado	fx	0	0	114	114
		%	0,0%	0,0%	38,1%	38,1%
	Poco adecuado	fx	0	0	52	52
		%	0,0%	0,0%	17,4%	17,4%
Total		fx	36	2	261	299
		%	12,0%	0,7%	87,3%	100,0%

Nota. Encuesta a pobladores de zonas rurales de Huancabamba

Según la tabla 11 refiere que el método para el levantamiento de la data en tiempo real que tiene el dispositivo móvil para la toma de lectura según la percepción de los pobladores fue muy adecuado (44,5%), también consideraron que el dispositivo móvil fue adecuado (38,1%), y solo el 17,4% de la población consideró que el método para el levantamiento de la data en tiempo real que poseen el dispositivo móvil para la toma de lectura es poco adecuado para la toma de lectura, y según ellos consideran que la toma de lectura de forma manual es la más adecuada. Por otro lado, el 87,3% de los pobladores de las zonas rurales están muy satisfechos porque el método para el levantamiento de la data del dispositivo móvil resultó efectivo para la toma de lectura lo que optimizó la facturación mensual de sus medidores, el 0,7% de ellos estuvieron satisfechos y solo el 12,0% de los pobladores resultaron poco satisfechos con la facturación recibida.

Tabla 12. Nivel de efectividad del método uso del dispositivo móvil para la toma de lectura y la toma de lectura manual según los letruristas.

		Toma de lectura según letruristas			
		Muy Satisfecho	Satisfecho	Total	
Dimensión Método según letruristas (agrupado)	Muy Adecuado	fx	7	0	7
		%	23,3%	0,0%	23,3%
	Adecuado	fx	0	23	23
		%	0,0%	76,7%	76,7%
Total		fx	7	23	30
		%	23,3%	76,7%	100,0%

Nota. Encuesta a trabajadores de toma de lectura de la empresa ENOSA

Según la tabla 12 refiere que el método para el levantamiento de la data en tiempo real que tiene el dispositivo móvil para la toma de lectura según la percepción de los trabajadores la toma de lectura fue muy adecuado (23,3%), por otro lado también consideraron que el dispositivo móvil fue adecuado (76,7%), para la toma de lectura. Por otro lado, el 23,3% de los trabajadores que realizaron la toma de lectura de los medidores en las zonas rurales resultaron muy satisfechos y el 76,7% de ellos están satisfechos porque el método para el levantamiento de la data en tiempo real que tiene el dispositivo móvil ayudó a conservar la data de la lectura y reducir los errores en el registro en la toma de lectura de los medidores en comparación a la lectura que se realiza en forma manual, especialmente en tres zonas rurales.

4.2 Prueba de hipótesis

Hipótesis general

H₀: El uso de dispositivos móviles no reduce significativamente errores de lectura de los medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en el grupo experimental frente al grupo control.

H_a: El uso de dispositivos móviles reduce significativamente errores de lectura de los medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en el grupo experimental frente al grupo control.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla 13. Estadístico de grupo

ANTES (agrupado)		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Grupo control	Antes	143	1,00	,000	,035
	Después	143	2,21	,459	,035
Grupo experimental	Antes	156	1,00	,000	,022
	Después	156	3,30	,459	,005

Tabla 14. Nivel de significancia del uso del dispositivo móvil y la lectura manual

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Dispositivo móvil- lectura manual	Se asumen varianzas iguales	11,96	,001	-34,37	297	,000	-2,019	,059	-2,13	-1,90
	No se asumen varianzas iguales			-36,23	295,12	,000	-2,019	,056	-2,12	-1,90

Según la información de la tabla 13, se aprecia que existe diferencias entre las medias del grupo control, (M= 2,21; DS= 2,30 y ES= 0,) frente al grupo experimental (M= 2,30; DS = 0,459 y ES=0.005). Se puede observar una diferencias de 1.09 puntos entre las medias de ambos grupos, pero estos resultados no son determinantes para definir si la diferencia es significativa.

En cambio en la tabla 14, con respecto al supuesto de homogeneidad de varianzas, la prueba de Levene indica que no se asumen que las varianzas son iguales en estas poblaciones (F=11,961; P<05). La prueba t para muestras independientes, indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, donde T=-.6, -34,375; gl: 297, p<05. Por lo tanto, existen diferencias significativas entre las lecturas de la pos prueba del grupo experimental y los puntajes de la pos prueba del grupo control luego de con el uso del dispositivo móvil.

Hipótesis específicas

H₀₁: El entorno móvil no facilita significativamente la manipulación en el grupo experimental para la toma de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla 15. Estadístico de grupo

ANTES (agrupado)		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Grupo control	Antes	143	1,00	,000	,000
	Después	143	1,00	,443	,035
Grupo experimental	Antes	156	1,33	,249	,023
	Después	156	2,73	,750	,033

Tabla 16. Nivel de significancia de entorno del dispositivo móvil y la lectura manual

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilatera l)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Entorno del dispositivo móvil - lectura manual	Se asumen varianzas iguales	115,98	,000	-18,08	297	,000	-,800	,044	-,887	-,713
	No se asumen varianzas iguales			-19,91	286,5	,000	-,800	,040	-,879	-,721

Según la información de la tabla 15, se aprecia que existe diferencias entre las medias del grupo control, (M= 1,00 ; DS= 459 y ES= ,035) frente al

grupo experimental ($M= 2,73$; $DS = 0,750$ y $ES=0.33$). Se puede observar una diferencias de 1.73 puntos entre las medias de ambos grupos.

En cambio en la tabla 16, con respecto al supuesto de homogeneidad de varianzas, la prueba de Levene indica que no se asumen que las varianzas son iguales en estas poblaciones ($F=115,985$; $P<05$). La prueba t para muestras independientes, indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica de investigación 1, donde $T= -18,081$; $gl: 297$, $p<05$. Por lo tanto, existen diferencias significativas entre la facilidad para la toma de lecturas de la pos prueba del grupo experimental y los puntajes de la pos prueba del grupo control luego de con el uso del dispositivo móvil.

H₀₂: El ancho de banda no mejora significativamente la señal en el grupo experimental para la toma lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en comparación al grupo control.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla 17. Estadística de grupo

ANTES (agrupado)		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Grupo control	Antes	143	1,00	,000	,000
	Después	143	1,91	,411	,022
Grupo experimental	Antes	156	1,00	,000	,000
	Después	156	2,69	,459	,035

Tabla 18. Nivel de significancia de conectividad del dispositivo móvil y la lectura manual

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Conectividad del Dispositivo móvil	Se asumen varianzas iguales	631,955	,000	-31,23	297	,000	-1,299	,042	-1,381	-1,218
	No se asumen varianzas iguales			-37,63	176,00	,000	-1,299	,035	-1,368	-1,231

Según la información de la tabla 17, se aprecia que existe diferencias entre las medias del grupo control, (M= 1,91 ; DS= ,411 y ES= ,022) frente al grupo experimental (M= 2,69; DS = 0,459 y ES=0.35). Se puede observar unas diferencias de 0,78 puntos entre las medias de ambos grupos.

En cambio en la tabla 18, con respecto al supuesto de homogeneidad de varianzas, la prueba de Levene indica que no se asumen que las varianzas son iguales en estas poblaciones ($F=631,955$; $P<05$). La prueba t para muestras independientes, indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica de investigación 2, donde $T= -31,23$; $gl: 297$, $p<05$. Por lo tanto, existen diferencias significativas entre el alcance que tiene el dispositivo móvil para la toma de lecturas de la pos prueba del grupo experimental y los puntajes de la pos prueba del grupo control.

H₀₃: La capacidad de memoria y velocidad de los dispositivos no reduce significativamente en el grupo experimental los errores de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en comparación al grupo control

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla 19. Estadística de grupo

ANTES (agrupado)		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Grupo control	Antes	143	1,00	,458	,041
	Después	143	1,44	,242	,018
Grupo experimental	Antes	156	1,00	,000	,000
	Después	156	2,77	,450	,079

Tabla 20. Nivel de significancia de capacidad del dispositivo móvil y la lectura manual

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Capacidad del	Se asumen varianzas iguales	157,993	,000	-30,22	297	,000	-1,233	,041	-1,313	-1,153
Dispositivo móvil	No se asumen varianzas iguales			-27,229	167,82	,000	-1,233	,045	-1,322	-1,144

Según la información de la tabla 19, se aprecia que existe diferencias entre las medias del grupo control, ($M= 1,44$; $DS= ,2421$ y $ES= ,018$) frente al grupo experimental ($M= 2,77$; $DS = 0,450$ y $ES=0.79$). Se puede observar unas diferencias de 1,33 puntos entre las medias de ambos grupos.

En cambio en la tabla 20, con respecto al supuesto de homogeneidad de varianzas, la prueba de Levene indica que no se asumen que las varianzas son iguales en estas poblaciones ($F=157,993$; $P<05$). La prueba t para muestras independientes, indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica de investigación 3, donde $T= -30,22$; $gl: 297$, $p<05$. Por lo tanto, existen diferencias significativas entre la capacidad de almacenamiento de la data que tiene el dispositivo móvil para la toma de lecturas de la pos prueba del grupo experimental y los puntajes de la pos prueba del grupo control.

H₀₄: El método de entrada de datos en tiempo real no mejoro en el grupo experimental la eficacia de la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en comparación al grupo control.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla 21. Estadística de grupo

ANTES (agrupado)		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Grupo control	Antes				
	Después	143	1,00	,222	,021
Grupo experimental	Antes	156	1,00	,000	,000
	Después	156	2,71	,449	,099

Tabla 22. Nivel de significancia de método del uso de dispositivo móvil y método de la lectura manual

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Método del	Se asumen varianzas iguales	250,879	,000	-24,66	297	,000	-1,232	,050	-1,330	-1,133
Dispositivo móvil	No se asumen varianzas iguales			-29,71	176,00	,000	-1,232	,041	-1,313	-1,150

Según la información de la tabla 21, se aprecia que existe diferencias entre las medias del grupo control, (M= 1,00; DS= ,222 y ES= ,021) frente al

grupo experimental ($M= 2,71$; $DS = 0,449$ y $ES=0.99$). Se puede observar unas diferencias de 1,71 puntos entre las medias de ambos grupos.

En cambio en la tabla 22, con respecto al supuesto de homogeneidad de varianzas, la prueba de Levene indica que no se asumen que las varianzas son iguales en estas poblaciones ($F=250,879$; $P<05$). La prueba t para muestras independientes, indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica de investigación 4, donde $T= -24,66$; $gl: 297$, $p<05$. Por lo tanto, existen diferencias significativas entre el método de registro de la data de lectura en tiempo en tiempo real que tiene el dispositivo móvil cuando se utilizó en la pos prueba del grupo experimental y los puntajes de la pos prueba del grupo control.

CAPITULO V

DISCUSIÓN

La sociedad de hoy, demanda de una nueva solución tecnológica a través de software para empresas generadoras y prestadoras de servicios públicos, la cual usa dispositivos móviles compatibles con Android, para la toma de las lecturas como método de facturación en sitio.

En relación objetivo general, como se pudo observar que el uso del dispositivo móvil según la percepción de los pobladores fue muy favorable (32,1%) y favorable (12,4%) pero el 17,4% lo consideró desfavorable, así mismo, el 87,3% de los pobladores de las zonas rurales están muy satisfechos con la facturación y toma de lectura a través del uso del dispositivo móvil, y solo el 12,0% de los pobladores resultaron poco satisfechos con la facturación (tabla 3).Respecto a los lecturistas el 53,3% lo consideran muy favorable (53,3%) y favorable (23,3%), pero el 23,3 % de los trabajadores considera que el uso del dispositivo móvil para la toma de lectura es poco favorable, por otro lado en cuatro a la toma de lectura resultaron muy satisfechos(76,7%) . Similares resultados se dieron en la investigación de Pimentel, C. y Vaslao, cuyos resultados determinaron que la depreciación del vehículo, el costo del personal, costo de combustible y otros gastos fijos para los tiempos de lectura se estiman del total del costo, además es utilizado en la toma de lecturas electricidad. Resultados que se respaldan en la teoría de los dispositivos móviles donde algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con

memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales (Mera y Tovar, 2011, p.21).

En relación al primer objetivo, se observa evidencia que el entorno del dispositivo móvil según la percepción de los pobladores fue muy interactivo (43,5%), también lo consideraron interactivo (53,8%), además resultaron muy satisfechos (87,3%) porque el entorno del dispositivo móvil resulto efectivo para la toma de lectura lo que optimizó la facturación mensual (tabla 5), en cambio desde la percepción de los lecturistas hacen referencia que fue muy interactivo (46,7%), e interactivo (36,7%), para la toma de lectura, también el 76,7 % de los trabajadores que realizaron la toma de lectura de los medidores en las zonas rurales estuvieron muy satisfechos con el dispositivo móvil (tabla 6). Similares resultados se obtuvo en el trabajo de Morales, que permitió establecer la comunicación entre el dispositivo móvil Samsung SIII con el medidor de consumo eléctrico a través del estándar Bluetooth. Resultados respaldados por (Aranaz, 2009, p.17), quien consideró que los dispositivos móviles son equipos electrónicos que tienen como característica el ser interactivos, más inflexibles, fáciles de ser utilizados por los usuarios sin experiencias.

Según el objetivo 2, se evidenció que la conectividad que tiene el dispositivo móvil según la percepción de los pobladores para la toma de lectura tiene gran alcance (40,8%) el 41,5% tiene buen alcance para la toma de lectura. En este sentido el 76,7% resultaron muy satisfechos porque la conectividad del dispositivo móvil tiene gran alcance (tabla 7) y según la percepción de los trabajadores de toma de lectura consideraron que el dispositivo móvil tiene gran alcance (100,0%) para la toma de lectura, también el 76,7% de los trabajadores refirieron están muy satisfechos con la

toma de lectura con el dispositivo móvil pues redujo los errores en el registro en la toma de lectura de los medidores (tabla 8). Similares resultados se obtuvieron en la investigación de Lema, R. (2015) donde se determinó que el 100% de los encuestados afirman diversas dificultades al momento de realizar la toma de lecturas y entrega planillas ya que varias veces les entregan la información cambiada y del mismo personal encuestados el 100% afirman que si es necesario un sistema para la toma de lecturas más segura. Resultados fundamentados por Enriquez, (2013) quien declara que los dispositivos móviles de última generación tienen gran alcance especialmente en zonas alejadas para grabar datos e información y cuando llegan a donde existe señal se inicia el proceso de sincronización y actualización de datos, lo que favorece mucho para el uso profesional.

Según el objetivo 3 se evidencia que la capacidad de almacenamiento de datos que tiene el dispositivo móvil para la toma de lectura según la percepción de los pobladores consideró que tiene muy buena capacidad (12,0%), también consideran que el dispositivo móvil tiene buena capacidad (32,4%), y solo el 55,5% poca capacidad. También, el 87,3% de los pobladores de las zonas rurales están muy satisfechos porque la capacidad de almacenamiento de datos del dispositivo móvil (tabla 9). Según la percepción de los trabajadores de toma de lectura tiene muy buena capacidad (23,3%) y también el 76,7% consideran que el dispositivo móvil tiene buena capacidad para el almacenamiento de datos para la toma de lectura. Lo que conduce a estar muy satisfechos 76,7% porque la capacidad de almacenamiento de datos que tiene el dispositivo móvil (tabla 10). Similares resultados se obtuvieron en el estudio de Guanoluisa que determinaron que las zonas rurales por lo general se encuentran alejadas totalmente de la distribuidora eléctrica, por lo que la modulación a ser utilizada

generalmente será 16 QAM, que es la que a su vez permite alcanzar grandes distancias, sin embargo en la práctica se alcanzan capacidades de hasta 5.2 Mbps en canales de 6 MHz. Donde Matinez, (2011) refieren que los dispositivos móviles tienen memoria de almacenamiento y adicional a ella se puede añadir otra con el propósito de poder almacenar gran cantidad de información según sea el caso.

Según el objetivo 4; se deja entrever que el método para el levantamiento de la data en tiempo real que tiene el dispositivo móvil para la toma de lectura según la percepción de los pobladores fue muy adecuado (44,5%) sintiéndose muy satisfechos (87,3%) los pobladores de las zonas rurales (tabla 11). Según la percepción de los lecturistas el dispositivo móvil fue adecuado (76,7%), para la toma de lectura, sintiéndose muy satisfechos (76,7%) porque el método para el levantamiento de la data en tiempo real favoreció la data (tabla 12). Contradictorios resultados se obtuvieron en el estudio de Sáenz quien dejó entrever que los medidores inteligentes de baja tensión, no cumplió con los requerimientos establecidos por el Instituto Nacional de Estandarización y Tecnología, usando los protocolos y tecnologías recomendados por estos, mediante la aplicación de herramientas de software y hardware libre. Resultados respaldados por Enriquez, (2013) quien refiere que el método de ingreso de datos en los dispositivos móviles que se realiza a través de reducidos botones y etiquetas que muchas veces restringen la eficacia y eficiencia de los clientes al momento de introducir las data.

CAPITULO VI

PROPUESTA

APLICACIÓN DE DISPOSITIVO MÓVIL

6.1. Datos generales

- 6.1.1. **Nombre de propuesta:** Aplicación móvil de lectura
- 6.1.2. **Ejecutor:** Bacher. Percy Armando Morales Valega
- 6.1.3. **Beneficiarios:** Habitantes rurales de la Provincia de Huancabamba
- 6.1.4. **Lugar de ejecución:** Huancabamaba
- 6.1.5. **Temporalidad:** Agosto

6.2. Problemática

El procedimiento de realizar estas tareas inicia con las lecturas de los respectivos medidores de consumo eléctrico, ubicados en cada uno de los clientes que ha obtenido el servicio.

El trabajo de lecturas de medidores de consumo eléctrico es complicado debido al tipo de zona en donde se realizan y el tiempo que toma en hacer el trabajo, como también solventar los gastos realizados en estas lecturas de mediciones.

La investigación busca de una solución inalámbrica para poder mejorar la toma de datos de los medidores, mejorar la eficiencia del uso de sus recursos y a la vez

evitar los riesgos a sus trabajadores. Actualmente no se ha realizado ningún estudio para este tipo de solución.

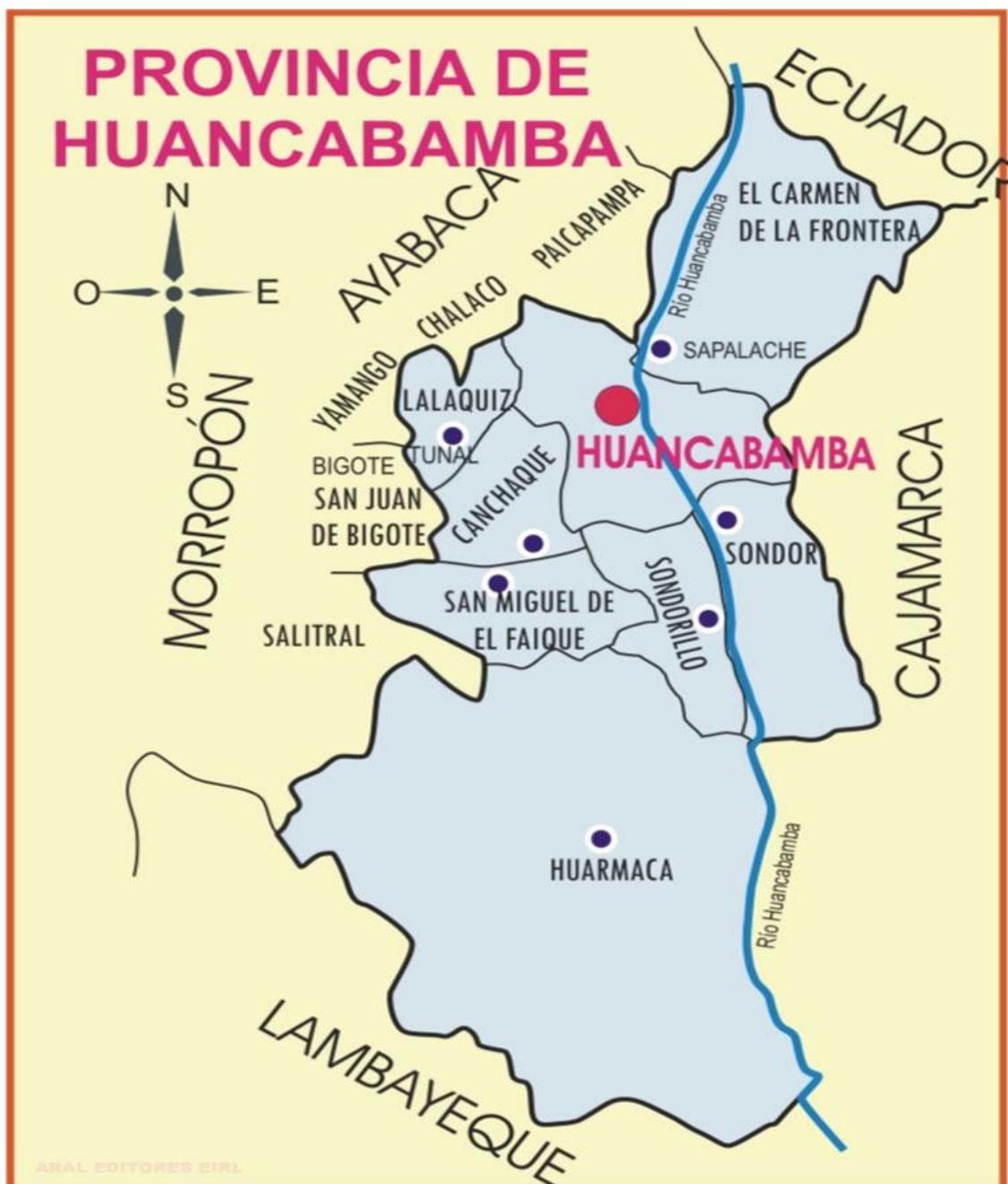


Figura 6. Distrito de la Provincia de Huancabamaba

6.3. Características

De acuerdo a lo expuesto, se puede priorizar la problemática de la siguiente manera:

1. **Los clientes dispersos** a los que se les brindó el servicio de electricidad están ubicados en zonas muy distantes y de difícil acceso, lo cual al momento de realizar la toma de lectura por el consumo mensual, se pone en riesgo la vida de los trabajadores encargados de dichas lecturas.

En la figura 7 se muestra la distribución de clientes en la zona. Para llegar a los lugares donde está ubicado cada medidor, hay que realizar caminatas, debido al complicado ingreso de unidades de transporte en tres zonas.



Figura 7. Distritos de Huancabamba

2. **El personal de toma de lectura** :a cargo de realizar las lecturas de los medidores eléctricos en ocasiones efectúan una mala lectura debido a que no utilizan adecuadamente el software de medición o lo hacen de manera acelerada, obteniendo datos incompletos. Al terminar de realizar las mediciones, estas fueron llevadas para ser calculadas para su respectiva facturación, pero por tener datos incompletos, se ven obligados a ir por segunda vez a los lugares donde se tuvo errores.

3. **Para realizar las lecturas**, el tiempo que le toma al personal a cargo es de tres días a más, cada fin de mes, obligando a dejar sus labores cotidianas para realizar las lecturas. También se hace uso de una movilidad para poder llegar cerca a los lugares donde están ubicados los medidores. Como las mediciones en ocasiones han presentado errores, los cálculos de facturación fueron estimadas presentando errores por exceso o por defecto, el resultado es la obtención de clientes con consumo variable y sin un control exacto sobre sus consumos.

4. **Gastos de transporte:** Con el incremento de usuarios, el servicio de Energía Eléctrica, ha tenido que realizar gastos excesivos en transporte, alimentación, salario extra de los trabajadores, etc. Los cuales están saliendo de lo presupuestado, ya que las tomas se realizan mensualmente por un periodo de tres días.

6.4.Objetivos

6.4.1. Objetivo General

Aplicar el dispositivo móvil para reducir los errores en la toma de lectura en los distritos de Huancabamaba, Canchaque y Carmen de la Frontera.

6.4.2. Objetivos Específicos

- ✓ Determinar las competencias investigativas que deben de incorporarse en las
- ✓ Acceder a los clientes dispersos en zonas de difícil acceso considerando una sola medición.
- ✓ Mejorar las deficiencias en la lectura de datos en medidores de consumo eléctrico.
- ✓ Optimizar el uso ineficiente de recursos para las labores de lectura de medidores en tres zonas dispersas.

6.5. Metodología de Propuesta

La investigación versó sobre la aplicación de sistema transaccionales y específicamente sobre el sistema de consumo de energía eléctrica en tres zonas específicas de la Provincia de Huancabamba.

6.5.1. Sistema de Gestión de consumo (SGC)



SIGOF- Sistema integrado para la Gestión Operativa de Lectura

El desarrollo de aplicaciones móviles nativas en las plataformas más utilizadas (Android, IOS, Windows Phone, Blackberry), garantizando la movilidad de su negocio a través de las soluciones realizadas, versatilidad en las aplicaciones a través de las características de los Smartphone como su sistema multimedia (a través de fotos y vídeos) y la geo localización (GPS y mapas); así también aplicaciones con el uso de realidad aumentada.

En GESCOM se hace uso de aplicaciones móviles para el ingreso de datos en tiempo real, de la misma forma se puede utilizar en modo offline, con el cual se evita depender de la conectividad a Internet.

Los dispositivos actualmente empleados son teléfonos celulares para los procesos de Toma de Lecturas y el Reparto de Recibos, y Tablets destinadas para las actividades comerciales.

Dentro de las ventajas del uso de tecnología móvil, resalta la reducción de costos administrativos, minimización de errores generados en la en la Toma de

Lecturas, uso de recursos multimedia tal como imágenes y el uso de geolocalización para garantizar la transparencia del proceso.

Presenta una arquitectura que permite la persona de campo poder orientarse de una manera fácil e intuitiva, haciendo uso de formularios con un diseño simple que orientan al usuario en todo momento.

SIGOF- Sistema integrado para la Gestión Operativa de Lectura

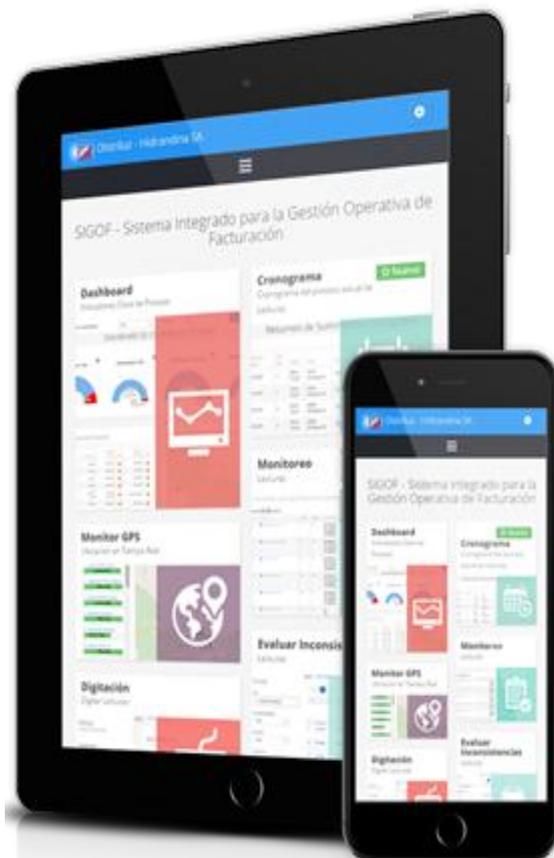


Figura 8. *SIGOF- Sistema integrado para la Gestión Operativa de Lectura*

Histórico de facturación

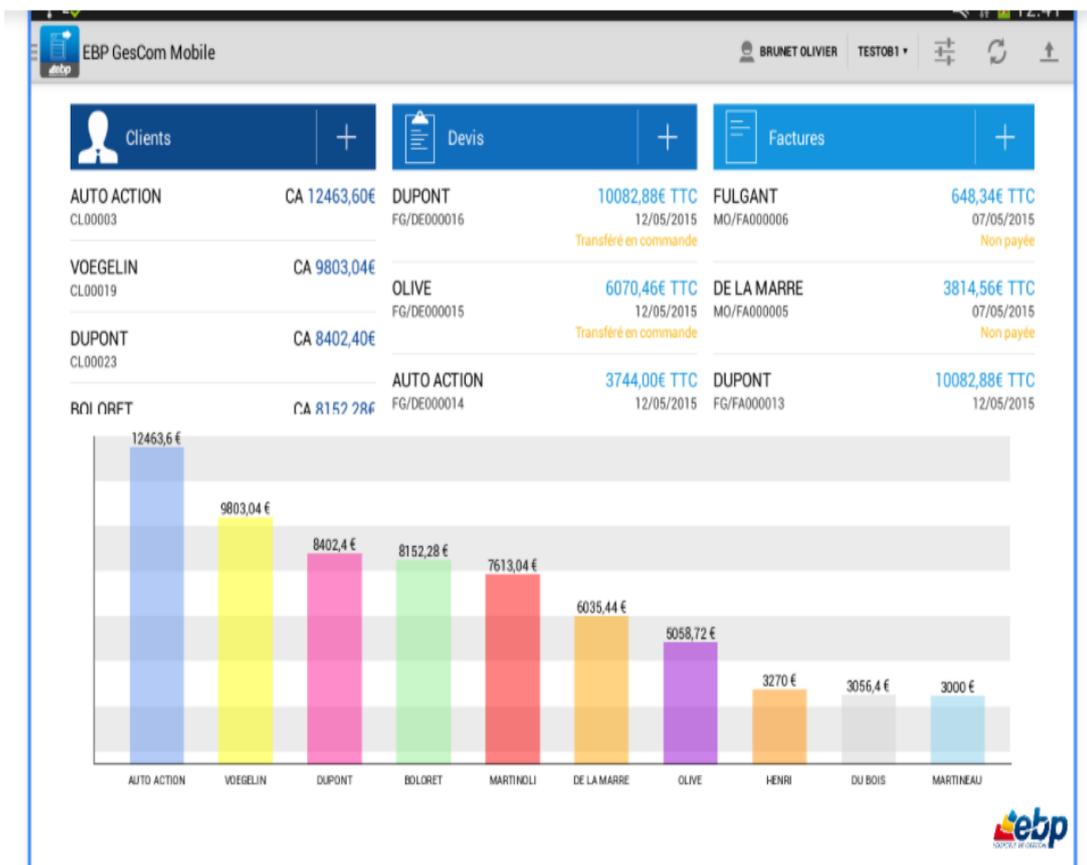


Figura 9 .Histórico de facturación

6.5.2. Requisitos informáticos

GESCOM, para el desarrollo de actividades tanto de lectura, asigna un equipo móvil al personal operativo para el desarrollo de su labor con el uso de las aplicaciones que soportan dichas actividades.

6.5.2.1. Comunicación de voz y datos

1. Para supervisión y personal operativo en dispositivo móviles

Modelo y Características (Equipo móvil)	
S.O (mínimo)	Android 4.1 Jelly Bean
Memoria RAM	1GB
Red 3G	UMTS 850/1700/1900/2100
Resolución de la pantalla	540 x 960 píxeles
Cámara principal	5,0 Megapíxeles (5,04)
Navegación web	HTML, XHTML, HTML5
Amperios de la batería	2390 mAh

2. Estaciones de trabajo

Dentro de nuestras instalaciones se cuenta con estaciones de trabajo para las áreas de: Centro de operaciones, Supervisores, Coordinadores, con el soporte adecuado para el correcto desempeño de su labor dentro del proceso de facturación.

6.5.2.2.Aplicaciones web

Se cuenta con estaciones de trabajo con las siguientes características:

Modelo y Características (Computadora de escritorio)	
Sistema operativo	Windows 8
Tipo de sistema	64 bits
Procesador	Intel Core i3
Memoria RAM	4 GB
Disco duro	500 GB
Conectividad	Internet
Navegadores	Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer
Periférico de salida (adicional)	Impresora inalámbrica

6.5.2.3.Redes y comunicaciones

Características	Señal
Velocidad (Línea dedicada)	8 Mbps
Línea Telefónica	Tarifa plana local

6.5.3. Descripción

El Sistema de Gestión de Consumos (SGC) es una solución dirigida al proceso de lectura de medidores y gestión de consumos, que tiene como meta optimizar ambos procesos bajo el concepto de datos e información en tiempo real, con el uso de dispositivos móviles inteligentes en campo y un sistema de información web para la gestión de los procesos críticos, teniendo la capacidad de trabajar en modo offline (fuera de línea) para las zonas rurales sin cobertura móvil o zonas peligrosas manteniendo los mismos parámetros de consistencias que en el modo online (GESCOM, 2017).

Al ser un sistema que integra tecnologías web y móvil, las prestaciones del **SGC** van desde la toma de fotografías en alta resolución, el GPS, el procesamiento para la integración de modelos predictivos en la consistencia en integración con una plataforma web para la optimización del flujo de asignaciones, evaluación de las inconsistencias de lectura, mapeo y monitoreo de rutas a través de la integración de herramientas de Google Maps, visualizador de imágenes en tiempo real del proceso e indicadores para el monitoreo de las actividades (GESCOM, 2017).

Como se ha destacado anteriormente el **SGC** utiliza herramientas analíticas para la consistencia de lecturas y cálculo de consumos en casos de que sea imposible capturar una lectura; cuenta con la capacidad de identificar automáticamente los patrones de comportamiento que se obtengan de los datos históricos del cliente, tanto para consistencias correctamente de las lecturas, así

como calcular la probabilidad que un cliente genere un reclamo por el consumo obtenido, sin intervención humana en el proceso.

El SGC dentro de sus plataformas presenta pantallas interactivas e intuitivas al usuario, de esta manera puede ser ejecutado en dispositivos táctiles tipo Smartphone o cualquier dispositivo móvil tipo Tablets.

6.5.4. Módulos y flujo de trabajo

El Sistema de Gestión de Consumos (GESCOM, 2017) está compuesto por dos tecnologías:

1. Módulo Web para la gestión de las actividades de lectura de medidores.
2. Módulo Móvil para la gestión de la lectura de medidores en campo.

Según el flujo de trabajo, El Sistema de Gestión de Consumos presenta los siguientes módulos destacados:

- a) **Generación de calendario de trabajo:** Módulo para gestionar el cronograma de trabajo de la lectura de medidores, comprende una interfaz interactiva tipo calendario para el seguimiento y anomalías en el flujo de trabajo mensual.
- b) **Generación de órdenes de lectura:** Módulo para importar los ficheros en formato XML, XLS o DBF con los datos de las órdenes de trabajo para generar las órdenes de lectura en el **SGC**.

- c) **Asignación de Trabajo:** Módulo especializado para la asignación de las actividades de lecturas en función a los libros de trabajo por rutas a los lectors.

- d) **Análisis de Inconsistencias:** Módulo especializado para el tratamiento de las inconsistencias en la lectura de medidores, ya sea por anomalías en los consumos, hasta observaciones registradas en campo.

- e) **Monitoreo de Lecturas:** Módulo que permite ver el avance del proceso diario según el ciclo de trabajo programado.

6.5.5. Arquitectura

La arquitectura está estructurada en dos partes (GESCOM, 2017):

1. **Lectura Online, Offline y Manual**

- a) **Lectura Online.-** Se define a la lectura online como el proceso de lectura de medidores en línea usando dispositivos que permiten la ininterrumpida comunicación desde el centro de mando y los medios para captura de datos en campo.

Este mecanismo facilita y agiliza el tiempo operativo ya que las labores de consistencia de datos se realizan en comunicación con los servidores de **GESCOM**, a esto se suma también la disposición de datos para servicios de lectura en línea de la empresa cliente. La consistencia online reduce el proceso de relectura de medidores.

b) **Lectura Offline.**- Se define a la lectura offline como el proceso de realizar la lectura de medidores con el dispositivo móvil pero sin conexión a internet. Basta con realizar el descargo del libro para comenzar con la operación de lecturas. Una vez establecida la conexión de internet se pueden enviar todas las lecturas realizadas.

Como ventaja se destaca la no dependencia del internet, útil para zonas rurales ya que puede almacenar las fotos a diferencia de la lectura manual.

c) **Lectura Manual.**- Se define como lectura manual al proceso por el cual el lectorista no utiliza el equipo móvil de lecturas para salir a campo, debido a problemas con respecto al tipo de sector y ruta (Urbano-Peligrosa) en el cual se realiza la lectura mediante el uso de padrones físicos de lectura donde se debe anotar el valor capturado, para luego ser computado por el área de digitación de **GESCOM**.

2. **Consistencia de datos**

a) **Arquitectura de consistencia de datos:** En el proceso de lectura de medidores para la gestión de facturación, la consistencia de las lecturas garantiza la integridad y confianza que se necesita para generar un importe fidedigno al cliente. Para elaborar una consistencia bien fundada, se usa una serie de pasos, técnicas y

herramientas a las cuales se denominan procedimiento de consistencia de Lectura.

Cabe destacar que la consistencia es procesada a través de la plataforma web del **SGC** en poco tiempo, utiliza los modelos predictivos para el análisis de consumos.

En una serie progresiva, estacional, o con valores vacíos como es el caso de la representación vectorial de los consumos que realiza un determinado suministro, se puede utilizar diversos criterios para establecer el grado de correlación y correspondencia entre los datos mostrados.

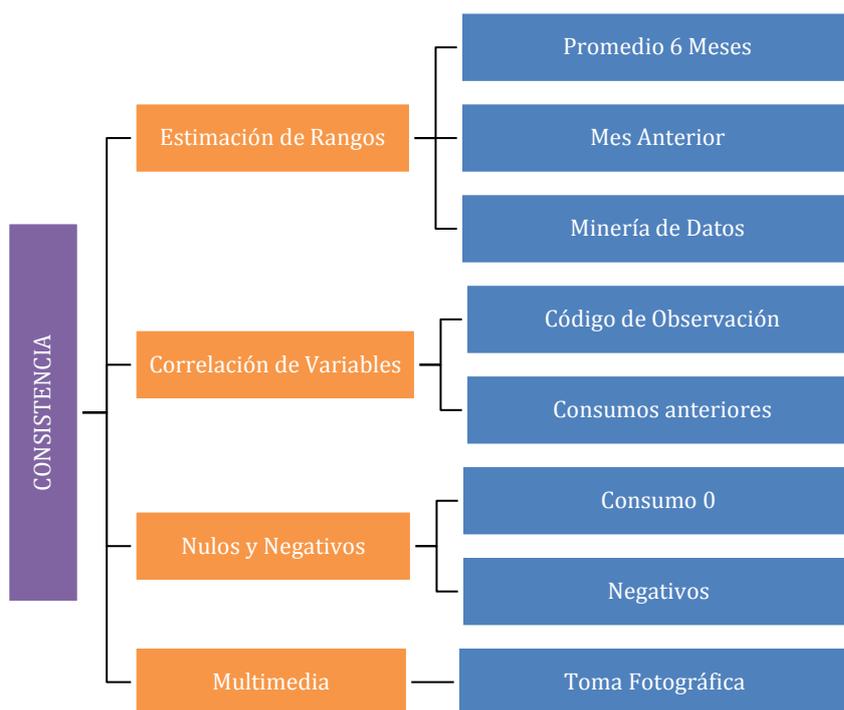


Figura 10. Consistencia interna del SGC

- b) **Estimación de Rangos:** Calcular el rango estimado de consumo mínimo y máximo esperado (ME_{Min} , ME_{Max}) en el ingreso de la variable Monto Consumo (MC) y en función a su pertenencia al rango de consumos ($[a,b]$), para aplicar el factor de estimación Mínima y Máxima (F_{min} , F_{max}).

$$ME_{Min} = MC[a,b] - (MC[a,b] * F_{Min}[a, b])$$

$$ME_{Max} = (MC[a,b] * F_{Max}[a,b]) + MC[a, b]$$

- c) **Correlación de Variables:** Este es el caso de los códigos de observación, cuando las fórmulas no pueden ayudar a establecer un suministro sin lectura con Código, la correlación en el tiempo para ver el histórico de observaciones es vital.
- d) **Nulos y Negativos:** En el cálculo del monto de consumo una regla de los negativos que tienden a 0 (Por ejemplo el -2, -1), automáticamente se vuelven 0 y se aplican cierta formula especial para el tratamiento de consumos bajos. Cuando una lectura es negativa, puede ser el resultante de una lectura vacía el mes anterior, o de un cambio de medidor.
- e) **Multimedia:** Con el avance de los dispositivos móviles y el uso de herramientas multimedia en estos, la captura fotográfica parece ser la alternativa ideal para evidenciar una lectura (evidencia de imagen fotográfica).

f) **La minería de datos:** Aplicando minería de datos, se puede realizar un estudio enfocado en el comportamiento de cada cliente. Se estudia cada caso individualmente y el modelo establece los rangos esperados específicos para cada suministro. Se estima que estos rangos reflejan el consumo real esperado de los clientes, a diferencia del método actual en el que los clientes eran agrupados según sus rangos de consumos y se establecían variaciones máximas y mínimas permitidas pre-establecidos, sin evaluar estacionalidades, festividades, o patrones de consumo del histórico del suministro.

Para esto, se emplea modelos de minería de datos, que basado en técnicas estadística y técnicas computacionales de inteligencia artificial, aplica algoritmos que aprenden según el comportamiento de consumo y pueden estimar un “Pronóstico” del siguiente valor, así como sus rangos de consumos, por lo que no sería necesario aplicar otros métodos de consumo.

Estas técnicas permiten generar las estimaciones necesarias para cada suministro, por lo que desde antes de comenzar el proceso, se tiene el conocimiento del valor posible a capturar, con lo cual quedan el proceso de consistencia queda a la espera del valor calculado en el sistema.

3. Multimedia y GPS

- a) **Fotos.-** Son todas las capturas fotográficas realizadas al suministro eléctrico, resaltando la lectura del medidor para asentar como evidencia la lectura ingresada en el dispositivo móvil. Fotografías que deben presentar un tamaño mínimo de: 320 x 480 pixeles para su óptima visualización de las capturas hechas a las lecturas.

- b) **Geolocalización.-** Utilización de GPS a través del dispositivo móvil permite capturar la ubicación geográfica en tiempo real del mismo durante la ejecución del trabajo en campo del técnico lectorista, teniendo en cuenta sus rutas y labor operativa.

4. Servicios web Concesionaria

GESCOM hace uso de mecanismos que permiten una fluida comunicación entre sus servicios y los servicios web de la Concesionaria que permiten la transmisión de los datos en tiempo real.

5. Arquitectura de la solución usando SGC con servicios web de GESCOM y empresa cliente

A través de la siguiente estructura se puede apreciar la integración de las dos tecnologías presentes en el **SGC** (web y móvil), donde se

aprecian los componentes que intervienen para la ejecución de esta solución.

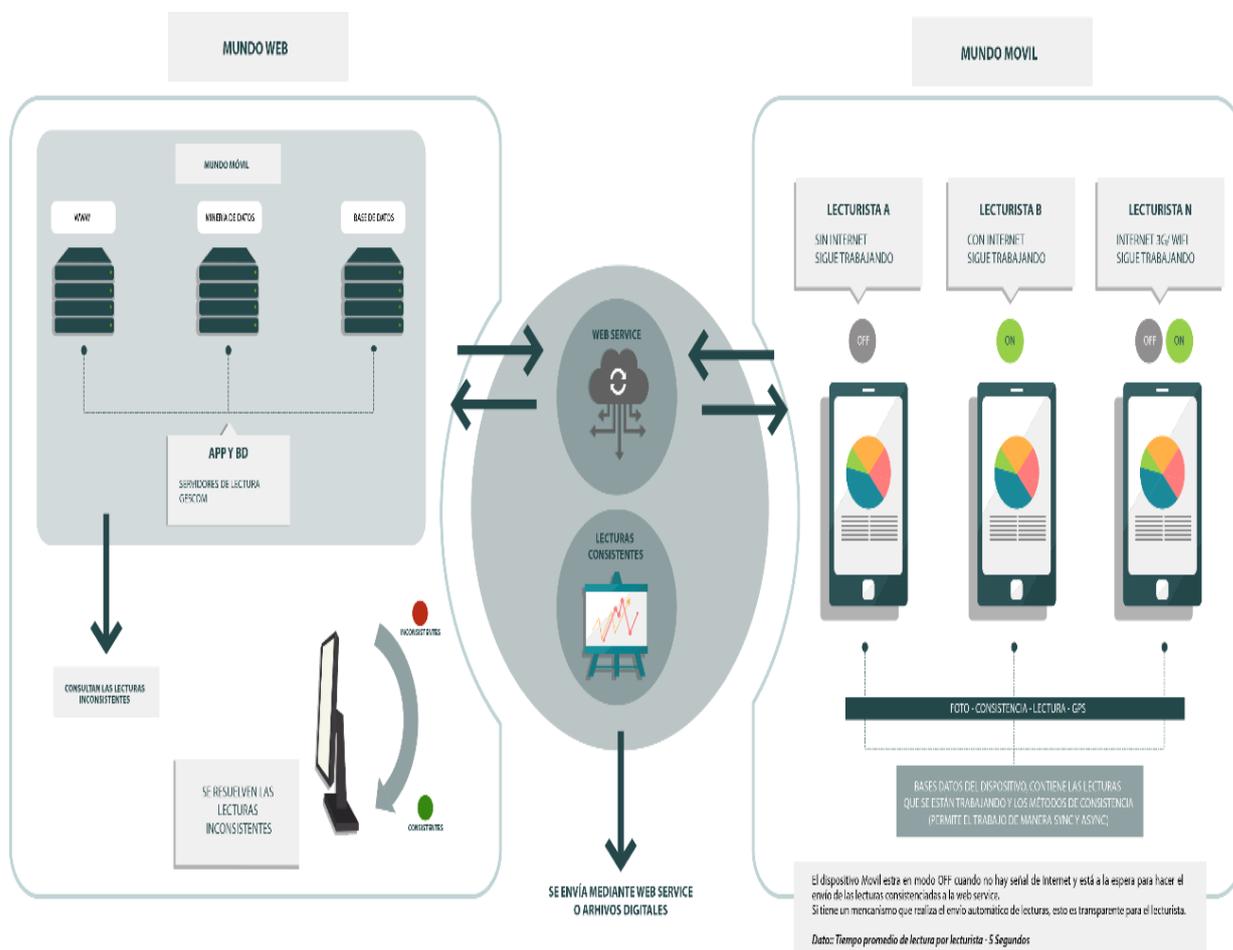


Figura 11. Arquitectura del Software GESCOM

La arquitectura de las soluciones se destaca por sus propiedades particulares en la cual puedan integrarse usando estrategia en capa de datos gestionado por los servicios web.

6.5.5.1. Diagrama de flujo del servicio y procedimiento del Software GESCOM con el dispositivo móvil

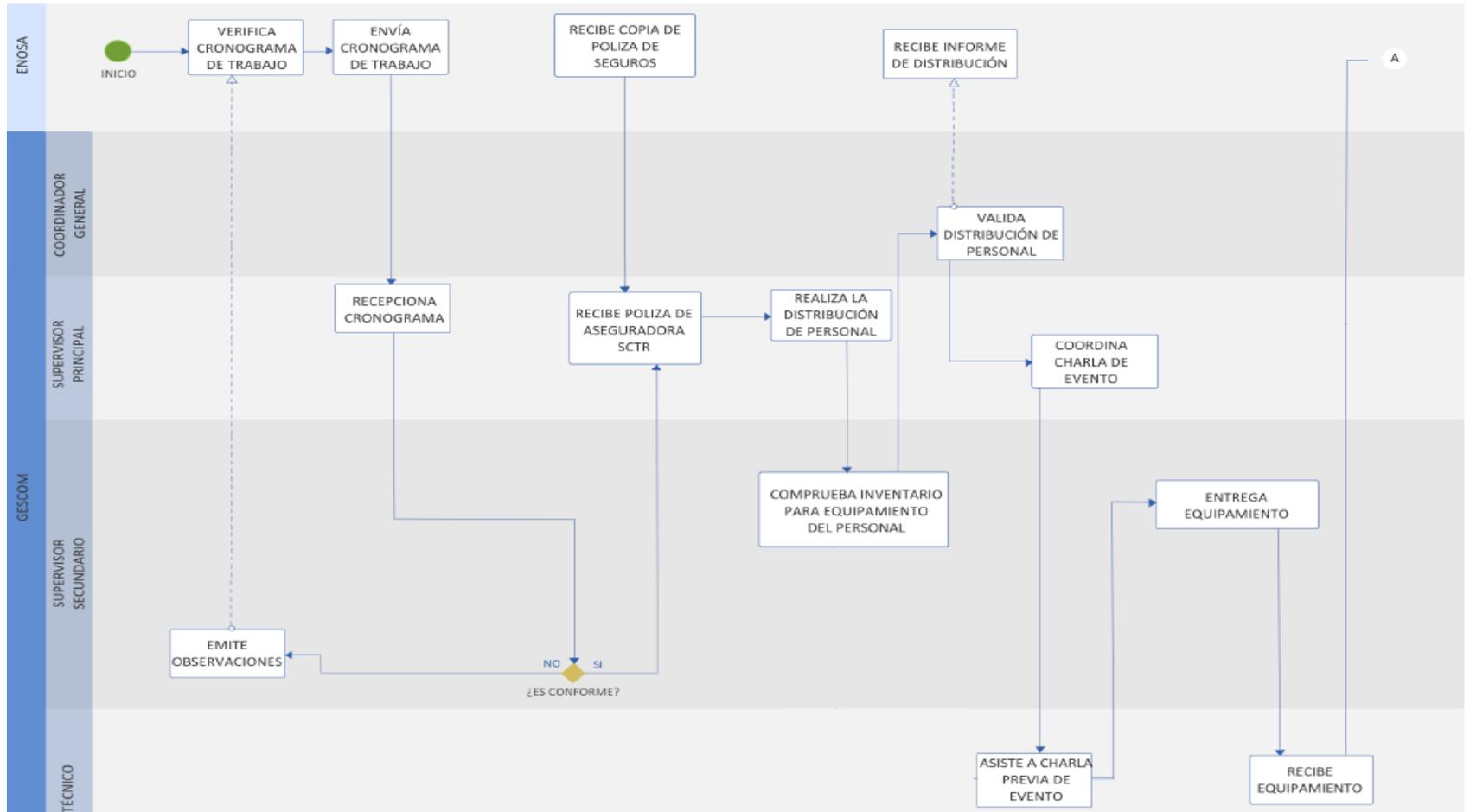


Figura 12. Diagrama general del flujo del servicio según GESCOM

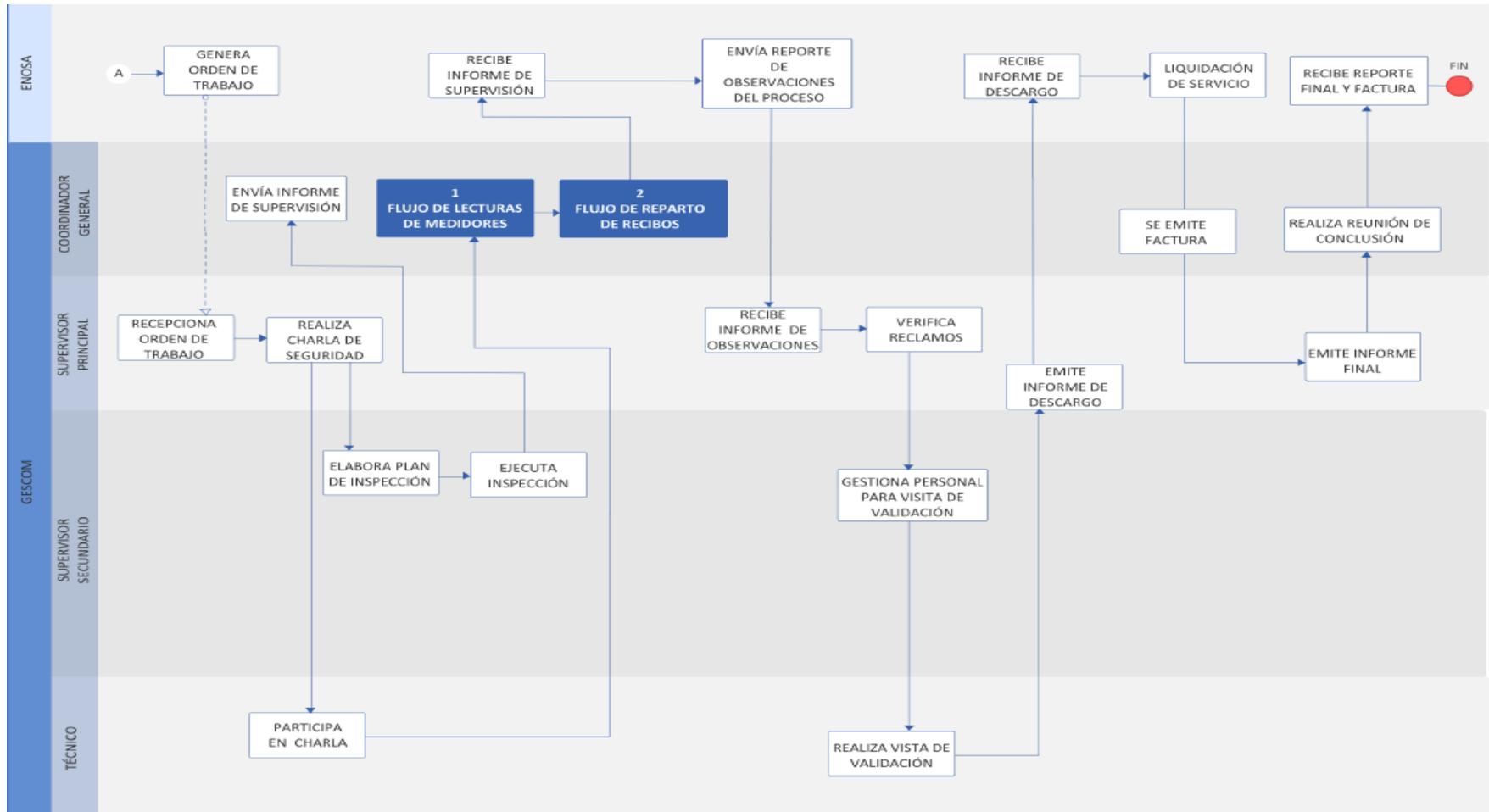


Figura 13. Diagrama general de flujo del servicio según GESCOM

1. Toma de lectura de medidores

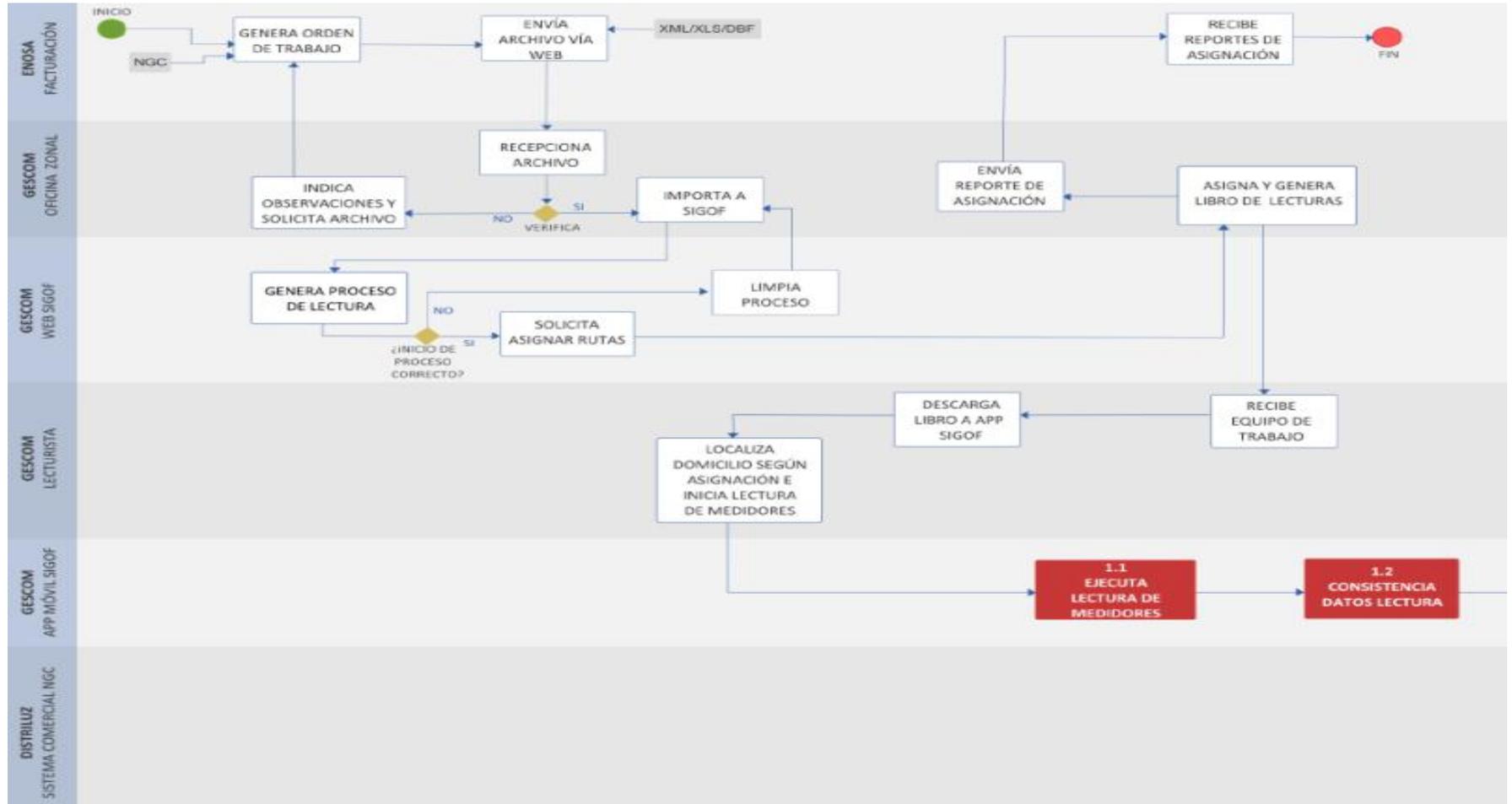


Figura 14. Flujo de lectura de medidores

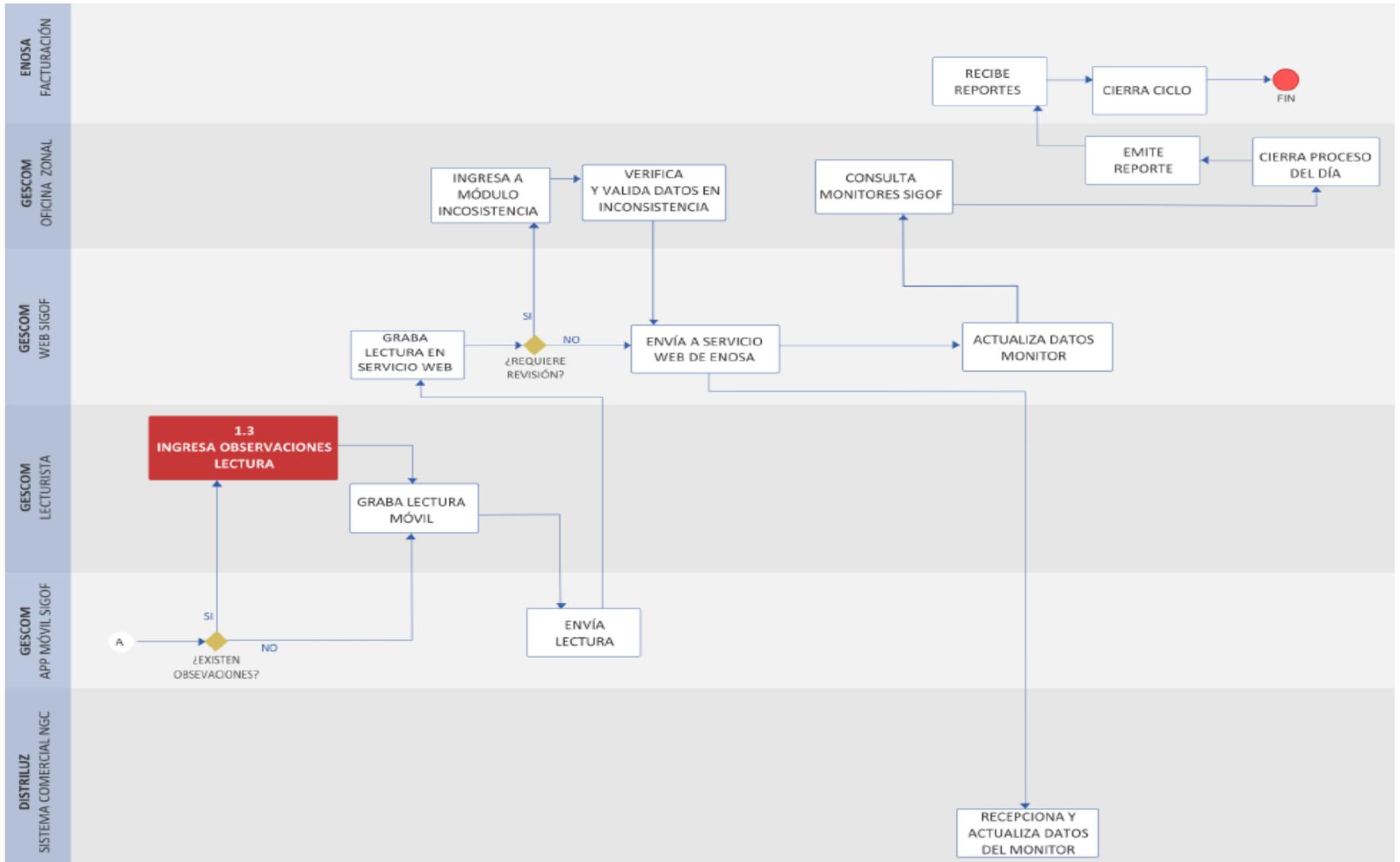


Figura 15. Flujo o de lectura de medidores-continuación

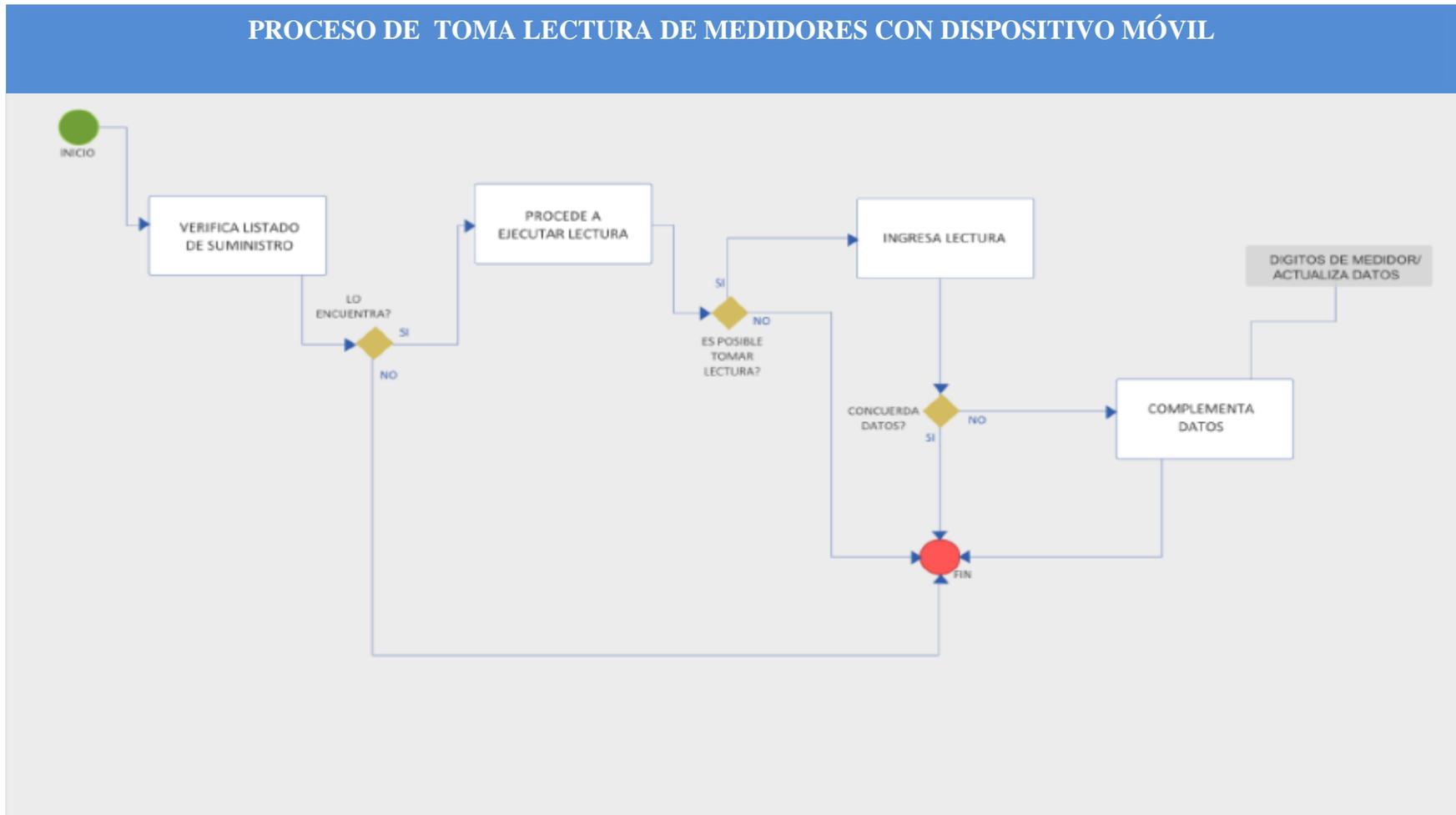


Figura 16.Ejecución de lectura de medidores (1.1)

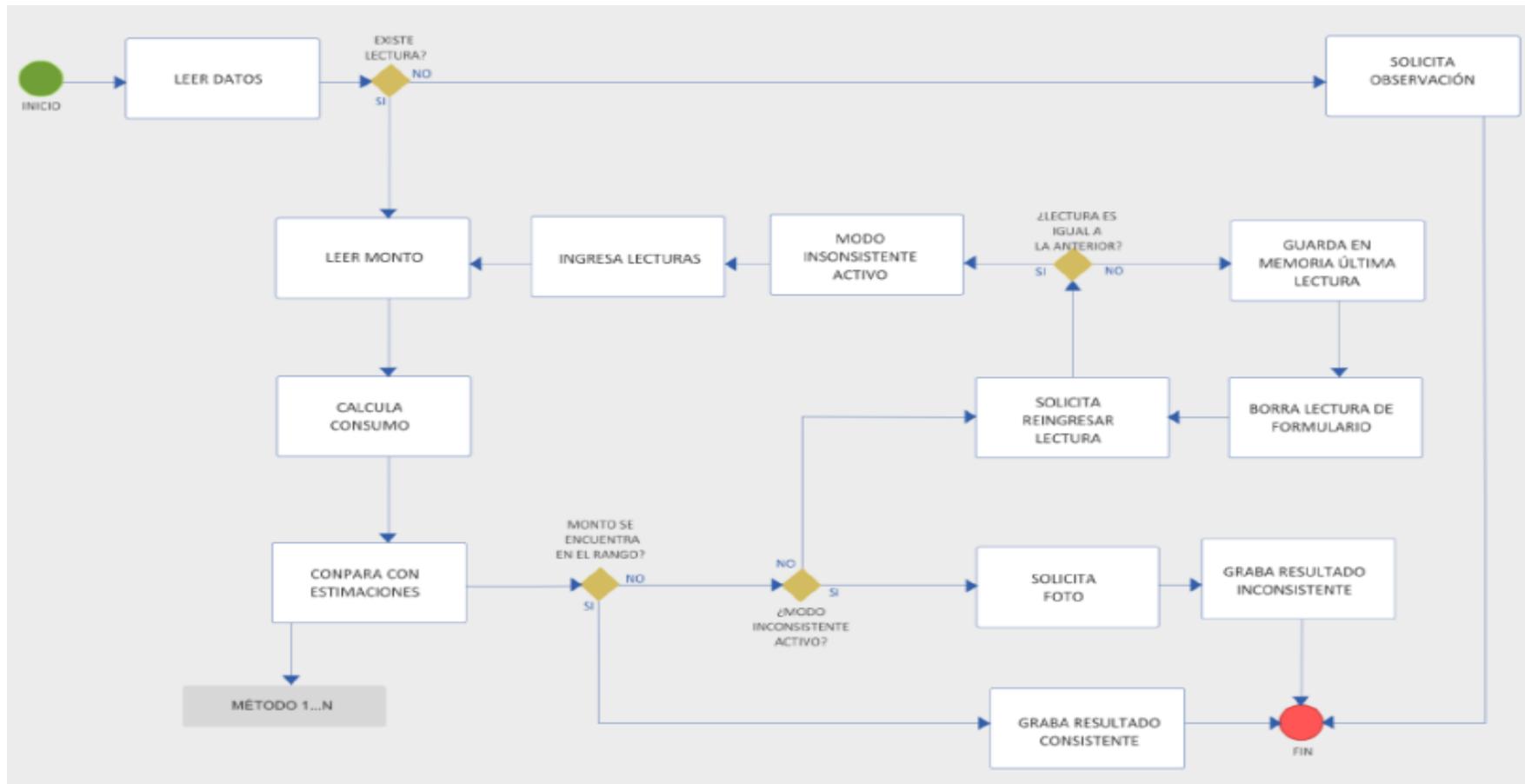


Figura 17. Consistencia de datos lectura (1.2)

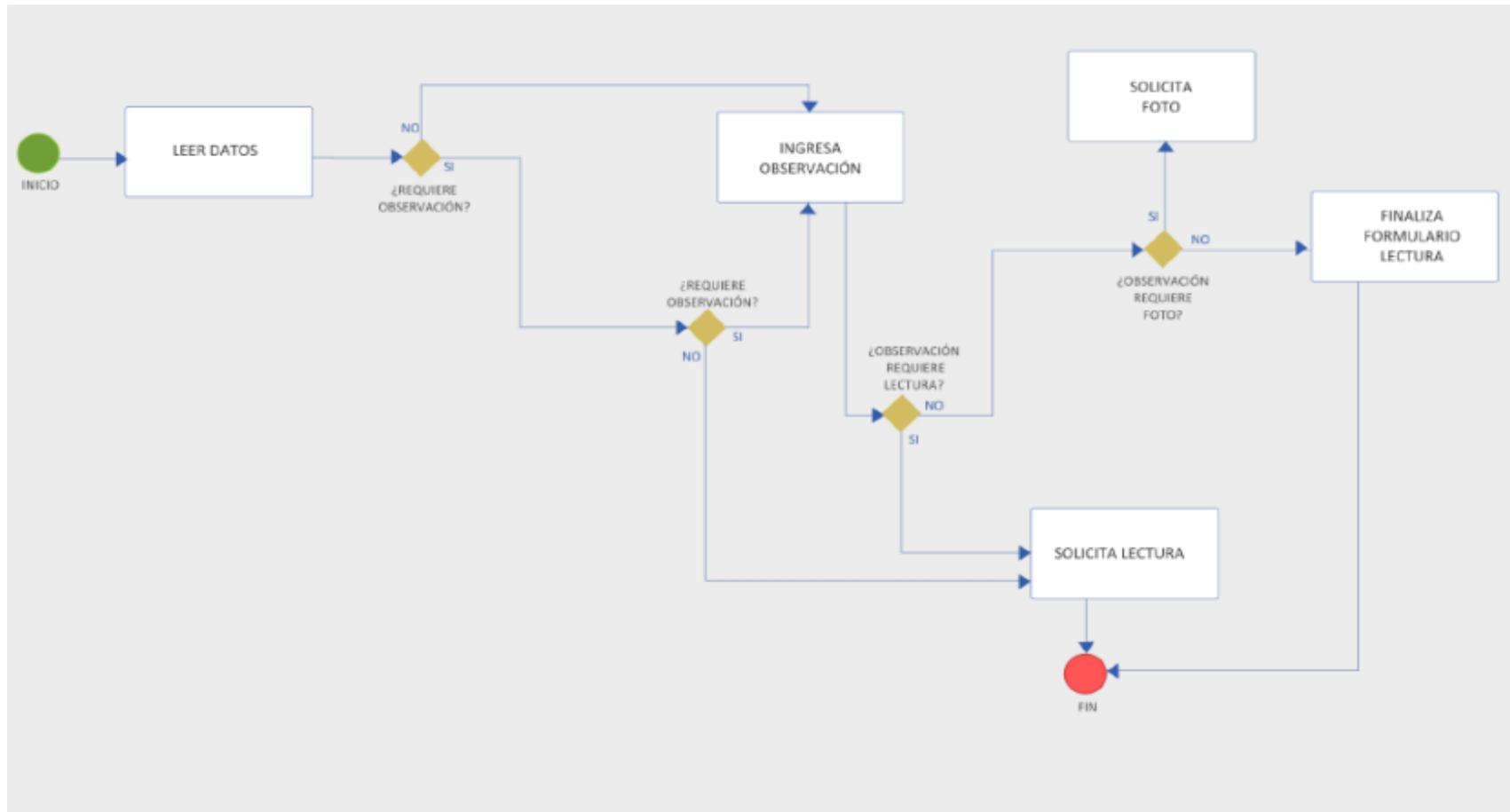


Figura 18. Ingresa observaciones de lectura (1.3)

2. Reparto de recibos según GESCOM

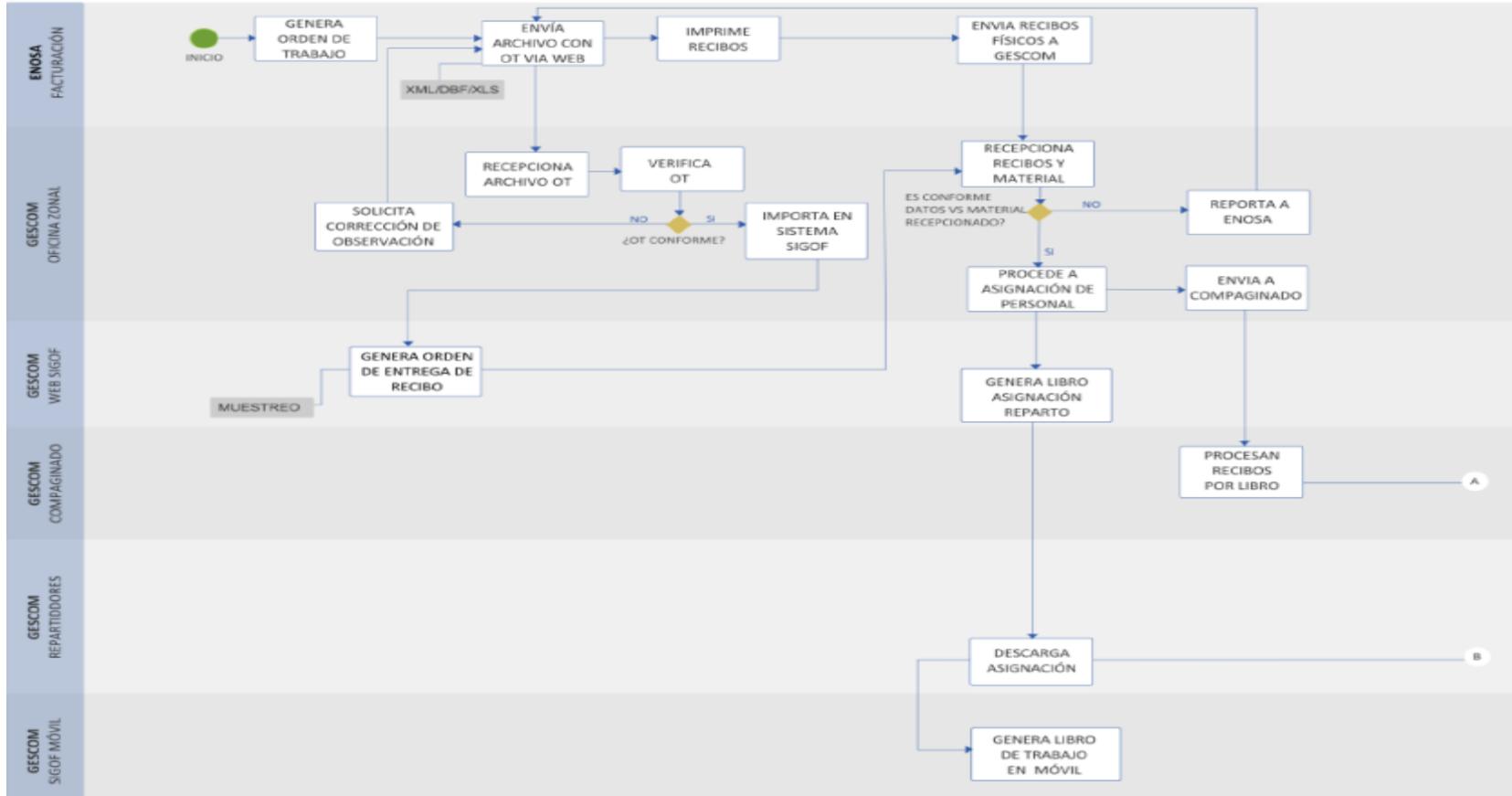


Figura 19. Flujo del proceso de reparto de recibos según GESCOM

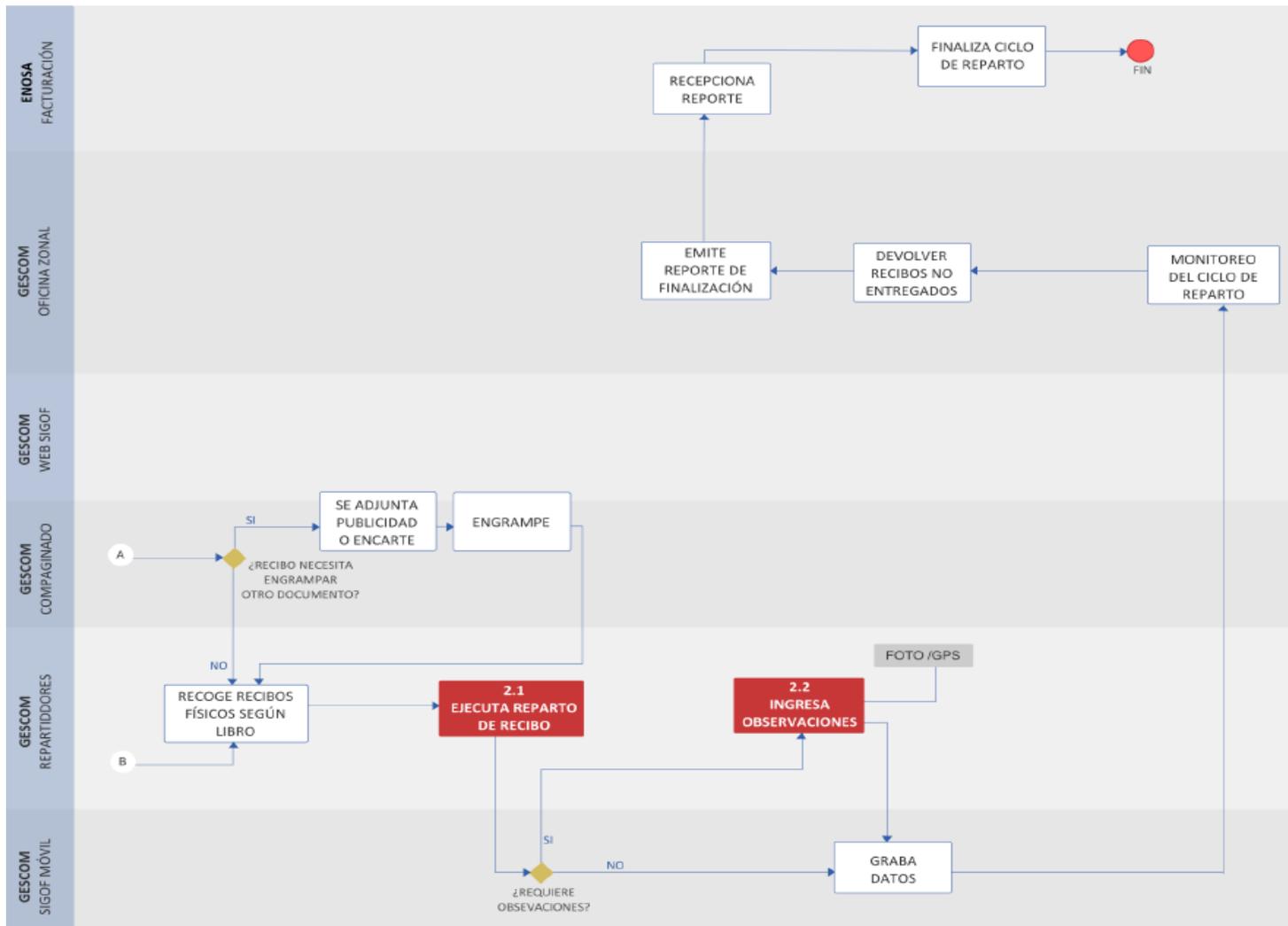


Figura 20. Flujo de reparto de recibos (2)

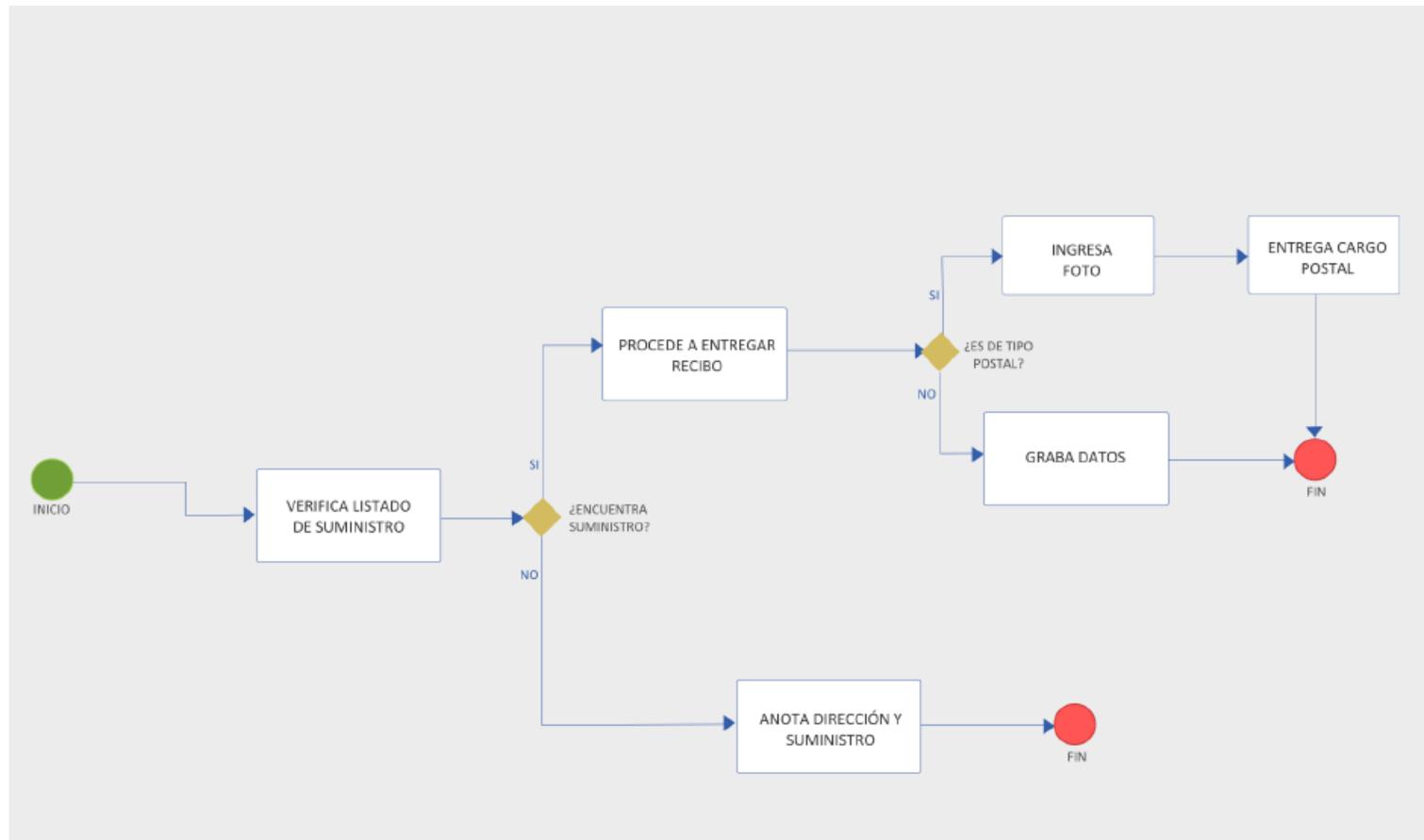


Figura 21. Ejecución de reparto de recibos (2.1)

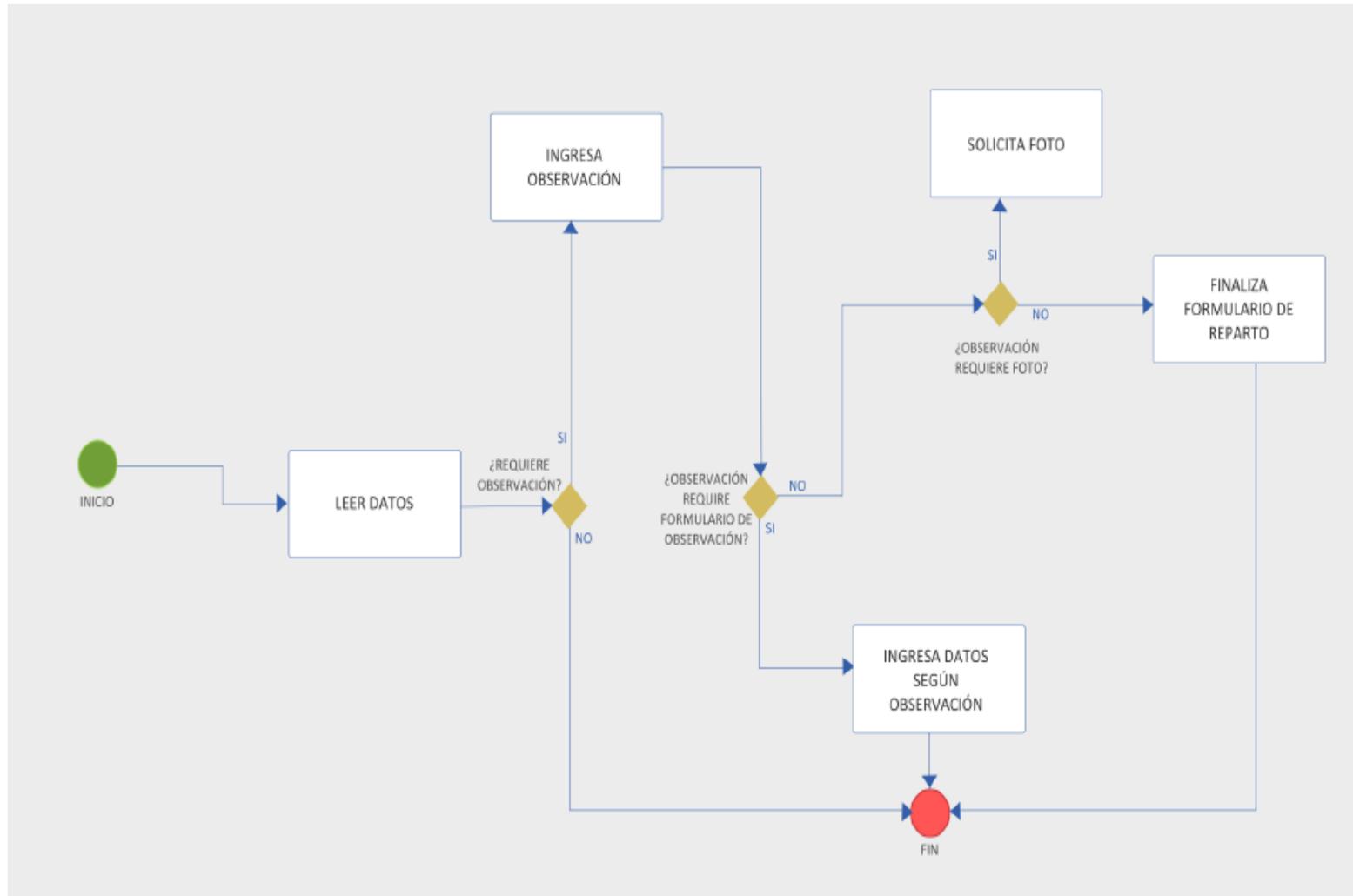


Figura 22. Ingreso de observaciones

6.6. Proceso de toma de lectura

6.6.1. Ubicación de la zona de toma de lectura

El trabajo de lecturas de medidores de consumo eléctrico es complicado y riesgoso debido al tipo de zona en donde se realiza, ya que ésta, en la mayoría de lugares, es una zona desértica. El tiempo que tomó en hacerse el trabajo es muy largo, llegando hasta 3 días depende de la zona de trabajo.

Los clientes a los que se les brinda el servicio de electricidad están ubicados en zonas rurales muchas veces muy distantes y de difícil acceso, lo cual al momento de realizar la lectura de datos se pone en riesgo la vida de los trabajadores encargados de dichas lecturas.

Para realizar las lecturas, el tiempo que le toma al personal a cargo es de 3 días a más, cada fin de mes, obligándolos a dejar sus labores cotidianas para realizar las lecturas. También se hace uso de una movilidad para poder llegar cerca a los lugares donde están ubicados los medidores.

Cada vez que se realiza una toma de datos de los medidores eléctricos, estos datos son almacenados en el dispositivo móvil del lectorista, la cual al finalizar el proceso de lecturas de medidores, es transferida al área de ingeniería de la División de Energía Eléctrica, donde se realiza el proceso de facturación.

Algunos factores pueden afectar los datos capturados por el dispositivo móvil como: mal manejo del software, cableado defectuoso, ruido en la transmisión de datos, etc, son errores en las tomas de datos en los medidores.

Un error en la toma de datos representa en la facturación del cliente un error por exceso o por defecto y que como resultado se obtiene un consumo variable y sin un control exacto sobre el consumo del cliente.

6.6.2. Uso del dispositivo móvil

Para el proceso de lectura en las zonas seleccionadas para la investigación, fue necesario que esté disponible una solución inalámbrica a través del servicio de red celular o GSM, para realizar una medición de señal de recepción GSM a través de un equipo celular de la empresa Movistar, y las mediciones se realizaron en donde se ubica cada medidor eléctrico seleccionados en forma aleatoria (65 clientes).

Generalmente la mayoría de los lecturistas tienen el servicio de Movistar que si bien es cierto su señal de recepción se había reducido, éste nunca se desconectó de la red la aplicación de GESCOM.

El dispositivo móvil del Lecturista con iniciales (RACA) a cargo de la ruta 54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos, muestreo una captura de pantalla del equipo móvil con la aplicación Network Signal Info, la cual se utilizó para poder realizar las mediciones de señal de recepción GSM en cada punto, así mismo se evidenció un nivel de señal GSM aceptable por parte del operador Movistar.



Figura 23. Captura de pantalla del equipo móvil con señal GSM del operador Movistar

Fuente: Aplicación en Android: GSC

Tras la obtención de datos que reflejó el nivel de señal GSM recibida, producto de la captura de la posición geográfica del lugar en donde se encuentra el medidor eléctrico, esto a través de la aplicación GPS Status instalada en el equipo móvil, capturando la coordenada geográfica en Latitud y Longitud. Luego se diseñó un mapa de señal GSM recibida para el operador de Movistar, con el fin de tener una visión general y más clara de los niveles de señal recibida en toda la zona en donde se realizó la toma de lecturas de los medidores eléctricos.



Figura 24. Captura de pantalla de la aplicación GPS utilizada en el equipo móvil

Fuente: Aplicación en Android: GSC

Para la construcción del mapa de cobertura o señal recibida, a través de Google Maps, donde se muestra la leyenda que se utiliza en los mapas, respetando el color por cada nivel de señal recibido.

Color	Descripción	Símbolo
	Señal captada mayor a -75dBm	
	Señal captada entre -75 y -85dBm	
	Señal captada menor a -85dBm	
	Sin señal en la zona	

Figura 25. Leyenda para mapas de cobertura en Google Maps

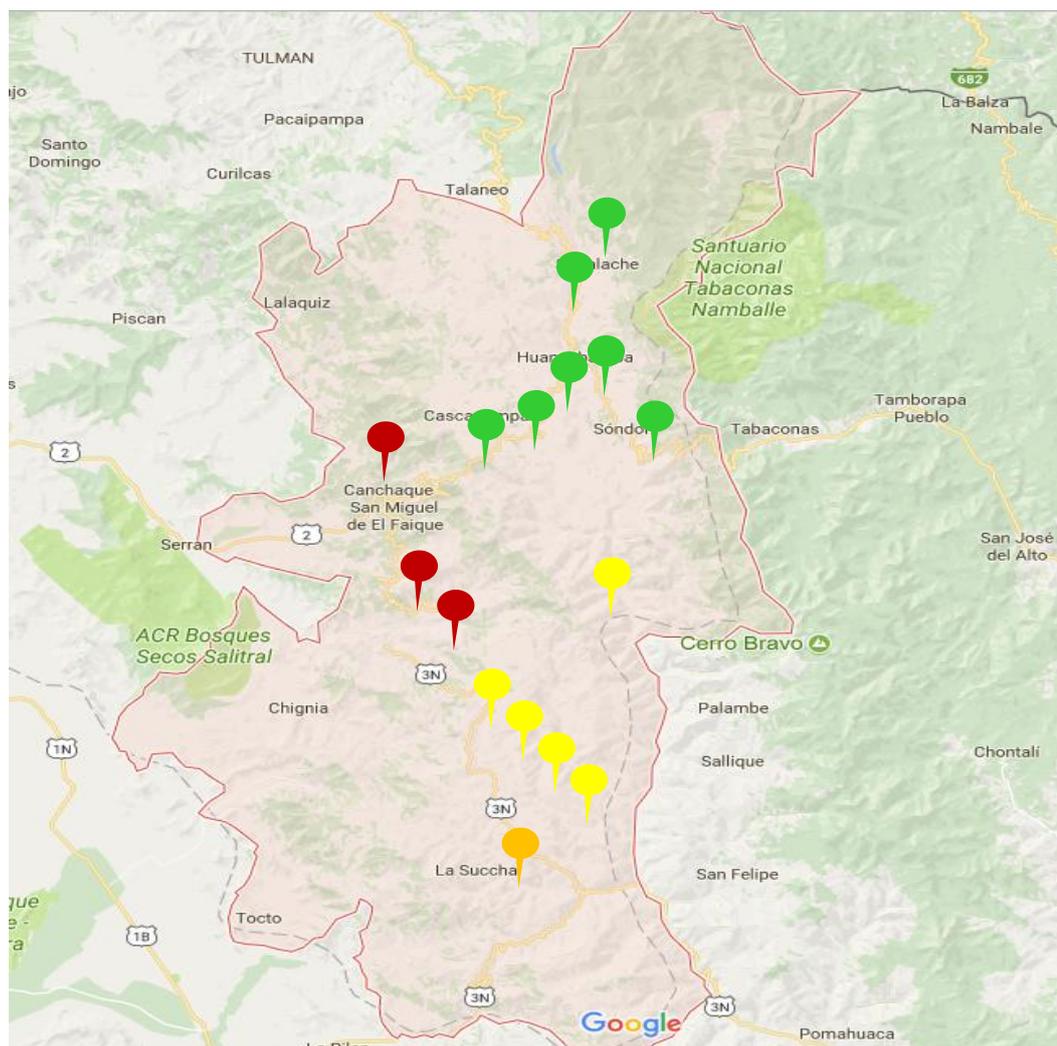


Figura 26. Señal de cobertura de ubicación de medidores de usuarios

El color de los símbolos identifican el nivel de señal recibida en cada zona medida, la cual es plasmada en el mapa que se han construido en base a las mediciones de señal y las mediciones de coordenadas geográficas a través del GPS de un equipo móvil recibida para el operador Movistar. La señal es aceptable en la mayoría de puntos en donde se encuentran ubicados los medidores eléctricos. Teniendo señales mayores a -75dBm en la mayoría de los puntos, señales medias en pocos lugares, pero en ningún lugar se registró una caída de señal GPS ni desconexión de la red.

6.6.3. Instalación actual de medidores por la empresa ENOSA

Cada usuario a quien ENOSA brinda el servicio de energía eléctrica, posee un medidor eléctrico monofásico Modelo DDS26B, O HOLLEY DDS6B, los cuales registran los consumos de cada cliente en memoria, que luego son descargados por los trabajadores en el proceso de lectura de medidores eléctricos.



Figura 27. Medidor eléctrico



Figura 28.1. Medidor eléctrico

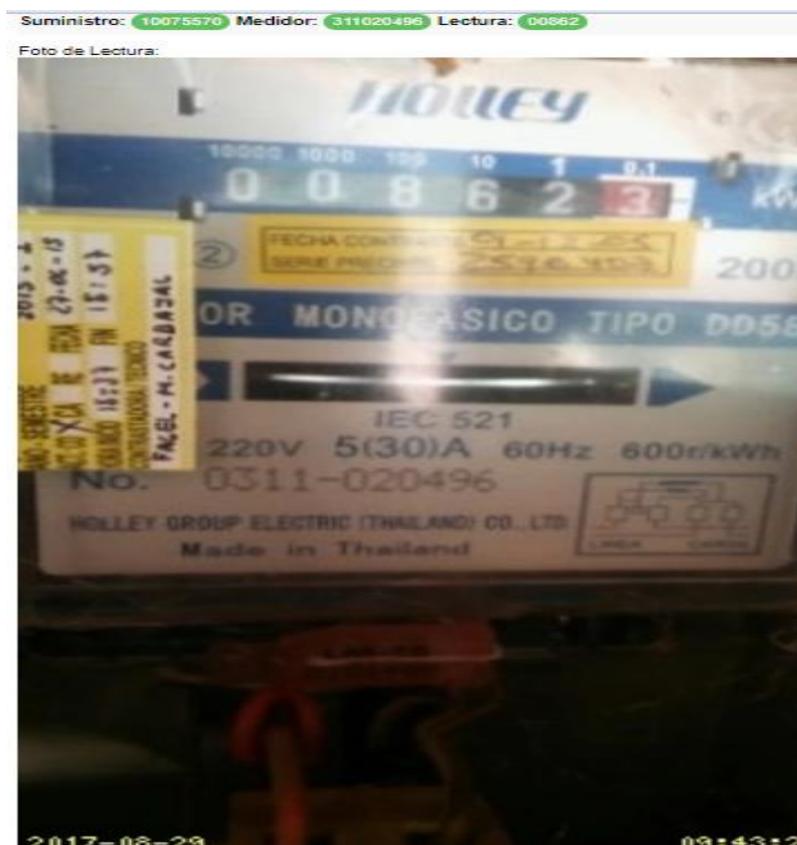


Figura 29. Medidores eléctricos monofásicos

Los medidores que fueron instalados en los domicilios de los clientes de las diferentes zonas rurales de Huancabamba, los cuales cuentan con la misma instalación y el mismo funcionamiento, la marca del medidor varía según el lugar donde se encuentra ubicado el cliente, ya que las marcas se diferencian por la robustez de los medidores electrónicos monofásicos, según el lugar y la zona donde van a ser instalados.

6.6.4. Transmisión de data con el móvil

Como ya ha sido detallado anteriormente, la solución inalámbrica elegida para el sistema de lecturas de datos de los medidores eléctricos es la solución de red celular, que en este caso es mediante el uso de la red de datos GPRS. Para tal fin, habrá que conocer la forma de hacer una conexión GPRS, enviando datos en bytes hacia algún software los cuales procesarán los datos enviados.

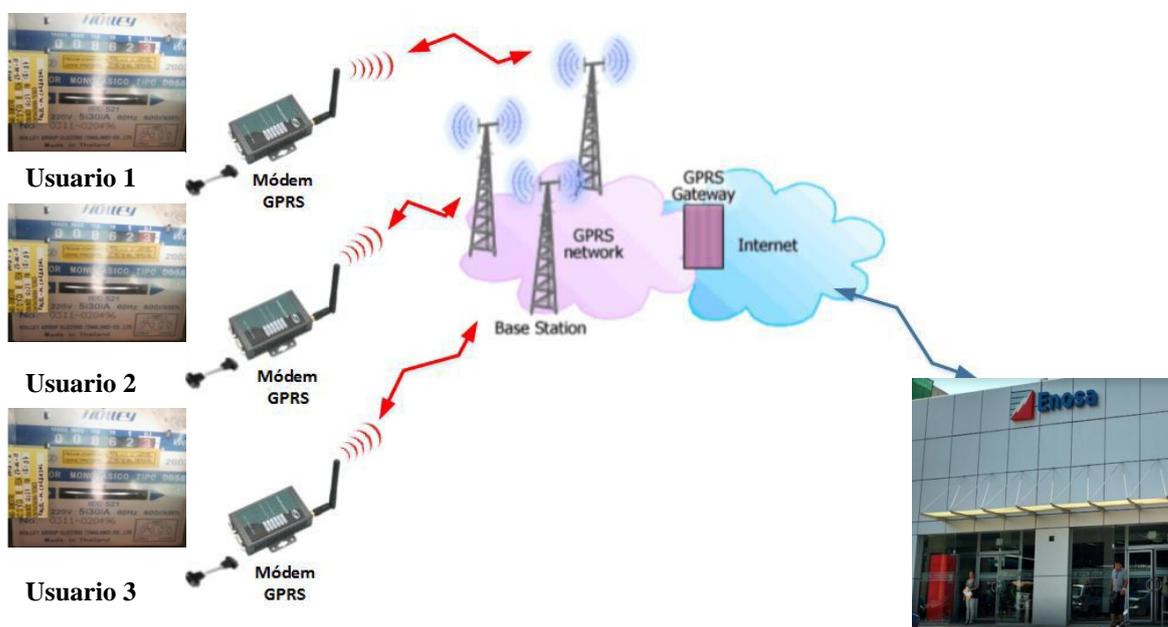


Figura 30 . Diagrama general de comunicación en la red GESCOM

6.6.5. Ventajas del uso de dispositivo móvil

La aplicación móvil GESCOM para en el sistema de lecturas de medidores eléctricos tienen las siguientes ventajas:

1. **Capacidad de Comunicación en tiempo real:** se va lograr monitorear y controlar el consumo de energía eléctrica de cada usuario, ver también el

consumo diario en línea para comprender mejor los hábitos de consumo de cada usuario, con visualización en tiempo real de:

- ✓ Tensión (por fase, por línea, promedio)
- ✓ Corriente (por fase, promedio)
- ✓ Frecuencia
- ✓ Factor de potencia (por fase y promedio)
- ✓ Potencia activa, reactiva, aparente (por fase y total)
- ✓ Energía activa, reactiva
- ✓ Alarmas (Señales digitales de salida)
- ✓ Señales de estado
- ✓ Estado de conexión de breakers, seccionadores

2. **Facturación:** podremos tener un mejor control en cuanto a la facturación que se emite mensual a cada usuario, ya que las lecturas realizadas serán en tiempo real, sin correr el riesgo de que estas estén erróneas como la toma de lecturas de manera manual. Por lo que obtendrá facturaciones acorde con el consumo del cliente.

Registro de energía bidireccional:

- ✓ KW.h entregado, KW.h recibido
- ✓ KVARh entregado, KVARh recibido
- ✓ KVARQ1, KVARQ2, KVARQ3, KVARQ4
- ✓ Máxima demanda (Hora Punta, Fuera Punta)
- ✓ Registro diferentes períodos tarifarios
- ✓ Energía Activa

- ✓ Energía Reactiva
 - ✓ Análisis de Demanda en tiempo real
 - ✓ Compra de Energía
 - ✓ Suministro a Clientes
3. **Análisis Calidad de Energía:** también de manera remota se puede diagnosticar de algún corte de energía que se produzca en uno o más usuarios, sin necesidad de ir al lugar del hecho. Así podremos también dar informes de manera eficiente y rápida a OSINERMIN.

Información requerida por Osinergmin

- ✓ Registro de Tensión
 - ✓ Registro de Frecuencia
 - ✓ Registro de Armónicas (Norma IEC61000-4-7)
 - ✓ Interrupciones
 - ✓ Análisis de Fallas
 - ✓ Transitorios
 - ✓ Direccionalidad de armónicas
 - ✓ Oscilografía
- d. Reportes:** Se podrá obtener la información sobre el consumo de energía eléctrica de manera rápida y eficiente.
- ✓ Generación de Reportes automáticos
 - ✓ Hojas de cálculo (Macros)
 - ✓ Integración a otras Base de Datos
 - ✓ Permitir acceso a informes de Clientes
 - ✓ Información de Facturación en tiempo real a Clientes.

6.7.Registro de toma de lectura de Medidores eléctricos monofásicos

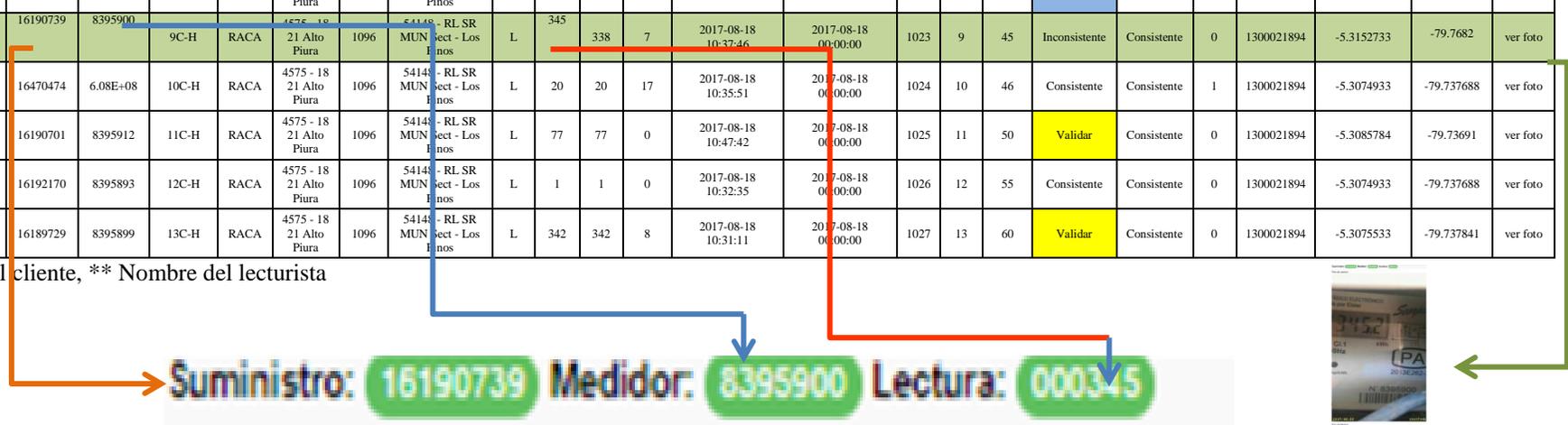
Lugar : Huancabamba
Sector: Los Pinos

REGISTRO DE LECTURA CON DISPOSITIVO MÓVIL (ENOSA-GESCOM, 2017)
Grupo experimental

id	P factura	Suministro	Medidor	Nombre* cliente	Lecturista **	Ciclo	Sector	Ruta	Tipo lectura	lectura	obs	consumo	Fecha Ejecución	fecha asignación	orden	orden ruta	Icorrelati	Resultado	Resultado validado	Validación	Orden de trabajo	Latitud	Longitud	foto
4-201708-36596491	201708	16189685	8395452	1C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	218	218	12	2017-08-18 09:48:38	2017-08-18 00:00:00	1015	1	5	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3187513	-79.783616	ver foto
4-201708-36596492	201708	16189700	8395909	2C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	124	124	8	2017-08-18 10:55:56	2017-08-18 00:00:00	1016	2	10	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3099278	-79.735127	ver foto
4-201708-36596493	201708	16190686	8395898	3C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	66	66	4	2017-08-18 10:55:09	2017-08-18 00:00:00	1017	3	15	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3092652	-79.73704	ver foto
4-201708-36596495	201708	16190695	8395905	5C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	50	60	0	2017-08-18 10:49:53	2017-08-18 00:00:00	1019	5	25	Inconsistente	Consistente	0	1300021894	-5.3085784	-79.73691	ver foto
4-201708-36596496	201708	16190710	8395911	6C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	285	285	14	2017-08-18 10:44:19	2017-08-18 00:00:00	1020	6	30	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3180779	-79.781864	ver foto
4-201708-36596497	201708	16190720	8395885	7C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	60	60	1	2017-08-18 10:42:19	2017-08-18 00:00:00	1021	7	35	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3187222	-79.781864	ver foto
4-201708-36596498	201708	16189710	8395897	8C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	9	9	1	2017-08-18 10:39:55	2017-08-18 00:00:00	1022	8	40	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3187222	-79.781864	ver foto
4-201708-36596499	201708	16190739	8395900	9C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	345	338	7	2017-08-18 10:37:46	2017-08-18 00:00:00	1023	9	45	Inconsistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596500	201708	16470474	6.08E+08	10C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	20	20	17	2017-08-18 10:35:51	2017-08-18 00:00:00	1024	10	46	Consistente	Consistente	1	1300021894	-5.3074933	-79.737688	ver foto
4-201708-36596501	201708	16190701	8395912	11C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	77	77	0	2017-08-18 10:47:42	2017-08-18 00:00:00	1025	11	50	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3085784	-79.73691	ver foto
4-201708-36596502	201708	16192170	8395893	12C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	1	1	0	2017-08-18 10:32:35	2017-08-18 00:00:00	1026	12	55	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3074933	-79.737688	ver foto
4-201708-36596503	201708	16189729	8395899	13C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	342	342	8	2017-08-18 10:31:11	2017-08-18 00:00:00	1027	13	60	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3075533	-79.737841	ver foto

Nota*Nombre del cliente, ** Nombre del lecturista

Suministro: 16190739 Medidor: 8395900 Lectura: 000345



Suministro: 16190739 Medidor: 8395900 Lectura: 000345

125

Foto de Lectura:



Foto de Medidor:

Figura 31. Foto de la lectura mediante el dispositivo móvil

La ficha de toma de lectura de la empresa ENOSA con el dispositivo móvil

La ficha de toma de lectura con el dispositivo móvil mediante el software GESCOM

consigna:

Atributos del software	Descripción
1. Ide	Número de registro en el software
2. PFactura	Pre Facturación del consumo el mismo que deben validado en la zona central.
3. Suministro	Registra el número de provisión
4. N° Medidor	Registra el número de medidor del usuario
5. Nombre del cliente	Nombre del cliente que cuenta con el servicio eléctrico.
6. Dirección	Domicilio legal del cliente que cuenta con el servicio eléctrico.
7. Nombre	De la persona que ejecuto la toma de lectura
8. Ciclo	Ciclo de facturación
9. Ruta	Lugar donde se registra la lectura
10. Tipo de lectura	Designa el tipo de lectura lineal
11. Lectura	Registra el consumo de lectura
12. Observación	Indica las inconsistencias
13. Descripción de la observación	Describe las causas de las observación
14. Consumo	Consumo de energía del mes
15. Fecha de ejecución	Día que se ejecuta de lectura
16. Fecha de asignación	Día que se asigna a la ejecución de lectura.
17. Orden	Registro del orden de trabajo
18. Orden de ruta	Se refiere al número de registro para
19. Icorrelativo	Numero de correlativo de los usuarios
20. Resultado	Registra el resultado producto de la lectura capturada por el dispositivo.
21. Resultado validado	Registra el resultado validado producto de la lectura capturada por el dispositivo.
22. Orden de trabajo	Número de registro de la ejecución.
23. Latitud	Registra la latitud del domicilio y lo que registra el dispositivo.
24. Longitud	Registra la longitud de la ubicación del domicilio y lo que registra el dispositivo.
25. Foto	Captura de la toma de lectura del medidor con el dispositivo móvil.

TOMA DE LECTURA MANUAL -ENOSA (ENOSA, 2017)

Lugar : Huancabamba

GRUPO CONTROL

Sector:

ID	Factura	Suministro	Medidor	Cliente*	Lectorista**	Sector	Ruta	Lectura	Observación	Monto Consumo	Fecha Ejecución	Fecha Asignación	Orden	Orden Ruta	Resultado	Icorrelativo	Orden de trabajo
4-201707-34316352	201707	10015787	8060524	1	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	795		23	19/07/2017 10:53	19/07/2017 00:00	71	1	Consistente	1	1300021389
4-201707-34316353	201707	10038727	311066290	2	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1281		6	19/07/2017 10:20	19/07/2017 00:00	72	2	Consistente	7	1300021389
4-201707-34316354	201707	10038745	311066048	3	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1773		20	19/07/2017 10:21	19/07/2017 00:00	73	3	Consistente	8	1300021389
4-201707-34316355	201707	15801278	606797449	4	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	545	545	23	19/07/2017 10:21	19/07/2017 00:00	74	4	Consistente	9	1300021389
4-201707-34316356	201707	10038709	311066062	5	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	4794		44	19/07/2017 10:22	19/07/2017 00:00	75	5	Consistente	10	1300021389
4-201707-34316357	201707	10015348	311048143	6	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1777		22	19/07/2017 10:24	19/07/2017 00:00	76	6	Consistente	11	1300021389
4-201707-34316358	201707	10015310	311068315	7	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1000		23	19/07/2017 10:25	19/07/2017 00:00	77	7	Consistente	12	1300021389
4-201707-34316359	201707	10015277	311074026	8	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	3238		3	19/07/2017 10:25	19/07/2017 00:00	78	8	Consistente	13	1300021389
4-201707-34316360	201707	10015393	311066056	9	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	5527	5527	44	19/07/2017 10:26	19/07/2017 00:00	79	9	Consistente	14	1300021389

Nota*Nombre del cliente, ** Nombre del lectorista

La ficha de toma de lectura manual de la empresa ENOSA

La ficha de toma de lectura manual consigna lo siguiente:

Atributos del software	Descripción
1. Idi	Número de registro del usuario
2. PFactura	Pre Facturación del consumo el mismo que deben validado en la zona central.
3. Suministro	Registra el número de provisión
4. N° Medidor	Registra el número de medidor del usuario
5. Nombre del cliente	Nombre del cliente que cuenta con el servicio eléctrico.
6. Dirección	Domicilio legal del cliente que cuenta con el servicio eléctrico.
7. Nombre de lectrista	De la persona que ejecuto la toma de lectura
8. Sector	Lugar de servicio de energía eléctrica
9. Ciclo	Ciclo de facturación
10. Ruta	Lugar donde se registra la lectura
11. Tipo de lectura	Designa el tipo de lectura lineal
12. Lectura	Registra el consumo de lectura
13. Observación	Indica las inconsistencias
14. Descripción de la observación	Describe las causas de las observación
15. Consumo	Consumo de energía del mes
16. Fecha de ejecución	Día que se ejecuta de lectura
17. Fecha de asignación	Día que se asigna a la ejecución de lectura.
18. Orden	Registro del orden de trabajo
19. Orden de ruta	Se refiere al número de registro para
20. Icorrelativo	Numero de correlativo de los usuarios
21. Resultado	Registra el resultado producto de la lectura capturada por el dispositivo.
22. Resultado validado	Registra el resultado validado producto de la lectura capturada por el dispositivo.
23. Orden de trabajo	Número de registro de la ejecución.
24. Foto	Captura de la toma de lectura del medidor con el dispositivo móvil.

6.8.Evaluación y monitoreo

En cuanto a la lectura manual el lectorista que realizó la empresa ENOSA en tres zonas rurales, lo primero que hace el trabajador encargado de registrar la toma de lectura es:, registró en su planilla en forma manual y luego regresó a la sede central y entregar al personal encargado de hacer los registros de las lecturas en la computadora cada una de las lecturas efectuadas, de encontrarse inconsistencia con el histórico de los usuarios el lectorista tiene que volver nuevamente a la zona y tomar de nuevo la lectura para corregir el error, lo que demanda de más tiempo, costo de traslado y pérdida de tiempo para el proceso de facturación.

En lo efectuado por el grupo experimental el uso del dispositivo móvil es inmediato, el lectorista se apersonó al domicilio capturó la lectura del medidor, se registra inmediatamente la foto, se almacena la data en el dispositivo y la data obtenida fue transferida desde la ruta o zona de ejecución a través de internet al software que está en la desktop (PC) de la sede central, posteriormente, el software continua el proceso de facturación para la posterior reparto.

El monitoreo es permanente pues el software del dispositivo móvil tiene actualizaciones y la empresa concesionaria es la encargada de hacer el manteniendo al sistema de ENOSA, por lo tanto habrá una evaluación y monitoreo permanente lo que garantiza la calidad del software y del servicio que la empresa ENOSA brinda a sus usuarios.

6.9.Materiales

- ✓ Software
- ✓ Planilla de registro
- ✓ PC

CONCLUSIONES

Según los resultado se puede inferir que existen diferencias significativas entre la toma de lectura entre el método de la lectura manual y la lectura con el dispositivo móvil resultando muy favorable y los pobladores están satisfechos con la facturación real de su consumo mensual, por otro lado los lecturistas redujeron los errores y evitaron volver a la zona a realizar nuevas lecturas erradas en los medidores eléctricos.

Según los resultados, desde la percepción de los pobladores y los lecturistas el entorno móvil es muy interactivo e interactivo y práctico para la toma de lectura sintiéndose muy satisfechos porque tuvieron facturaciones reales sin errores de lectura, igualmente los lecturistas por la facilidad para la toma de lectura y registro de datas así para el vaciado de data al software minimizo error de manipulación.

El dispositivo móvil tiene gran alcance y los pobladores resultaron muy satisfechos que los lecturistas fueron a sus domicilios a realizar la toma de lectura. Similares resultados fueron para los lecturistas porque el dispositivo móvil tiene conectividad para guardar los registros de la lectura de los medidores de usuarios de las zonas muy inhóspitas de Huancabamba.

El dispositivo móvil según la percepción de los pobladores y los lecturistas tiene muy buena capacidad para el registro de data y velocidad para el procesamiento y almacenamiento de datos lo cual ha reducido las fallas humanas de la lectura de contadores.

El método para el levantamiento de la data en tiempo real que tiene el dispositivo móvil para la toma de lectura de medidores de energía eléctrica mediante bluetooth es muy adecuado sintiéndose muy satisfechos los pobladores por la facturación obtenida y los lecturistas por la facilidad para minimizar los errores para traspasar la data al software lo que optimiza el proceso de facturación.

RECOMENDACIONES

- ✓ Al gerente de la empresa Enosa a Modernizar el servicio y utilizar tecnología móvil no solo en las zonas urbanas sino también en las rurales donde brinda el servicio, con el propósito de obtener lectura reales no afectando la economía del cliente y para la empresa a minimizar los costes de desplazamiento y así lograr la mejora continua y satisfacción del cliente por el servicio eléctrico recibido.
- ✓ Al directorio de la empresa Enosa aprovechando las bondades que poseen los dispositivos móviles en cuanto a la practicidad e interactividad que poseen para la toma de lectura, y que se han reducido el tiempo de lectura , errores humanos a repensar y ampliar el servicio a aquellas zonas donde aún no brindan el servicio.
- ✓ Al personal responsable de supervisión de OSINERGMIN no esperar las denuncias de la población sino tener un programa de monitoreo y supervisión a nivel urbano y especialmente en las zonas rurales con el propósito de evitar que la población se vea afectada por el inadecuado servicio de las empresas prestadoras donde los trabajadores (lecturistas) por encontrarse los clientes en zonas inhóspitas no realizan las lecturas correspondientes, registrando información inconsistente .
- ✓ A los trabajadores lecturistas a cuidar y utilizar adecuadamente el dispositivo móvil para la captura de la data del consumo de energía de cada uno de los clientes a

fin de almacenar la información de todas las mediciones y de haber cobertura proceder al envío instantáneo a la sede central.

A los clientes de cuentan con el servicio de electricidad, a: primero verificar si el lectorista va a su domicilio a tomar la lectura a través de la lectura manual o a través del dispositivo móvil, segundo verificar si el registro realizado por el lectorista es el correcto y tercero verificar si lo facturado es lo real o de lo contrario interponer el reclamo respectivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranaz, T. (2009). *Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles sobre la plataforma Android de Google*. Universidad Carlos III de Madrid. España: Universidad Carlos III de Madrid.
- Amner, M.y Hipólito C. (2007); *Diseño de un equipo para indicar el consumo de Energía Eléctrica, en sectores de bajos ingresos, con tecnología de micro controladores*. Universidad de Carabobo, Valencia.
- Baz A, A; Ferreira, I, A; Rodríguez, M, Álvarez, R; García B(2011). Dispositivos móviles. E.P.S.I.G : Ingeniería de Telecomunicación, Universidad de Oviedo
- Bermeo, Q., Pacheco, D., & Casto, D. C. (2009). *Lectura, corte y reconexión de energía eléctrica usando la red GSM/GPRS*. Tesis de grado, Escuela superior Politecnica del litoral, Facultad de Ingeniería en electricidad y computación, Guayaquil, Ecuador.
- Cardenas, L. (2016). *Simulación y análisis del desempeño de la red LTE para la infraestructura de medición avanzada en SMART GRID*. Tesis de maestría, Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Carrasco Diaz, S. (2013). Universo , Población y Muestra. En S. Carrasco Diaz, *El Proceso de la Investigación Científica* (pág. 240). San Marcos I.R.L Editorial.
- Chaves, O. G. (2008). Medición del Consumo de Agua Domiciliaria Utilizando Tecnología Inalámbrica Zigbee. *Scientia Et Technica*, XIV(43-47).
- Enosa. (2017). *Enosa*. Recuperado el 16 de 06 de 2017, de reseña histórica: http://www.distiluz.com.pe/enosa/01_empresa/resena.html
- Enosa. (2017). *Registro de planilla de toma de lectura manual*, Piura.
- Enosa. (2017). *Registro de planilla de toma de lectura con dispositivo móvil*, Piura
- Enriquez, J. (2013). Usabilidad en aplicaciones móviles. *ICT-UNPA*, 06(13).

- Gálvez, L y Florián, D. (2006). *Sistema de monitoreo y control de subestaciones eléctricas, orientados a la gestión de la demanda y basada en sistemas de control inteligente*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima - Perú.
- GESCOM(2017) Manual de Software de medidor de lectura, Chiclayo , Lambayeque
- Guanoluisa,C.(2015) *Factibilidad técnica de implementación de Smart metering en zonas rurales con tecnologías de Radio cognitiva en los espacios en blanco de televisión*.(Tesis de grado) Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado , C., & Batista Lucio, P. (2010). Niveles de Investigación. En R. Hernandez Sampieri, C. Fernández Collado, & P. Batista Lucio, *metodología de investigación* (Vol. Quinta Edición, pág. 88). Mexico: Mc Graw Hill.
- Hernández, G. (2013) *Lectura en un medidor eléctrico y transmisión vía Bluetooth de los datos a un dispositivo Android para su procesamiento y facturación* (Tesis de grado) Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela.
- INEI (2008) “II Censo de nacional 2007”. Resumen Ejecutivo, Lima.
- Lévy, P. (1993). *La conexión móvil*. . Río de Janeiro.
- Lema, R.(2015) *Implementación de una aplicación móvil para la toma de lectura y entrega de planillas del consumo de energía de Los medidores de luz para la empresa Marsed S .A.*(Tesis de grado) Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Matinez, G. (2011). *Aplicaciones para dispositivos móviles*. Universidad Politecnica de Valencia.
- Mera, R., & Tovar, G. (2011). *Implemnetacion del sistema de facturacion y medidores prepago en la empresa electrica provincial Cotopaxi-Plan piloto*. Universidad Tecnica de Cotopaxi, Unidad académica de ciencias de la ingenieria y aplicadas., Latacunga-Ecuador.

- Morales, D. (2011). *Diseño e implementación de un sistema de monitoreo mediante telemedición del consumo de energía eléctrica de clientes especiales, de la empresa eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.* Quito - Ecuador.
- Miquel, V. (2011). Las tTIC y la energía eléctrica. Recuperado el 17 de 09 de 2017, de AMICS DEL PAÍS. Societateconomica Barcelona Dàmics del Pias 1822: [http://www.sebap.com/es/publicaciones/las_tic_y_la_energia_elecica\(460/](http://www.sebap.com/es/publicaciones/las_tic_y_la_energia_elecica(460/)
- Pazmiño, C; Romero, D. (2013). *Diseño e implementación de un prototipo para monitoreo y control remoto mediante GPRS, de tableros de medidores comerciales de la empresa eléctrico Riobamba S.A.* Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga. Latacunga - Ecuador.
- Pimentel, C. y Vaslao, Q. (2014) *Estudio de la mejora en el sistema de lectura de medidores eléctricos de la división de agua potable y energía eléctrica del proyecto especial Chavimochic mediante una solución inalámbrica.* (Tesis de grado) Universidad Antenor Orrego, Trujillo.
- Sáenz, L. (2015) *Implementación de un sistema de Seguridad para las comunicaciones en Medidores inteligentes de baja tensión en Smart Grids* (Tesis de grado) Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Sanchez, V. (2011). *Sistema de control automatico de medidores de energia electrica, para la lectura , corte y reconexion a traves de las redes GSM/GPRS, en la empresa electrica Ambato S.A.* Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingenieria de sistemas, electrica e industria., Ambato Ecuador.
- Salas, D. (2013) *Implementación de una aplicación web utilizada en la minería de datos para mejorar la gestión de facturación de la empresa PEXPORT S.A.* (Tesis de grado, Pimentel).

Wap. (2015). *¿Que es Wap?* Obtenido de Ordenadores portatiles:
<http://www.ordenadores-y-portatiles.com/wap.html>

Normas legales

Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas (LCE).

Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas (RLCE), aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM.

Decreto Supremo N° 020-97-EM, Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.

Decreto Supremo N° 007-2006-EM y sus modificatorias establecidas por el Decreto Supremo N° 031-2008-EM, sobre modificaciones al Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas y disposiciones sobre el sistema prepago de electricidad.

Resolución Ministerial N° 137-2009-MEM/DM, que establece el Sistema de Medición Centralizada.

Decreto Supremo N° 022-2009-EM, que aprueba el Reglamento de Usuarios Libres de Electricidad.

Resolución OSINERGMIN N° 153-2011-OS/CD, que fija los presupuestos y cargos mensuales de reposición y mantenimiento de la conexión eléctrica.

Ley N° 27510, Ley que crea el Fondo de Compensación Social Eléctrica (FOSE) y sus modificatorias.

Resolución OSINERGMIN N° 689-2007-OS/CD, Texto Único Ordenado de la Norma Procedimiento de Aplicación del FOSE.

Ley N° 29571, Código de Protección y Defensa del Consumidor.

Resolución Directoral N° 016-2008-EM, Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos Rurales.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: DISPOSITIVO MÓVIL PARA OPTIMIZAR LA LECTURA DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN TRES ZONAS RURALES- ENOSA, PIURA

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Técnicas e instrumentos
<p>Problema general ¿De qué manera el uso del dispositivo móvil mejora la toma lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017?</p> <p>Problemas específicos ¿Cómo el entorno móvil favorece la ubicación de la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017?</p> <p>¿Cómo la conectividad mejora la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017?</p> <p>¿Cómo la capacidad y velocidad de procesamiento de datos reduce las fallas de la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017?</p> <p>¿Cómo el método de entrada de datos permite la eficacia de la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017?</p>	<p>Objetivo general Determinar que el dispositivo móvil optimiza la toma de lectura de los medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control a través de la lectura manual, año 2017 .</p> <p>Objetivos específicos Identificar que el uso de entorno móvil mejora la toma lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control año 2017.</p> <p>Determinar la conectividad que mejore la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017.</p> <p>Identificar la capacidad y velocidad de procesamiento de datos que reduzca las fallas en la toma de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017.</p> <p>Caracterizar el método de entrada de datos que favorezca la toma de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba, en el grupo experimental respecto al grupo control, año 2017</p>	<p>Hipótesis general La aplicación del dispositivo móvil reduce los errores de lectura de los medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en el grupo experimental frente al grupo control.</p> <p>Hipótesis específicas El entorno móvil facilita significativamente la manipulación en el grupo experimental para la toma de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en comparación al grupo control.</p> <p>El ancho de banda mejora significativamente la señal en el grupo experimental para la toma lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en comparación al grupo control.</p> <p>La capacidad de memoria y velocidad de los dispositivos reduce significativamente en el grupo experimental los errores de lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en comparación al grupo control</p> <p>El método de entrada de datos en tiempo real no mejoro en el grupo experimental la eficacia de la lectura de medidores de energía eléctrica realizada por la empresa Enosa, en tres zonas rurales de la Provincia de Huancabamba en comparación al grupo control.</p>	<p>VI: Dispositivo móvil</p> <p>VD: Lectura</p>	<p>Encuesta a clientes</p> <p>Encuesta a tomadores de lectura.</p> <p>Entrevista a gerente</p> <p>Ficha de observación de lecturas</p>



**FACULTAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ADMINISTRACIÓN**

**ANEXO 2
ENCUESTA A TOMADORES DE LECTURA**

Estimado sr.

La presente encuesta es tiene como propósito conocer su nivel de percepción respecto al uso de dispositivo móvil para la toma de lectura en los medidores de energía eléctrica, los datos son anónimo y con carácter educativo. Es valioso tu aporte para la investigación pues con ello se mejoraría el servicio brindado por la empresa Enosa.

Muchas gracias por su colaboración

INSTRUCCIONES

Lee preguntas propuestas y según las que más se acerquen a tu actuación, marca con una aspa (X) la respuesta correcta, considerando la siguiente escala de valoración:

- Siempre (4)
- A veces (3)
- Indeciso (2)
- Nunca (1)

Dimensiones	Escala de valoración			
	4	3	2	1
1. ¿Cree usted que es necesario el uso de dispositivos móviles para la toma de lecturas y entrega de planillas?				
2. ¿Ha tenido inconvenientes al momento de realizar la toma de lecturas en forma manual?				
3. ¿Ha tenido inconvenientes al momento de recibir el trabajo debido a que les han dado rutas cambiadas?				
4. ¿Habido perdida de información dentro de la oficina de archivos debido que se la guarda en carpetas?				
5. ¿Ha tenido inconvenientes al momento de pasar la información a la computadora debido que los números no son entendibles?				
6. ¿Ha tenido inconvenientes al momento de registrar las observaciones al realizar la entrega de planillas?				
7. ¿Cree usted que se mejorara los procesos con un dispositivo móvil para la toma de lecturas y entrega de planillas?				
8. ¿Está dispuesto a recibir capacitaciones para aprender a manejar el dispositivo móvil para el registro de la toma de lecturas y entrega de planillas?				
9. ¿Cree usted que se le facilitaría la toma de lecturas y entrega de planillas con un dispositivo móvil?				
10. ¿Cree usted que no hubiera inconvenientes al momento de almacenar la información con el sistema de la toma de lecturas y				

entrega de planillas?				
11. ¿Cree usted que con el uso del dispositivo móvil reducirán las quejas de los usuarios?				
12. ¿Cree usted que la conectividad de los dispositivos móviles le ayuda para la toma de lectura de forma inmediata.				
13. ¿Considera usted que los dispositivos móviles tienen gran velocidad para procesar la información almacenada				
14. ¿Cree usted que la data almacenada puede ser recuperada en cualquier momento?				
15. ¿Considera usted que el dispositivo móvil le será de mucha utilidad				
16. ¿Cree usted que la información almacenada en los dispositivos móviles permite procesar la información en tiempo real.				
17. ¿Cree usted que las lecturas de manera manual han generado muchos reclamos para la empresa.				
18. ¿Cree usted que la lectura en los contadores eléctricos demanda de tiempo y conlleva a errores.				
19. ¿Cree usted que el uso del dispositivo móvil optimizara el proceso de lectura y facturación.				
20. ¿Cree usted que el uso del dispositivo móvil genera que la empresa mejore su calidad de servicio.				

**FACULTAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ADMINISTRACIÓN**

ANEXO 3

ENCUESTA A POBLACIÓN RESPECTO A LA TOMA DE LECTURA

Estimado sr.

La presente encuesta es tiene como propósito conocer su nivel de percepción respecto al uso de dispositivo móvil para la toma de lectura en los medidores de energía eléctrica, los datos son anónimo y con carácter educativo. Es valioso tu aporte para la investigación pues con ello se mejoraría el servicio brindado por la empresa Enosa.

Muchas gracias por su colaboración

INSTRUCCIONES

Lee preguntas propuestas y según las que más se acerquen a tu actuación, marca con una X la respuesta correcta, considerando la siguiente escala de valoración:

Siempre (4)

A veces (3)

Indeciso (2)

Nunca (1)

Dimensiones	Escala de valoración			
	4	3	2	1
1. ¿Está satisfecho con el servicio que brinda la empresa Enosa?				
2. ¿Ha tenido inconvenientes con la facturación del consumo de energía?				
3. ¿Los trabajadores se apersonan a su vivienda a tomar la lectura de los medidores eléctricos?				
4. ¿Considera que el servicio de toma de lectura por los trabajadores es óptimo?				
5. ¿el recibo por el servicio de energía eléctrica ha tenido una facturación de consumos inusual?				
6. ¿Considera usted que los trabajadores de la empresa encargados de la toma de lectura tienen fallas humanas al momento de realizar la medición				
7. ¿Considera usted que existen muchos inconvenientes por parte de los trabajadores al momento de registrar la entrega de planillas?				
8. ¿Cree usted que se mejorara los procesos				

de toma de lectura con el uso de un dispositivo móvil para la toma de lecturas y entrega de planillas?				
9. ¿Cree usted que se le facilitaría la toma de lecturas y entrega de planillas con un dispositivo móvil?				
10. ¿Cree usted que no hubiera inconvenientes al momento de almacenar la información con el sistema de la toma de lecturas y entrega de planillas?				
11. ¿Cree usted que con el uso del dispositivo móvil reducirán las quejas de los usuarios?				
12. ¿Considera usted que el dispositivo móvil le será de mucha utilidad				
13. ¿Cree usted que las lecturas de manera manual han generado muchos reclamos para la empresa.				
14. ¿Cree usted que la lectura en los contadores eléctricos demanda de tiempo y conlleva a errores.				
15. ¿Cree usted que el uso del dispositivo móvil optimizara el proceso de lectura y facturación.				
16. ¿Cree usted que el uso del dispositivo móvil genera que la empresa mejore su calidad de servicio.				



**FACULTAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ADMINISTRACIÓN**

**ANEXO4
ENTREVISTA A JEFE DE ÁREA**

Estimado sr.

La presente encuesta es tiene como propósito conocer su nivel de percepción respecto al uso de dispositivo móvil para la toma de lectura en los medidores de energía eléctrica, los datos son anónimo y con carácter educativo. Es valioso tu aporte para la investigación pues con ello se mejoraría el servicio brindado por la empresa Enosa.

Muchas gracias por su colaboración

1. ¿Cree usted que es necesario el uso de dispositivos móviles para la toma de lecturas y entrega de planillas?
2. ¿se ha producido inconvenientes en los tomadores de lectura al momento de realizar la toma de lecturas en forma manual?
3. Habido perdida de información dentro de la oficina de archivos debido que se la guarda en carpetas?
4. ¿Ha existido inconvenientes al momento de pasar la información a la computadora debido que los números no son entendibles?
5. ¿Han tenido inconvenientes los tomadores de lectura al momento de registrar las observaciones al realizar la entrega de planillas?
6. ¿Cree usted que se mejorara los procesos con un dispositivo móvil para la toma de lecturas y entrega de planillas?
7. ¿Cree usted que se le facilitaría la toma de lecturas y entrega de planillas con un dispositivo móvil?
8. ¿Cree usted que no existe inconvenientes al momento de almacenar la información con el sistema de la toma de lecturas y entrega de planillas?
9. Cree usted que con el uso del dispositivo móvil reducirán las quejas de los usuarios?

10. Considera usted que los dispositivos móviles tienen gran velocidad para procesar la información almacenada
11. Cree usted que la data almacenada puede ser recuperada en cualquier lugar y momento?
12. Considera usted que el dispositivo móvil le será de mucha utilidad
13. Cree usted que la información almacenada en los dispositivos móviles permite procesar la información en tiempo real.
14. Cree usted que las lecturas de manera manual han generado muchos reclamos para la empresa.

ANEXO 6
TOMA DE LECTURA MANUAL -ENOSA
GRUPO CONTROL

Lugar : Huncabamba

Sector:

PC1

ID	pfactura	Suministro	Medidor	Cliente	Lecturista	Sector	Ruta	Lectura	Observación	Monto Consumo	Fecha Ejecución	Fecha Asignación	Orden	Orden Ruta	Resultado	lcorrelati	Orden de trabajo
4-201707-34316352	201707	10015787	8060524	1	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	795		23	19/07/2017 10:53	19/07/2017 00:00	71	1	Consistente	1	1300021389
4-201707-34316353	201707	10038727	311066290	2	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1281		6	19/07/2017 10:20	19/07/2017 00:00	72	2	Consistente	7	1300021389
4-201707-34316354	201707	10038745	311066048	3	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1773		20	19/07/2017 10:21	19/07/2017 00:00	73	3	Consistente	8	1300021389
4-201707-34316355	201707	15801278	606797449	4	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	545	545	23	19/07/2017 10:21	19/07/2017 00:00	74	4	Consistente	9	1300021389
4-201707-34316356	201707	10038709	311066062	5	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	4794		44	19/07/2017 10:22	19/07/2017 00:00	75	5	Consistente	10	1300021389
4-201707-34316357	201707	10015348	311048143	6	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1777		22	19/07/2017 10:24	19/07/2017 00:00	76	6	Consistente	11	1300021389
4-201707-34316358	201707	10015310	311068315	7	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1000		23	19/07/2017 10:25	19/07/2017 00:00	77	7	Consistente	12	1300021389
4-201707-34316359	201707	10015277	311074026	8	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	3238		3	19/07/2017 10:25	19/07/2017 00:00	78	8	Consistente	13	1300021389
4-201707-34316360	201707	10015393	311066056	9	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	5527	5527	44	19/07/2017 10:26	19/07/2017 00:00	79	9	Consistente	14	1300021389

TOMA DE LECTURA MANUAL -ENOSA
GRUPO CONTROL

Lugar : Huancabamba
Sector:
Franco

P2

ID	Factura	Suministro	Medidor	Cliente	Lectorista	Sector	Ruta	Lectura	Observación	Monto Consumo	Fecha Ejecución	Fecha Asignación	Orden	Orden Ruta	Resultado	Correlati	Orden de trabajo
4-201707-34316360	201707	10015393	311066056	9	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	5527	5527	44	19/07/2017 10:26	19/07/2017 00:00	79	9	Consistente	14	1300021389
4-201707-34316361	201707	10015230	311062729	10	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	3581		33	19/07/2017 10:29	19/07/2017 00:00	80	10	Consistente	15	1300021389
4-201707-34316362	201707	16316349	607377565	11	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	135		20	19/07/2017 10:28	19/07/2017 00:00	81	11	Consistente	16	1300021389
4-201707-34316363	201707	10015437	606794591	12	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	685		14	19/07/2017 10:30	19/07/2017 00:00	82	12	Consistente	17	1300021389
4-201707-34316364	201707	15797498	606797444	13	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	88		0	19/07/2017 10:27	19/07/2017 00:00	83	13	Consistente	18	1300021389
4-201707-34316365	201707	10015455	311068929	14	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	2973		32	19/07/2017 10:31	19/07/2017 00:00	84	14	Consistente	19	1300021389
4-201707-34316366	201707	10015482	311062739	15	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1366		10	19/07/2017 10:33	19/07/2017 00:00	85	15	Consistente	20	1300021389
4-201707-34316367	201707	10015526	311073898	16	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1285		11	19/07/2017 10:34	19/07/2017 00:00	86	16	Consistente	21	1300021389
4-201707-34316369	201707	10015105	311068934	18	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1315		18	19/07/2017 10:37	19/07/2017 00:00	88	18	Consistente	23	1300021389
4-201707-34316370	201707	10015070	311068057	19	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1613		15	19/07/2017 10:38	19/07/2017 00:00	89	19	Consistente	24	1300021389

TOMA DE LECTURA MANUAL -ENOSA

PC3

Lugar : Huancabamba

GRUPO CONTROL

Sector: Franco

ID	Factura	Suministro	Medidor	Cliente	Lectorista	Sector	Ruta	Lectura	Observación	Monto Consumo	Fecha Ejecución	Fecha Asignación	Orden	Orden Ruta	Resultado	Correlati	Orden de trabajo
4-201707-34316371	201707	15796267	606797436	20	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	275		12	19/07/2017 10:38	19/07/2017 00:00	90	20	Consistente	25	1300021389
4-201707-34316372	201707	10015141	311062701	21	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1303		5	19/07/2017 10:40	19/07/2017 00:00	91	21	Consistente	26	1300021389
4-201707-34316373	201707	15796801	606797448	22	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	258		12	19/07/2017 10:39	19/07/2017 00:00	92	22	Consistente	27	1300021389
4-201707-34316374	201707	16101434	607715794	23	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	94		8	19/07/2017 10:40	19/07/2017 00:00	93	23	Consistente	28	1300021389
4-201707-34316375	201707	10015571	311068074	24	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	2519		24	19/07/2017 10:43	19/07/2017 00:00	94	24	Consistente	29	1300021389
4-201707-34316376	201707	10409001	00000311-064650	25	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	4756	4756	35	19/07/2017 10:42	19/07/2017 00:00	95	25	Consistente	30	1300021389
4-201707-34316377	201707	10038576	311047587	26	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1410		3	19/07/2017 10:45	19/07/2017 00:00	96	26	Consistente	31	1300021389
4-201707-34316378	201707	16044481	606947108	27	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	430		22	19/07/2017 10:44	19/07/2017 00:00	97	27	Consistente	32	1300021389
4-201707-34316379	201707	10015867	311065222	28	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1841		14	19/07/2017 10:46	19/07/2017 00:00	98	28	Consistente	33	1300021389
4-201707-34316380	201707	10414324	1220684	29	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	743		7	19/07/2017 10:49	19/07/2017 00:00	99	29	Consistente	34	1300021389

TOMA DE LECTURA MANUAL -ENOSA

GRUPO CONTROL

PC4

Lugar : Huancabamba

Sector:

Franco

ID	Factura	Suministro	Medidor	Cliente	Lectorista	Sector	Ruta	Lectura	Observación	Monto Consumo	Fecha Ejecución	Fecha Asignación	Orden	Orden Ruta	Resultado	Correlati	Orden de trabajo
4-201707-34316381	201707	10038665	311065217	30	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1582		39	19/07/2017 11:14	19/07/2017 00:00	100	30	Consistente	35	1300021389
4-201707-34316382	201707	10015885	311065258	31	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1460		16	19/07/2017 11:14	19/07/2017 00:00	101	31	Consistente	36	1300021389
4-201707-34316383	201707	16090591	607715809	32	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	340		20	19/07/2017 11:15	19/07/2017 00:00	102	32	Consistente	37	1300021389
4-201707-34316384	201707	10015910	311066019	33	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1906		18	19/07/2017 11:16	19/07/2017 00:00	103	33	Consistente	38	1300021389
4-201707-34316385	201707	15749884	606726646	34	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	967		23	19/07/2017 11:17	19/07/2017 00:00	104	34	Consistente	39	1300021389
4-201707-34316386	201707	10014995	311065245	35	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	3612		24	19/07/2017 11:17	19/07/2017 00:00	105	35	Consistente	40	1300021389
4-201707-34316387	201707	10038674	311019829	36	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1531		34	19/07/2017 11:18	19/07/2017 00:00	106	36	Consistente	41	1300021389
4-201707-34316388	201707	10405737	96003903	37	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	730		25	19/07/2017 11:21	19/07/2017 00:00	107	37	Consistente	42	1300021389
4-201707-34316389	201707	10406609	606875964	38	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	463		31	19/07/2017 11:19	19/07/2017 00:00	108	38	Consistente	43	1300021389
4-201707-34316390	201707	10015660	311066059	39	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1585		11	19/07/2017 11:24	19/07/2017 00:00	109	39	Consistente	45	1300021389

TOMA DE LECTURA MANUAL -ENOSA

PC5

Lugar : Huancabamba

GRUPO CONTROL

Sector:Franco

ID	pfactura	Suministro	Medidor	Cliente	Lectorista	Sector	Ruta	Lectura	Observación	Monto Consumo	Fecha Ejecución	Fecha Asignación	Orden	Orden Ruta	Resultado	lcorrelati	Orden de trabajo
4-201707-34316391	201707	10015016	311072414	40	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	2395		24	19/07/2017 11:25	19/07/2017 00:00	110	40	Consistente	46	1300021389
4-201707-34316392	201707	15354390	606353773	41	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1166		27	19/07/2017 11:26	19/07/2017 00:00	111	41	Consistente	47	1300021389
4-201707-34316393	201707	10406645	00000311-060627	42	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	6040	6040	64	19/07/2017 11:23	19/07/2017 00:00	112	42	Consistente	48	1300021389
4-201707-34316394	201707	10015830	311064390	43	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	2302		0	19/07/2017 10:59	19/07/2017 00:00	113	43	Consistente	49	1300021389
4-201707-34316395	201707	10015740	311064298	44	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1443		8	19/07/2017 11:04	19/07/2017 00:00	114	44	Consistente	50	1300021389
4-201707-34316396	201707	10015704	311065224	45	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	3198		53	19/07/2017 11:04	19/07/2017 00:00	115	45	Consistente	51	1300021389
4-201707-34316397	201707	10038647	311021221	46	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1455		10	19/07/2017 10:52	19/07/2017 00:00	116	46	Consistente	66	1300021389
4-201707-34316398	201707	10015615	311046855	47	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	6346		35	19/07/2017 10:51	19/07/2017 00:00	117	47	Consistente	67	1300021389
4-201707-34316399	201707	10044303	311046874	48	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	3390	3390	49	19/07/2017 10:47	19/07/2017 00:00	118	48	Consistente	68	1300021389

TOMA DE LECTURA MANUAL -ENOSA

Lugar : Huancabamba

GRUPO CONTROL

PC6

Sector: Franco

ID	Factura	Suministro	Medidor	Cliente	Lectorista	Sector	Ruta	Lectura	Observación	Monto Consumo	Fecha Ejecución	Fecha Asignación	Orden	Orden Ruta	Resultado	Correlati	Orden de trabajo
4-201707-34316400	201707	10038610	311066292	49	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1717		20	19/07/2017 10:53	19/07/2017 00:00	119	49	Consistente	69	1300021389
4-201707-34316401	201707	10038567	311024236	50	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	2389	2389	46	19/07/2017 10:50	19/07/2017 00:00	120	50	Consistente	70	1300021389
4-201707-34316402	201707	10038549	311024717	51	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1415		13	19/07/2017 11:22	19/07/2017 00:00	121	51	Consistente	71	1300021389
4-201707-34316403	201707	10015698	311069757	52	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1298		14	19/07/2017 10:56	19/07/2017 00:00	122	52	Consistente	73	1300021389
4-201707-34316404	201707	10038594	311008972	53	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	301		6	19/07/2017 11:08	19/07/2017 00:00	123	53	Consistente	75	1300021389
4-201707-34316405	201707	10038629	311046849	54	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	5532		7	19/07/2017 10:59	19/07/2017 00:00	124	54	Consistente	76	1300021389
4-201707-34316406	201707	15756978	606726647	55	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	803		6	19/07/2017 10:58	19/07/2017 00:00	125	55	Consistente	77	1300021389
4-201707-34316407	201707	16082348	607715098	56	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	167		10	19/07/2017 10:57	19/07/2017 00:00	126	56	Consistente	78	1300021389
4-201707-34316408	201707	10015197	311037383	57	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	2534		24	19/07/2017 10:35	19/07/2017 00:00	127	57	Consistente	79	1300021389

TOMA DE LECTURA MANUAL -ENOSA

PC7

Lugar : Huancabamba

GRUPO CONTROL

Sector: Franco

ID	Factura	Suministro	Medidor	Cliente	Lectorista	Sector	Ruta	Lectura	Observación	Monto Consumo	Fecha Ejecución	Fecha Asignación	Orden	Orden Ruta	Resultado	Correlati	Orden de trabajo
4-201707-34316409	201707	10015642	311037380	58	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	184		1	19/07/2017 11:06	19/07/2017 00:00	128	58	Consistente	80	1300021389
4-201707-34316410	201707	10015670	311060597	59	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1299		14	19/07/2017 11:05	19/07/2017 00:00	129	59	Consistente	81	1300021389
4-201707-34316411	201707	10015802	311065976	60	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1698		1	19/07/2017 11:02	19/07/2017 00:00	130	60	Consistente	82	1300021389
4-201707-34316412	201707	16062882	607718055	61	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	321		25	19/07/2017 11:03	19/07/2017 00:00	131	61	Consistente	83	1300021389
4-201707-34316413	201707	15749042	606726645	62	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	102	102	1	19/07/2017 11:01	19/07/2017 00:00	132	62	Consistente	90	1300021389
4-201707-34316410	201707	10015670	311060597	63	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1299		14	19/07/2017 11:05	19/07/2017 00:00	129	59	Consistente	81	1300021389
4-201707-34316411	201707	10015802	311065976	64	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	1698		1	19/07/2017 11:02	19/07/2017 00:00	130	60	Consistente	82	1300021389
4-201707-34316408	201707	10015197	311037383	65	JDCV	1058	22616 - R.Lec. 02 - Sector"DD" - Franco	2534		24	19/07/2017 10:35	19/07/2017 00:00	127	57	Consistente	79	1300021389

ANEXO 7

ENOSA

Lugar : Huancabamba

Sector: Los Pinos

TOMA DE LECTURA CON DISPOSITIVO MOVIL (GESCOM)

PE1

Grupo experimental

id	Pfatura	Suministro	Medidor	Nombre cliente	Lecturista	Ciclo	Sector	Ruta	Tipo lectura	Lectura	Observación	Consumo	fecha ejecución	Fecha asignación	Orden	orden ruta	Icorrelati	resultado	resultado valido	validación	Orden de trabajo	Latitud	Longitud	Foto
4-201708-36596491	201708	16189685	8395452	1C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	218	218	12	2017-08-18 09:48:38	2017-08-18 00:00:00	1015	1	5	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3187513	-79.783616	ver foto
4-201708-36596492	201708	16189700	8395909	2C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	124	124	8	2017-08-18 10:55:56	2017-08-18 00:00:00	1016	2	10	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3099278	-79.735127	ver foto
4-201708-36596493	201708	16190686	8395898	3C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	66	66	4	2017-08-18 10:55:09	2017-08-18 00:00:00	1017	3	15	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3092652	-79.73704	ver foto
4-201708-36596494	201708	16189676	8395891	4C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	314	314	24	2017-08-18 10:49:10	2017-08-18 00:00:00	1018	4	20	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3085784	-79.73691	ver foto
4-201708-36596495	201708	16190695	8395905	5C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	50	60	0	2017-08-18 10:49:53	2017-08-18 00:00:00	1019	5	25	Inconsistente	Consistente	0	1300021894	-5.3085784	-79.73691	ver foto
4-201708-36596496	201708	16190710	8395911	6C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	285	285	14	2017-08-18 10:44:19	2017-08-18 00:00:00	1020	6	30	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3180779	-79.781864	ver foto
4-201708-36596497	201708	16190720	8395885	7C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	60	60	1	2017-08-18 10:42:19	2017-08-18 00:00:00	1021	7	35	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3187222	-79.781864	ver foto
4-201708-36596498	201708	16189710	8395897	8C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	9	9	1	2017-08-18 10:39:55	2017-08-18 00:00:00	1022	8	40	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3187222	-79.781864	ver foto
4-201708-36596499	201708	16190739	8395900	9C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	345	338	7	2017-08-18 10:37:46	2017-08-18 00:00:00	1023	9	45	Inconsistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596500	201708	16470474	6.08E+08	10C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	20	20	17	2017-08-18 10:35:51	2017-08-18 00:00:00	1024	10	46	Consistente	Consistente	1	1300021894	-5.3074933	-79.737688	ver foto

ENOSA

Lugar : Huancabamba

Sector: Los Pinos

TOMA DE LECTURA CON DISPOSITIVO MOVIL (SEC)

Grupo experimental

PE2

id	Pfatura	Suministro	Medidor	Nombre cliente	Lecturista	Ciclo	Sector	Ruta	Tipo lectura	Lectura	Observación	Consumo	fecha ejecución	Fecha asignación	Orden	orden ruta	lcorrelati	resultado	resultado valido	validación	Orden de trabajo	Latitud	Longitud	Foto
4-201708-36596501	201708	16190701	8395912	11C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	77	77	0	2017-08-18 10:47:42	2017-08-18 00:00:00	1025	11	50	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3085784	-79.73691	ver foto
4-201708-36596502	201708	16192170	8395893	12C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	1	1	0	2017-08-18 10:32:35	2017-08-18 00:00:00	1026	12	55	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3074933	-79.737688	ver foto
4-201708-36596503	201708	16189729	8395899	13C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	342	342	8	2017-08-18 10:31:11	2017-08-18 00:00:00	1027	13	60	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3075533	-79.737841	ver foto
4-201708-36596504	201708	16192161	8395907	14C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	4	4	0	2017-08-18 10:46:52	2017-08-18 00:00:00	1028	14	65	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3085667	-79.736911	ver foto
4-201708-36596505	201708	16189845	8395914	15C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	13	13	0	2017-08-18 10:19:04	2017-08-18 00:00:00	1029	15	70	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3174335	-79.781864	ver foto
4-201708-36596506	201708	16189738	8395910	16C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	33	33	1	2017-08-18 10:25:03	2017-08-18 00:00:00	1030	16	75	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3187222	-79.781864	ver foto
4-201708-36596507	201708	16190677	8395906	17C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	45	45	1	2017-08-18 10:25:41	2017-08-18 00:00:00	1031	17	80	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596508	201708	16190588	8395901	18C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	0	0	0	2017-08-18 10:26:21	2017-08-18 00:00:00	1032	18	85	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596509	201708	16192152	8395907	19C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	360	360	15	2017-08-18 10:15:24	2017-08-18 00:00:00	1033	19	90	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3174335	-79.781864	ver foto
4-201708-36596510	201708	16189863	8395895	20C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	13	13	0	2017-08-18 10:16:15	2017-08-18 00:00:00	1034	20	95	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3180779	-79.781864	ver foto

ENOSA

Lugar : Huancabamba

Sector: Los Pinos

TOMA DE LECTURA CON DISPOSITIVO MOVIL (GESCOM)

Grupo experimental

PE3

id	Pfatura	Suministro	Medidor	Nombre cliente	Lecturista	Ciclo	Sector	Ruta	Tipo lectura	Lectura	Observación	Consumo	fecha ejecución	Fecha asignación	Orden	orden ruta	lcorrelati	resultado	resultado valido	validación	Orden de trabajo	Latitud	Longitud	Foto
4-201708-36596511	201708	16189747	8395913	21C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	334	443	13	2017-08-18 10:08:07	2017-08-18 00:00:00	1035	21	100	Inconsistente	Consistente	0	1300021894	-5.3071224	-79.739642	ver foto
4-201708-36596512	201708	16464860	6.08E+08	22C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	16	16	9	2017-08-18 10:11:39	2017-08-18 00:00:00	1036	22	101	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3187222	-79.781864	ver foto
4-201708-36596513	201708	16192143	8395886	23C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	6	6	0	2017-08-18 10:12:49	2017-08-18 00:00:00	1037	23	105	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3187222	-79.781864	ver foto
4-201708-36596514	201708	16192116	8395903	24C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	11	11	3	2017-08-18 10:13:33	2017-08-18 00:00:00	1038	24	110	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3187222	-79.781864	ver foto
4-201708-36596515	201708	16190597	8395887	25C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	170	170	1	2017-08-18 09:58:01	2017-08-18 00:00:00	1039	25	115	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596516	201708	16190560	8395904	26C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	0	0	0	2017-08-18 09:58:49	2017-08-18 00:00:00	1040	26	120	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3167076	-79.776959	ver foto
4-201708-36596517	201708	16189694	8395902	27C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	81	81	5	2017-08-18 09:59:24	2017-08-18 00:00:00	1041	27	125	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596518	201708	16190550	8395894	28C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	0	0	0	2017-08-18 10:00:12	2017-08-18 00:00:00	1042	28	130	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596519	201708	16190541	8395448	29C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	308	308	6	2017-08-18 10:01:13	2017-08-18 00:00:00	1043	29	135	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596520	201708	16190532	8395447	30C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	0	0	0	2017-08-18 10:02:16	2017-08-18 00:00:00	1044	30	140	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto

ENOSA

Lugar : Huancabamba

Sector: Los Pinos

TOMA DE LECTURA CON DISPOSITIVO MOVIL (GESCOM)

Grupo experimental

PE4

id	Pfatura	Suministro	Medidor	Nombre cliente	Lecturista	Ciclo	Sector	Ruta	Tipo lectura	Lectura	Observación	Consumo	fecha ejecución	Fecha asignación	Orden	orden ruta	Icorrelati	resultado	resultado valido	validación	Orden de trabajo	Latitud	Longitud	Foto
4-201708-36596521	201708	16190640	8395462	31C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	267	267	18	2017-08-18 10:02:59	2017-08-18 00:00:00	1045	31	145	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596522	201708	16190659	8395451	32C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	0	0	0	2017-08-18 09:51:23	2017-08-18 00:00:00	1046	32	150	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596523	201708	16190668	8395446	33C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	48	44	0	2017-08-18 09:50:04	2017-08-18 00:00:00	1047	33	155	Inconsistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596524	201708	16189756	8395440	34C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	4	4	0	2017-08-18 09:52:06	2017-08-18 00:00:00	1048	34	160	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596525	201708	16192134	8184831	35C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	4	4	0	2017-08-18 10:05:30	2017-08-18 00:00:00	1049	35	165	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3071224	-79.739642	ver foto
4-201708-36596526	201708	16192125	8395437	36C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	431	431	26	2017-08-18 09:53:43	2017-08-18 00:00:00	1050	36	170	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596527	201708	16189774	8395459	37C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	227	227	9	2017-08-18 09:55:21	2017-08-18 00:00:00	1051	37	175	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596528	201708	16192107	8395889	38C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	0	0	0	2017-08-18 11:11:57	2017-08-18 00:00:00	1052	38	180	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596529	201708	16192090	8395441	39C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	402	402	15	2017-08-18 09:56:21	2017-08-18 00:00:00	1053	39	185	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596530	201708	16189792	8395450	40C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	0	10	0	2017-08-18 09:57:09	2017-08-18 00:00:00	1054	40	190	INCONSISTENTE	Consistente	0	1300021894	-5.3167076	-79.776959	ver foto

ENOSA

Lugar : Huancabamba

Sector: Los Pinos

TOMA DE LECTURA CON DISPOSITIVO MOVIL (GESCOM)

Grupo experimental

PE5

id	Pfatura	Suministro	Medidor	Nombre cliente	Lecturista	Ciclo	Sector	Ruta	Tipo lectura	Lectura	Observación	Consumo	fecha ejecución	Fecha asignación	Orden	orden ruta	lcorrelati	resultado	resultado valido	validación	Orden de trabajo	Latitud	Longitud	Foto
4-201708-36596531	201708	16192081	8395438	41C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	13	13	3	2017-08-18 09:43:08	2017-08-18 00:00:00	1055	41	200	CONSISTENTE	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596532	201708	16192072	8395439	42C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	63	63	12	2017-08-18 09:40:31	2017-08-18 00:00:00	1056	42	205	CONSISTENTE	Consistente	0	1300021894	-5.3187513	-79.783616	ver foto
4-201708-36596533	201708	16189809	8395457	43C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	205	205	16	2017-08-18 09:41:14	2017-08-18 00:00:00	1057	43	210	CONSISTENTE	Consistente	0	1300021894	-5.3187222	-79.781864	ver foto
4-201708-36596534	201708	16192063	8395436	44C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	417	417	35	2017-08-18 09:39:31	2017-08-18 00:00:00	1058	44	215	CONSISTENTE	Consistente	1	1300021894	-5.3180779	-79.781864	ver foto
4-201708-36596535	201708	16192054	8057835	45C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	1260	1260	71	2017-08-18 09:44:44	2017-08-18 00:00:00	1059	45	220	CONSISTENTE	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596536	201708	16192045	8395444	46C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	34	44	0	2017-08-18 09:45:28	2017-08-18 00:00:00	1060	46	225	INCONSISTENTE	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596537	201708	16190612	8395442	47C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	426	426	30	2017-08-18 09:46:51	2017-08-18 00:00:00	1061	47	230	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3187513	-79.783616	ver foto
4-201708-36596538	201708	16192036	8395495	48C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	120	120	12	2017-08-18 09:34:40	2017-08-18 00:00:00	1062	48	235	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3180779	-79.781864	ver foto
4-201708-36596539	201708	16192027	8395896	49C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	92	92	15	2017-08-18 09:33:36	2017-08-18 00:00:00	1063	49	240	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596540	201708	16192018	8395454	50C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	5	56	999949	2017-08-18 09:32:44	2017-08-18 00:00:00	1064	50	245	Inconsistente	Consistente	2	1300021894	-5.3180779	-79.781864	ver foto

ENOSA

Lugar : Huancabamba

Sector: Los Pinos

TOMA DE LECTURA CON DISPOSITIVO MOVIL (GESCOM)

Grupo experimental

PE6

id	Pfatura	Suministro	Medidor	Nombre cliente	Lecturista	Ciclo	Sector	Ruta	Tipo lectura	Lectura	Observación	Consumo	fecha ejecución	Fecha asignación	Orden	orden ruta	Correlati	resultado	resultado valido	validación	Orden de trabajo	Latitud	Longitud	Foto
4-201708-36596541	201708	16192009	8395890	51C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	8	8	1	2017-08-18 09:31:52	2017-08-18 00:00:00	1065	51	250	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3187513	-79.783616	ver foto
4-201708-36596542	201708	16189818	8395463	52C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	178	178	11	2017-08-18 09:31:17	2017-08-18 00:00:00	1066	52	255	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596543	201708	16191988	8395461	53C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	0	0	0	2017-08-18 09:30:28	2017-08-18 00:00:00	1067	53	260	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3187222	-79.781864	ver foto
4-201708-36596544	201708	16191997	8395453	54C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	1	1	0	2017-08-18 09:29:48	2017-08-18 00:00:00	1068	54	265	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596545	201708	16190603	8395464	55C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	72	72	0	2017-08-18 09:27:13	2017-08-18 00:00:00	1069	55	270	Validar	Consistente	1	1300021894	-5.3180779	-79.781864	ver foto
4-201708-36596546	201708	16191979	8395445	56C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	2	2	0	2017-08-18 09:28:19	2017-08-18 00:00:00	1070	56	275	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3174335	-79.781864	ver foto
4-201708-36596547	201708	16189836	8395435	57C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	0	0	0	2017-08-18 09:24:32	2017-08-18 00:00:00	1071	57	280	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3180779	-79.781864	ver foto
4-201708-36596548	201708	16190621	8395892	58C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	7	7	0	2017-08-18 11:05:06	2017-08-18 00:00:00	1072	58	285	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596549	201708	16324260	8395908	59C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	73	73	12	2017-08-18 11:05:32	2017-08-18 00:00:00	1073	59	286	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3152733	-79.7682	ver foto
4-201708-36596550	201708	16464851	6.08E+08	60C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	9	9	5	2017-08-18 09:22:38	2017-08-18 00:00:00	1074	60	287	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3174335	-79.781864	ver foto

ENOSA

Lugar : Huancabamba

TOMA DE LECTURA CON DISPOSITIVO MOVIL (GESCOM)

PE7

Sector: Los Pinos

Grupo experimental

id	Pfectura	Suministro	Medidor	Nombre cliente	Lecturista	Ciclo	Sector	Ruta	Tipo lectura	Lectura	Observación	Consumo	fecha ejecución	Fecha asignación	Orden	orden ruta	Icorrelati	resultado	resultado valido	validación	Orden de trabajo	Latitud	Longitud	Foto
4-201708-36596551	201708	16189827	8395456	61C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	2	2	1	2017-08-18 09:23:42	2017-08-18 00:00:00	1075	61	290	Consistente	Consistente	1	1300021894	-5.3187222	-79.781864	ver foto
4-201708-36596552	201708	16189854	8395460	62C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	4	4	0	2017-08-18 09:21:27	2017-08-18 00:00:00	1076	62	295	Consistente	Consistente	0	1300021894	-5.3180779	-79.781864	ver foto
4-201708-36596553	201708	16190579	6.08E+08	63C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	51	51	3	2017-08-18 09:35:34	2017-08-18 00:00:00	1077	63	300	Validar	Consistente	0	1300021894	-5.3187222	-79.781864	ver foto
4-201708-36596554	201708	16190603	8395464	64C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	72	72	0	2017-08-18 09:27:13	2017-08-18 00:00:00	1069	55	270	Validar	Consistente	1	1300021894	-5.3180779	-79.781864	ver foto
4-201708-36596511	201708	16189747	8395913	65C-H	RACA	4575 - 18 21 Alto Piura	1096	54148 - RL SR MUN Sect - Los Pinos	L	334	443	13	2017-08-18 10:08:07	2017-08-18 00:00:00	1035	21	100	Inconsistente	Consistente	0	1300021894	-5.3071224	-79.739642	ver foto

Anexo 8

Alfa de conbrach de cuestionario de pobladores

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	299	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	299	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,922	16

Estadísticas de elemento			
	Media	Desviación estándar	N
1. ¿Está satisfecho con el servicio que brinda la empresa Enosa?	3,04	,933	299
2. ¿Ha tenido inconvenientes con la facturación del consumo de energía?	2,02	,300	299
3. ¿Los trabajadores se apersonan a su vivienda a tomar la lectura de los medidores eléctricos?	3,40	,491	299
4. ¿Considera que el servicio de toma de lectura por los trabajadores es óptimo?	3,41	,544	299
5. ¿El recibo por el servicio de energía eléctrica ha tenido una facturación de consumos inusual?	1,00	,000	299
6. ¿Considera usted que los trabajadores de la empresa encargados de la toma de lectura tienen fallas humanas al momento de realizar la medición?	3,17	,380	299
7. ¿Considera usted que existen muchos inconvenientes por parte de los trabajadores al momento de registrar la entrega de planillas?	3,17	,380	299

8. ¿Cree usted que se mejorara los procesos de toma de lectura con el uso de un dispositivo móvil para la toma de lecturas y entrega de planillas?	2,63	,934	299
9. ¿Cree usted que se le facilitaría la toma de lecturas y entrega de planillas con un dispositivo móvil?	3,49	,615	299
10. ¿Cree usted que no hubiera inconvenientes al momento de almacenar la información con el sistema de la toma de lecturas y entrega de planillas?	3,49	,615	299
11. ¿Cree usted que con el uso del dispositivo móvil reducirán las quejas de los usuarios?	3,49	,615	299
12. ¿Considera usted que el dispositivo móvil le será de mucha utilidad?	3,87	,489	299
13. ¿Cree usted que las lecturas de manera manual han generado muchos reclamos para la empresa?	2,87	,334	299
14. ¿Cree usted que la lectura en los contadores eléctricos demanda de tiempo y conlleva a errores?	2,87	,334	299
15. ¿Cree usted que el uso del dispositivo móvil optimizara el proceso de lectura y facturación?	3,88	,326	299
16. ¿Cree usted que el uso del dispositivo móvil genera que la empresa mejore su calidad de servicio?	3,88	,326	299

Anexo 9

Alfa de Conbrach de cuestionario de lectorsistas

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	30	100,0
	Excluido ^a		
	Total	30	100,0

- a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,962	20

Estadísticas de elemento			
	Media	Desviación estándar	N
1. ¿Cree usted que es necesario el uso de dispositivos móviles para la toma de lecturas y entrega de planillas?	3,17	,379	30
2. ¿Ha tenido inconvenientes al momento de realizar la toma de lecturas en forma manual?	2,47	,507	30
3. ¿Ha tenido inconvenientes al momento de recibir el trabajo debido a que les han dado rutas cambiadas?	3,00	,000	30
4. ¿Habido perdida de información dentro de la oficina de archivos debido que se la guarda en carpetas?	1,57	,504	30
5. ¿Ha tenido inconvenientes al momento de pasar la información a la computadora debido que los números no son entendibles?	1,53	,507	30
6. ¿Ha tenido inconvenientes al momento de registrar las observaciones al realizar la entrega de planillas?	3,00	,000	30
7. ¿Cree usted que se mejorara los procesos con un dispositivo móvil para la toma de lecturas y entrega de planillas?	3,77	,430	30
8. ¿Está dispuesto a recibir capacitaciones para aprender a manejar el dispositivo móvil para el registro de la toma de lecturas y entrega de planillas?	3,77	,430	30

9. ¿Cree usted que se le facilitaría la toma de lecturas y entrega de planillas con un dispositivo móvil?	3,77	,430	30
10. ¿Cree usted que no hubiera inconvenientes al momento de almacenar la información con el sistema de la toma de lecturas y entrega de planillas?	3,77	,430	30
11. ¿Cree usted que con el uso del dispositivo móvil reducirán las quejas de los usuarios?	3,77	,430	30
12. ¿Cree usted que la conectividad de los dispositivos móviles le ayuda para la toma de lectura de forma inmediata?	3,77	,430	30
13. ¿Considera usted que los dispositivos móviles tienen gran velocidad para procesar la información almacenada?	3,77	,430	30
14. ¿Cree usted que la data almacenada puede ser recuperada en cualquier momento?	3,77	,430	30
15. ¿Considera usted que el dispositivo móvil le será de mucha utilidad?	3,77	,430	30
16. ¿Cree usted que la información almacenada en los dispositivos móviles permite procesar la información en tiempo real?	3,77	,430	30
17. ¿Cree usted que las lecturas de manera manual han generado muchos reclamos para la empresa?	3,77	,430	30
18. ¿Cree usted que la lectura en los contadores eléctricos demanda de tiempo y conlleva a errores?	3,00	,000	30
19. ¿Cree usted que el uso del dispositivo móvil optimizara el proceso de lectura y facturación?	3,00	,000	30
20. ¿Cree usted que el uso del dispositivo móvil genera que la empresa mejore su calidad de servicio?	3,00	,000	30