

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y SISTEMAS



“APLICACIÓN MÓVIL BASADA EN TECNOLOGÍA GPS PARA LA REDUCCIÓN DE
ERRORES EN LA ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA DE CENTROS POBLADOS
URBANOS EN EL PROYECTO ENDES LIMA – 2017”

TESIS

PRESENTADO POR:
DORIS HUANCACURI FLORES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INFORMÁTICO Y SISTEMAS

ABANCAY - PERÚ
2019



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y SISTEMAS



Tesis

**“APLICACIÓN MÓVIL BASADA EN TECNOLOGÍA GPS PARA LA REDUCCIÓN DE
ERRORES EN LA ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA DE CENTROS POBLADOS
URBANOS EN EL PROYECTO ENDES LIMA – 2017”**

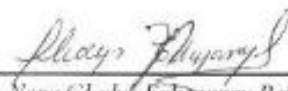
Presentado por **DORIS HUANCACURI FLORES**, para optar el Título: **INGENIERO
INFORMÁTICO Y SISTEMAS**

Sustentado y aprobado el 23 de Setiembre del 2019 ante el jurado:

Presidente:


Ing. Mario Aquino Cruz

Primer Miembro:


Ing. Nora Gladys Echegaray Peña

Segundo Miembro:


Ing. Lintol Contreras Salas

Asesor:


Ing. Maryluz Cuentas Toledo

Agradecimiento

Agradezco a mis docentes y asesora por haber aceptado en colaborar en mi proyecto de tesis y todo lo que he aprendido de ellos en todos los aspectos.

Agradezco a mis buenas amigas quienes siempre están presentes para apoyarme en esta etapa de investigación.

Finalmente agradezco al proyecto ENDES por darme todas las facilidades para que se lleve a cabo esta investigación.



Dedicatoria

Esta tesis, mi grado y todo mi esfuerzo se lo dedico a mi madre Clotilde y mi padre Juan Rodolfo a mis hermanos y a mi sobrina Leia Khaleesi, porque que todos ellos son razón de absolutamente de todo lo que hago, de todo mi esfuerzo, por ser quienes me dan fuerzas para seguir adelante, por ser las personas que siempre han estado a mi lado a pesar de todo y por quienes siempre daré lo mejor de mí.

Se lo dedico a Dios, por darme todo lo que tengo, por ser demasiado bueno conmigo y cada día llenarme de bendiciones.

Y finalmente se los dedico a todas las personas que me apoyaron en este proceso de investigación docentes y amigos.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 Descripción del problema.....	4
1.2 Enunciado.....	7
1.3 Objetivos	7
1.4 Justificación.....	8
1.5 Delimitación	8
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1 Antecedentes.....	9
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	9
2.1.2 Antecedentes Nacionales	10
2.2 Marco referencial / Base teórica.....	12
2.2.1 Proyecto	12
2.2.2 Software.....	12
2.2.3 Dispositivo Móvil	12
2.2.4 Aplicación móvil.....	16
2.2.5 Android.....	18
2.2.6 Tecnología GPS	19
2.2.7 Calidad de los datos sistema de información geográfica	21
2.2.8 La Norma ISO 9126	21
2.2.9 Metodologías ágiles de desarrollo.....	24
2.2.10 Actualización Cartográfica de Centros poblados Urbanos	31
2.3 Definición de términos (marco conceptual).....	51
CAPÍTULO III	53
DISEÑO METODOLÓGICO	53
3.1 Definición de Variables.....	53
3.2 Operacionalización de variables.....	54
3.3 Hipótesis de la Investigación	55
3.4 Tipo y diseño de la investigación.....	55
3.5 Población y muestra.....	57
3.6 Procedimiento de la investigación.....	58
3.7 Material de investigación	58
3.7.1 Instrumentos de investigación	58
CAPÍTULO IV	59
RESULTADOS	59



4.1	Descripción de los resultados.....	59
4.1.1	Reducción de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica.....	60
4.1.2	Captura de la georreferenciación de viviendas.....	64
4.1.3	Reducir el tiempo de la actualización cartográfica.	66
4.2	Contrastación de hipótesis.....	68
4.2.1	Reducción de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica.....	68
4.2.2	Captura de la georreferenciación de viviendas.....	70
4.2.3	Reducir el tiempo de la actualización cartográfica.	72
4.2.4	Resultado de la funcionalidad.....	75
a)	Métrica de adecuación.....	75
b)	Encuesta de satisfacción del usuario.....	77
4.2.5	Resultado de la Usabilidad.....	80
a)	Métrica de entendibilidad	80
b)	Encuesta de satisfacción del usuario.....	82
4.2.6	Resultado de la Eficiencia.....	84
a)	Métricas de Comportamiento del tiempo	84
b)	Encuesta de satisfacción del usuario.....	86
4.3	Discusión de resultados.....	89
4.4	Proceso de desarrollo de la aplicación	90
4.4.1	Metodología de desarrollo de software.....	90
a)	Visión del Producto	90
b)	Definición de roles.....	90
c)	Pila del Producto.....	90
d)	Historia de usuario de cada sprint.....	91
e)	Definición del flujo de trabajo Kanban	93
4.4.2	Recursos.....	95
a.	Recursos físicos	95
b.	Recursos de software y hardware	95
c.	Recursos humanos.....	96
4.4.3	Análisis de requerimientos.....	96
a)	Requerimientos funcionales.....	96
b)	Requerimientos no funcionales.	97
4.4.4	Especificación de requerimientos	97
a)	Definición de Actores del sistema	97
b)	Diagrama de caso de uso general	98
c)	Arquitectura general del aplicativo.....	114
4.4.5	Desarrollo del aplicativo	115
a)	Creación de historias y revisión de historia	115
CAPÍTULO V.....		150
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		150
1.1	Conclusiones.....	150



1.2	Recomendaciones.....	151
	Referencia Bibliográfica	152



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de las metodologías tradicionales y las ágiles.....	26
Tabla 2. Comparativa entre Scrum y Scrumban	30
Tabla 3. Definición operacionalización de variables.....	54
Tabla 4. Conglomerado de centros poblados.....	57
Tabla 5. Errores en la captura de datos.....	63
Tabla 6. Porcentaje de la georreferenciación de viviendas	65
Tabla 7. Tiempo en el proceso de la actualización cartográfica	67
Tabla 8. Prueba de normalidad de los errores antes y después de la implementación del aplicativo....	68
Tabla 9. Estadística inferencial prueba w-Wilcoxon de los errores.....	69
Tabla 10: Prueba de normalidad de la georreferenciación de viviendas después de la implementación del aplicativo.	70
Tabla 11: Estadística inferencial prueba w-Wilcoxon de la georreferenciación de viviendas.....	71
Tabla 12: Prueba de normalidad del tiempo antes y después de la implementación del aplicativo.....	72
Tabla 13: Estadística inferencial prueba w-Wilcoxon del tiempo en días.....	74
Tabla 14: Métrica funcionalidad, Adecuación.....	75
Tabla 15: Evaluación de la métrica de Adecuación	76
Tabla 16. Preguntas de funcionalidad.....	77
Tabla 17. Resultado porcentual de funcionalidad por pregunta.....	78
Tabla 18: Métrica de Usabilidad - Entendibilidad	80
Tabla 19: Evaluación de la métrica de Entendibilidad	81
Tabla 20. Preguntas de la usabilidad.....	82
Tabla 21. Resultado porcentual de la usabilidad por pregunta.....	83
Tabla 22. Métricas de comportamiento del tiempo.....	85
Tabla 23. Resultado de la eficiencia, comportamiento del tiempo.....	86
Tabla 24. Preguntas de la eficiencia.....	87
Tabla 25. Resultado de la eficiencia.....	87
Tabla 26. Historias de usuario primer sprint.....	91
Tabla 27. Historias de usuario segundo sprint.....	92
Tabla 28. Historias de usuario tercer sprint.....	92
Tabla 29. Historias de usuario cuarto sprint.....	93
Tabla 30: Equipo de desarrollo para la aplicación.....	96
Tabla 31. Lista de actores que interactúan con el sistema	97
Tabla 32. Código fuente para inicio de sesión.....	119
Tabla 33. Código fuente para listar los módulos	120
Tabla 34. Código fuente para procesos de carga de rutas.....	122
Tabla 35. Código fuente para listar centro poblado	123
Tabla 36. Código fuente para confirmar manzana.....	125
Tabla 37. Código fuente para crear manzana nueva.....	126
Tabla 38. Código fuente para adicionar manzanas	128
Tabla 39. Código fuente para fraccionar manzanas	129
Tabla 40. Código fuente para fusionar manzanas	131
Tabla 41. Código fuente para replantar manzanas	132
Tabla 42. Código fuente para inactivar manzanas	134
Tabla 43. Código fuente para crear frente de manzanas.....	135
Tabla 44. Código fuente para crear vértices y captura de GPS	137
Tabla 45. Código fuente para eliminar frente y vértice de manzana.....	138
Tabla 46. Código fuente para el registro de viviendas	140
Tabla 47. Código fuente para eliminar registro de viviendas.....	142
Tabla 48. Código fuente para exportación de información	144
Tabla 49. Código fuente para importar de información.....	145
Tabla 50. Código fuente para envío de información.....	147
Tabla 51. Procedimiento almacenado que inserta la información a la base de datos.....	149



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de diseño y desarrollo de una App. por Cuello y Vittone (2013). Diseñando Apps para Móviles	16
Figura 2. Triangulación inversa del sistema de una red de 24 satélites. Recuperado de Pérez (2015).	20
Figura 3. Atributos de la norma ISO/IEC TR 9126.	22
Figura 4. Flujo de trabajo de Kanban.	29
Figura 5. Croquis cartográfico de un centro poblado urbano que tiene como mínimo 100 viviendas. ..	36
Figura 6. Croquis de un Núcleo urbano.	37
Figura 7. Determinación de una zona.	37
Figura 8. Determinación de una manzana.	38
Figura 9. Aparición de manzanas nuevas.	39
Figura 10. Fraccionamiento de manzanas.	40
Figura 11. Desaparición de manzanas.	41
Figura 12. Fusión de manzanas de códigos numéricos.	42
Figura 13. Fusión de manzanas de códigos alfanuméricos.	42
Figura 14. Replanteo de manzanas.	43
Figura 15. Actualización cartográfica y nombre de vías.	44
Figura 16. Croquis del conglomerado urbano.	48
Figura 17. Tabla de equivalencia de zonas y manzanas.	49
Figura 18. Gráfico de las manzanas del conglomerado.	50
Figura 19. Registro de viviendas del conglomerado.	51
Figura 20: Croquis del conglomerado número 2021.	59
Figura 21. Tabla de equivalencia del conglomerado número 2021.	60
Figura 22. Tabla de equivalencia del conglomerado número 2021.	61
Figura 23. Registro de viviendas del conglomerado número 2021.	61
Figura 24. Registro de frentes del conglomerado número 2021 manzana 018H.	62
Figura 25. Registro de viviendas del conglomerado número 2021.	62
Figura 26: Registro de viviendas del conglomerado número 2021.	63
Figura 27. Promedio de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica.	64
Figura 28. Puntos georreferenciados del registro de viviendas. Fuente:	65
Figura 29. Porcentaje de la georreferenciación de viviendas	65
Figura 30. Promedio del tiempo en el proceso de actualización cartográfica.	67
Figura 31. Formulario de preguntas sobre la funcionalidad obtenido de aplicativo respondidos en el conglomerado 0012.	78
Figura 32. Resultado porcentual de la funcionalidad por pregunta.	79
Figura 33. Resultado porcentual de la funcionalidad por alternativa de respuesta.	79
Figura 34. Formulario de preguntas sobre la funcionalidad obtenido de aplicativo respondidos en el conglomerado 0012.	82
Figura 35. Resultado porcentual de la usabilidad por pregunta.	83
Figura 36. Resultado porcentual de la usabilidad por alternativa de respuesta.	84
Figura 37. Formulario de preguntas sobre la usabilidad obtenido de aplicativo respondidos en el conglomerado 0012.	87
Figura 38. Resultado porcentual de la eficiencia.	88
Figura 39. Tablero kanban al Inicio	94
Figura 40. Diagrama de caso de uso aplicación móvil.	98
Figura 41. Diagrama de caso de uso de inicio de sesión para cargar programación de rutas.	99
Figura 42. Diagrama de flujo de inicio de sesión con usuario ADMIN para cargar programación de rutas.	100
Figura 43. Diagrama de caso de uso de iniciar sesión con usuario actualizador	101
Figura 44. Diagrama de flujo de inicio de sesión con usuario actualizador.	102
Figura 45. Diagrama de caso de uso de la actualización cartográfica de manzanas	103
Figura 46. Diagrama de flujo de la de actualización cartográfica de manzanas.	104
Figura 47. Diagrama de caso de uso del registro de frentes.	105
Figura 48. Diagrama de flujo del registro de frentes y coordenadas GPS de la manzana.	106
Figura 49. Diagrama de caso de uso de eliminar registro de frente y vértice	107
Figura 50. Diagrama de flujo de procesos de eliminar registro de frentes de la manzana.	108



Figura 51. Diagrama de caso de uso del registro de viviendas.....	109
Figura 52. Diagrama de flujo de registro del viviendas.....	110
Figura 53. Diagrama de flujo de eliminar registro de vivienda.....	111
Figura 54. Diagrama de flujo de la exportación y envío de información.....	112
Figura 55. Diagrama de flujo de la importación de información.....	113
Figura 56. Arquitectural del sistema.....	114
Figura 57. Historia 1 diseño de base de datos.....	115
Figura 58. Diagrama de base de datos.....	117
Figura 59. Historia 2 diseño de interfaz gráfica de la aplicación.....	119
Figura 60. Resultado de la interfaz gráfica 1 inicio de sesión.....	120
Figura 61. Resultado de la interfaz gráfica 2 menú principal.....	121
Figura 62. Historia 3 proceso de la carga de rutas de trabajo.....	121
Figura 63. Funcionalidad del proceso de carga de trabajo.....	122
Figura 64. Historia 4 elaborar el proceso de selección de centro poblado.....	123
Figura 65. Interfaz gráfica y funcionalidad del proceso de selección de centro poblado.....	124
Figura 66. Historia 5 proceso de confirmar una manzana.....	124
Figura 67. Interfaz gráfica y la funcionalidad de confirmar manzana.....	125
Figura 68. Historia 6 proceso de crear una manzana nueva.....	126
Figura 69. Interfaz gráfica y funcionalidad de crear una nueva manzana.....	127
Figura 70. Historia 7 proceso de adicionar manzanas.....	127
Figura 71. Interfaz gráfica y funcionalidad de adicionar manzana.....	128
Figura 72. Historia 8 proceso de fraccionar manzana.....	129
Figura 73. Interfaz gráfica y funcionalidad de fraccionamiento de manzana.....	130
Figura 74. Historia 9 proceso de fusionar manzana.....	130
Figura 75. Interfaz gráfica y funcionalidad de fusionar manzana.....	131
Figura 76. Historia 10 procesos de replantear manzana.....	132
Figura 77. Interfaz gráfica y funcionalidad de replantear manzana.....	133
Figura 78. Historia 11 interfaz gráfica y funcionalidad de inactivar manzana.....	133
Figura 79. Interfaz gráfica y funcionalidad de inactivar manzana.....	134
Figura 80. Historia 12 realizar el proceso de crear frentes y captura de GPS.....	135
Figura 81. Interfaz gráfica y funcionalidad de crear frentes y captura de GPS.....	136
Figura 82. Historia 13 realizar el proceso de crear vértices y captura de GPS.....	136
Figura 83. Interfaz gráfica y funcionalidad de crear vértices de frentes y captura de GPS.....	137
Figura 84. Historia 14 realizar el proceso de eliminar frente y vértices.....	138
Figura 85. Interfaz gráfica y funcionalidad de eliminar frentes de manzanas.....	139
Figura 86. Interfaz gráfica y funcionalidad de eliminar vértices de frentes.....	139
Figura 87. Historia 15 realizar el proceso de registro de viviendas y captura de georreferenciación.....	140
Figura 88. Interfaz gráfica y funcionalidad de crear registro de viviendas.....	141
Figura 89. Interfaz gráfica del listado de registro de viviendas.....	141
Figura 90. Historia 16 Elaborar el proceso de eliminar registro de viviendas.....	142
Figura 91. Interfaz gráfica y funcionalidad de eliminar registros de viviendas.....	143
Figura 92. Historia 17 realizar el proceso de exportación de información.....	143
Figura 93. Interfaz gráfica y funcionalidad de la exportación de información.....	144
Figura 94. Historia 18 realizar el proceso de importación de información.....	145
Figura 95. Interfaz gráfica y funcionalidad de importación de información.....	146
Figura 96. Historia 19 realizar el proceso de envío de información al servidor.....	146
Figura 97. Interfaz gráfica y funcionalidad del envío de información al servidor.....	147
Figura 98. Historia 20 elaborar el procedimiento de inserción de información a la base de datos.....	148



**“APLICACIÓN MÓVIL BASADA EN TECNOLOGÍA GPS PARA LA REDUCCIÓN DE
ERRORES EN LA ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA DE CENTROS POBLADOS
URBANOS EN EL PROYECTO ENDES LIMA – 2017”**

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



INTRODUCCIÓN

La Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES es una de las investigaciones estadísticas más importantes que ejecuta de manera continua el Instituto Nacional de Estadística e Informática. Sus resultados se ponen a disposición del gobierno, entidades públicas, centros de investigación, universidades y estudiosos en general. Los resultados permiten disponer de información sobre salud reproductiva y salud materna e infantil, atención del embarazo y del parto; prevalencia de ciertas enfermedades en la población infantil; peso y talla de niños menores de cinco años y sus madres; conocimiento y formas de prevenir el SIDA y violencia intrafamiliar (Instituto Nacional de Estadística e Informática / Endes, 2018).

Para poder ejecutar la operación de campo de la encuesta es requisito fundamental realizar la Actualización Cartográfica y Registro de viviendas donde la muestra está distribuido por conglomerados en el ámbito geográfico, que contiene una determinada cantidad de manzanas y estas a su vez una cantidad de viviendas (140 viviendas en promedio), por lo que es necesario actualizar la base de datos con los cambios cartográficos y facilitar la identificación de viviendas en el terreno, también se obtendrá información detallada de la edad y sexo de los residentes habituales. Con ello, se podrá realizar un procedimiento diferente de selección de viviendas (muestreo equilibrado) de esta forma mejorar los resultados de los indicadores, así como también obtener toda esta información en el menor tiempo posible.

Para mejorar los procesos de la actualización cartográfica es importante reducir los errores en la captura de datos para que no se generen retrasos en procesar y validar la información, así como también captar la georreferenciación de las viviendas para identificar y ubicar fácilmente, también es necesario reducir el tiempo del proceso de actualización cartográfica para que el indicador de error de marco disminuya, la solución propuesta consistente en desarrollar una aplicación móvil basada en tecnología GPS.

Este informe cuenta con 5 capítulos que presentan la organización del informe de investigación. En el **capítulo I** se describe el planteamiento del problema que se requiere resolver y los objetivos del proyecto de investigación, en el **capítulo II** se desarrolla antecedentes, marco referencial/base teórico y definición de términos(marco conceptual), seguidamente en el **capítulo III** se describe el diseño metodológico operacionalización de variables, hipótesis y los procedimientos de investigación, en el **capítulo IV** se describe los resultados, contrastación de la hipótesis y procesos de desarrollo de la aplicación, finalmente en el **capítulo V** se presentan las conclusiones, recomendaciones del proyecto y la bibliografía utilizada.



RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo garantizar la reducción de los errores en la captura de datos de la actualización cartográfica en centros poblados urbanos mediante la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017; para el desarrollo e implementación de la aplicación móvil se utilizó las herramientas: Java Android, Sistema Operativo Android. El trabajo de investigación fue de tipo tecnológico, nivel explicativo y diseño pre experimental, en un solo grupo con una muestra de 40 conglomerados, la metodología empleada de desarrollo de software fue Scrumban. Las conclusiones obtenidas según la prueba estadística de Wilcoxon en el proceso de la actualización cartográfica indican que, el valor de $Z = -5.022 < z_{\alpha} = -0.165$ por lo cual se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que la aplicación móvil reduce la cantidad de errores; Se obtuvo que el valor de $Z = -4.511, < z_{\alpha} = -0.165$ por lo cual se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se afirma que la aplicación móvil garantiza la captura de la georreferenciación de viviendas; También se obtuvo que el valor de $Z = -5.560 < z_{\alpha} = -0.165$ por lo cual se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que la aplicación móvil reduce el tiempo en días en la actualización cartográfica.

Asimismo, se aplicó los estándares del ISO 9126 sobre la funcionalidad afirman que en un 31% fue muy buena y en un 67.5% fue buena; sobre la usabilidad firman que el 29% fue muy fácil y el 69.5% fue fácil y sobre la eficiencia afirman que el 10% es muy buena y el 87.5% fue buena.

Finalmente se cumplió con los objetivos planteados en la investigación.

Palabras Clave: Actualización cartográfica, Aplicación móvil, Tecnología GPS, Java, Android, SQL Server.



ABSTRACT

The purpose of this research is to guarantee the reduction of errors in the capture of data from the cartographic update in urban populated centers through the mobile application based on GPS technology in the ENDES project, Lima 2017; The tools were used for the development and implementation of the mobile application: Java Android, Android Operating System. The research work was of a technological type, explanatory level and pre-experimental design, in a single group with a sample of 40 clusters, the methodology used for software development was Scrumban.

The conclusions obtained according to Wilcoxon's statistical test in the cartographic update process indicate that, the value of $Z = -5.022 < z_{\alpha} = -0.165$ for which the null hypothesis is rejected, which means that the mobile application reduces the amount of errors; It was obtained that the value of $Z = -4.511, < z_{\alpha} = -0.165$ for which the null hypothesis is rejected, therefore, it is affirmed that the mobile application guarantees the capture of the housing georeferencing; It was also obtained that the value of $Z = -5.560 < z_{\alpha} = -0.165$ for which the null hypothesis is rejected, which means that the mobile application reduces the time in days in the cartographic update.

Likewise, the ISO 9126 standards on functionality were applied, affirming that 31% was very good and 67.5% was good; on usability they signify that 29% was very easy and 69.5% was easy and on efficiency they say that 10% is very good and 87.5% was good.

Finally, the objectives set in the investigation were met.

Keywords: Cartographic update, Mobile application, GPS technology, Java, Android, SQL Server.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe:

Al analizar las respuestas de las Oficinas Nacionales de Estadísticas de cada uno de los países encuestados, se aprecia que todas ellas están migrando hacia nuevas tecnologías (GPS, SIG, Imágenes Satelitales, etc.) para realizar el proceso de actualización de la cartografía censal, tanto en áreas urbanas como rurales. Sin embargo, también podemos rescatar las dificultades e inquietudes que los países mencionan en torno a la actualización cartográfica, entre los que se destaca la carencia de recursos como la mayor dificultad que enfrentan para mejorar la capacidad humana de sus divisiones de cartografía, capacitar a su personal en el uso de estas nuevas tecnologías y adquirir las nuevas tecnologías, ya que éstas tienen un elevado costo de adquisición y mantención.

Juan Pradenas, representante del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de Chile, mencionó la importancia de la división geográfica censal y sus características básicas, las que se definen según los siguientes conceptos: Operatividad, que facilita el levantamiento censal y de encuestas en plazos determinados; Homogeneidad, es decir, tamaño similar en función del peso demográfico, cantidad de viviendas y extensión territorial; Representatividad, lo que implica que se dé cuenta de una realidad local; y Codificación Única, expresada en el hecho de cada una de las áreas, inclusive las más pequeñas, deben tener una identificación única, exclusivo y coherente con el código territorial, de manera de posibilitar el levantamiento, almacenamiento, procesamiento y tabulación de la información.

En el Perú el campo de la cartografía básica de todo el territorio nacional existe una brecha entre lo que representa la satisfacción de esta necesidad de georreferenciar en detalle el territorio nacional y la capacidad de atenderla por parte del Instituto Nacional de Estadística e Informática y centralizar con el Instituto Geográfico Nacional, es decir, su oferta de este servicio de cartografía, que no sólo incluya el diseño sino también la actualización de mapas y que toda la información recopilada sea compartida y actualizada.

Los dispositivos móviles se han convertido en un éxito en los últimos años. Sus componentes de hardware y software hacen posible el uso de nuevas formas de interacción. Ahora accedemos a canales de noticias, envió de datos y buscamos informaciones desde los dispositivos móviles.



Las tecnologías nos brindan herramientas necesarias y suficientes para solucionar diferentes requerimientos para automatizar los procesos dentro de una organización de esa manera se evita realizar tareas manuales, cometer errores y reducir el tiempo en procesar la información, para llevar esto a cabo se implementan nuevas tecnologías de información como son los aplicativos basados en móviles que conjuntamente con el lenguaje de programación nos permiten implementar dichas herramientas para que las instituciones sean eficaces y eficientes.

Una característica importante para considerar es que la nueva generación de teléfonos ya incluye servicios de localización (GPS), asistido por red o por el mismo terminal móvil, al activar el GPS del móvil, se obtiene una posición aproximada a partir de la información de donde se conecta a la red, y esta información resulta ser de gran utilidad para una infinidad de aplicaciones que lo requieren.

El Área Actualización Cartográfica de la Encuesta Nacional de Demográfica e Indicadores Sociales - ENDES tiene la función de llevar a cabo el proceso de actualización cartográfica mediante el actualizador/a cartográfico/a registrador/a quien es el personal encargado de realizar el trabajo de campo de recojo de información cartográfica, el problema fundamental radica principalmente en:

- a) Error de datos cartográficos de manzanas y registro de viviendas, debido al proceso manual de la actualización cartográfica:

Durante el trabajo de campo los procesos de Actualización Cartográfica y registro de viviendas se realizan y registran de forma manual en los siguientes documentos croquis del conglomerado urbano, tabla de equivalencia de manzanas y documento el registro de viviendas, encontrando muchas falencias como en la recodificación de manzanas, incorrecta numeración de frentes e incorrecta numeración de registro de viviendas, llegando a la falta de confiabilidad y errores en los datos cartográficos de las manzanas.

Los errores que se generan en la operación de campo implican que el área de consistencia de información debe realizar este proceso en un tiempo más de lo programado generando retrasos en los procesos que le siguen y cambios en la programación de rutas de la operación de campo de la encuesta.

- b) Cuando el proyecto realiza la operación de campo de la encuesta, para el personal es difícil ubicar e identificar las viviendas seleccionadas porque los documentos que tienen solo se encuentran en mapas cartográficos, como croquis del conglomerado y gráfico de manzanas estas están actualizadas o realizadas manualmente por estas razones tienen algunos errores como por ejemplo las manzanas tienen frentes mal orientadas (puntos cardinales) erróneas o la forma está mal graficado afectando a la operación de campo de la encuesta donde reportan viviendas no encontradas o realicen la encuesta en viviendas no seleccionadas, en esta etapa también se realiza el registro de viviendas entonces sería necesario aprovechar la tecnología para la captura de la georreferenciación de las viviendas.



c) Que exista un tiempo muy considerable entre la operación de campo de la encuesta y realizar los procesos de la actualización cartográfica y registro de viviendas, es uno de los aspectos muy importantes porque afecta en los resultados de la operación de campo de la encuesta ya que se reporten viviendas con resultados desocupados donde las personas que residían en estas viviendas migraron por algún motivo, esto debido a que existe demoras:

- En realizar la actualización cartográfica y registro de viviendas por 1 conglomerado se programa 4 días.
- En realizar el envío de la información, la recopilación se realiza en cuestionarios físicos eso implica que se deben enviar a la sede central Lima, siendo el tiempo de demora un promedio de 3 días.
- En realizar la digitación de información, cuando los legajos llegan a la sede central del proyecto ENDES procede a realizar la digitación en un promedio de 1 día por conglomerado.
- En realizar el proceso de consistencia, una vez finalizado la digitación de la información se realiza la consistencia, validar y evaluar la información recopilada donde el tiempo promedio de demora es 1 día en ejecutar 1 conglomerado.

Es importante mencionar que el proceso de actualización cartográfica y registro de viviendas se realiza con 4 meses de anticipación por temas ya mencionadas anteriormente y sobre todo porque la programación de rutas de la operación de campo de la encuesta se realiza con un grupo de conglomerados correctamente distribuidos por departamento y en fechas ya establecidas a nivel nacional por temas presupuestales.

Si sumamos el tiempo de todas las etapas por las que pasa el proceso de la actuación cartográfica y registro de viviendas entonces se obtienen que para procesar los conglomerados el tiempo de anticipación es de 4 meses y para ejecutar la actualización cartográfica y registro de viviendas de 1 conglomerado es 9 días, para finalmente ser entregado al área de muestreo donde se encargan en realizar la selección de las viviendas para la operación de campo de encuesta.

Con la ayuda de esta tecnología se propone dar una solución mediante la utilización de la aplicación móvil basada en tecnología GPS, que optimizará el proceso de actualización cartográfica de centros poblados urbanos, evitando de esta forma errores en las mismas, obteniendo datos de calidad, confiables y en el menor tiempo posible, además la ubicación y la forma correcta del gráfico de las manzanas.

1.2 Enunciado

a) General

¿Al utilizar la aplicación móvil basada en tecnología GPS se garantiza la reducción de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica en centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, Lima 2017?

b) Específicos

- ¿En qué medida la aplicación móvil basada en tecnología GPS garantiza la captura de datos de la georreferenciación de viviendas en los centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, Lima 2017?
- ¿En qué medida la aplicación móvil basada en tecnología GPS reduce el tiempo de la actualización cartográfica de centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, Lima 2017?

1.3 Objetivos

a) General

Garantizar la reducción de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica en centros poblados urbanos mediante la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017.

b) Específicos

- Garantizar más del 90% la captura de datos de la georreferenciación de viviendas en los centros poblados urbanos mediante la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017.
- Reducir el tiempo de la actualización cartográfica del centro poblado urbano mediante la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017.
- Desarrollar una aplicación móvil basada en tecnología GPS para la actualización cartográfica de centros poblados urbanos para el proyecto ENDES, Lima 2017, usando la metodología Kanban.
- Implantar la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017.

1.4 Justificación

La posibilidad de disponer de GPS en los dispositivos móviles ha convertido a estos aparatos en herramientas muy valiosas para su utilización como navegadores, plataformas de geomarketing, sensores móviles, y en general como plataforma para todo tipo de aplicaciones en los que la geolocalización sea un componente de valor.

Al utilizar la aplicación móvil basada en tecnología GPS como medio para la actualización de centros poblados urbanos, beneficiará al área de Actualización Cartográfica del proyecto ENDES, permitiendo mejorar y automatizar el proceso, reduciendo la cantidad de errores de los datos cartográficos de manzanas, garantizando la captura de los datos de la georreferenciación de las viviendas y disminuyendo el tiempo de obtención y entrega de la información actualizada de la cartografía de centros poblados urbanos, además se tendrá toda la información almacenada en la base de datos del sistema, de esa manera se cerrará la primera etapa.

Esta información es de suma importancia para iniciar la segunda etapa que es el Registro de Viviendas y Establecimientos donde se recopila información actualizada de las viviendas ocupadas y los residentes permanentes para la selección de viviendas, para luego ser transferidos a la base de datos del servidor central.

La actualización cartográfica y el registro de viviendas y establecimientos son tareas interrelacionadas entre sí, estas tareas tienen como objetivo brindar información básica de los conglomerados para determinar la muestra de viviendas seleccionadas que serán visitadas por las encuestadoras para el recojo de información de la Encuesta Demográfica de Salud Familiar

El impacto social que proporciona la “**APLICACIÓN MÓVIL BASADA EN TECNOLOGÍA GPS PARA LA REDUCCIÓN DE ERRORES EN LA ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA DE CENTROS POBLADOS URBANOS EN EL PROYECTO ENDES LIMA - 2017**”, es brindar información de calidad en el menor tiempo posible mejorando las investigaciones estadísticas más importantes sobre la dinámica demográfica y el estado de salud de las madres y niños menores de cinco años residentes en el territorio nacional.

1.5 Delimitación

La aplicación móvil con tecnología GPS se desarrollará bajo la plataforma Android, no se implementará versiones para otro sistema operativo móvil como Apple, Symbian, Windows Phone u otros.

Diseñado para dispositivos móviles de gama alta que utiliza la tecnología GPS.

El dispositivo móvil debe tener versiones de Android desde 4.2 hasta 5.0

El dispositivo móvil debe contar con conexión a Internet para el envío de la información.

El sistema no restaura datos no guardados por descarga de batería o falla del equipo móvil en el instante en que se esté generando el proceso de actualización cartográfica de manzanas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Palacio B. (2017). *Análisis de Percepción en la Gestión de Espacios Naturales y el Uso de Sistemas de Información Geográfica de Participación Pública* (Tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como instrumento de apoyo para realizar análisis territoriales, han evolucionado a favor de la ciencia experimental y se consideran como una herramienta potente para manipular, organizar y procesar una amplia gama de información georreferenciada. Por su parte, el desarrollo de métodos geoespaciales como los SIG de Participación Pública (PPGIS) permiten conocer la percepción espacializada de un usuario, no experto en SIG. El objetivo es Analizar la planificación y gestión de los ENPs con énfasis en la gestión del paisaje, el uso público y actividades recreativas, a partir de Sistemas de Información Geográfica de Participación Pública (PPGIS), Estudiar y determinar la percepción de los visitantes y población local, con referencia al paisaje, uso público y preferencias de actividades recreativas en el Parque Natural Delta de l'Ebre, a través de la aplicación del método PPGIS. En este trabajo al mismo tiempo que se analiza la percepción de los visitantes y la población local, se propone un método para obtener esta información de percepción, de manera georreferenciada, lo que facilita las tareas de recopilación de información directa del usuario y, a su vez, ofrece la posibilidad de generar un análisis espacial del territorio.

Se ha podido concluir que es un método adecuado y eficiente para la recopilación de información georreferenciada, incluso se puede llegar a obtener tanta información que es necesario priorizar muy bien las líneas de trabajo. A la hora de diseñar el PPGIS es imprescindible determinar cuál es el objetivo de su creación y acotar las preguntas formuladas, que es lo que más interesa recoger, porque un volumen muy elevado de información podría ser contraproducente en el momento del análisis de los datos, también se ha comprobado que el método PPGIS facilita que usuarios no expertos en cartografía utilicen estas herramientas para expresar su opinión georreferenciada, es decir, ubicando su preferencia en un mapa. Además, se considera que la implicación de los participantes

ha sido elevada puesto que el grado de interacción con los mapas digitales ha sido alto. Se ofrecía la opción de espacializar una o más valoraciones por cada factor o indicador (por ejemplo, en el criterio de paisaje: factor de sucio-limpio o, por ejemplo, atractivo-repulsivo) y la mayoría de los encuestados localizaron más de 5 valoraciones por factor y esto se reprodujo en todos los criterios o ámbitos.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

- a) Baldovino, F., Becerra, N., & Condori, N. (2016). *Producción de Cartografía Básica para el Desarrollo Regional en el Marco del plan Bicentenario Perú 2021* (Tesis de Grado de Magister). Universidad del pacífico Escuela de Postgrado, Lima; Describe que el Instituto Geográfico Nacional es un organismo público descentralizado enmarcado en el sector Defensa. Su misión principal es la de producir la cartografía básica oficial de Perú y brindar servicios especializados y cartografía; sin embargo, recibe del Estado insuficientes recursos para el cumplimiento. Ante esta situación, los gobiernos regionales han venido ejecutando proyectos de inversión pública para la producción cartográfica en sus regiones, conscientes de que se trata de un insumo clave para los proyectos de desarrollo y organización territorial. No obstante, este esfuerzo el avance de la producción de cartografía 1/25 000 es poco significativa, teniendo proyectado alcanzar para el año 2018, solo el 15% del territorio nacional. Situación que dista mucho de ser la esperada para un eficiente apoyo al cumplimiento de los ejes estratégicos establecidos en el plan bicentenario, algunos objetivos que tiene son es el de identificar la capacidad operativa del Instituto Geográfico Nacional para la producción de cartografía básica a nivel regional y Describir el papel que juega la cartográfica básica en el desarrollo de las regiones peruanas, bajo los parámetros establecidos en el Plan Bicentenario Perú 2021; Concluye que Las limitaciones para la producción cartográfica básica para el desarrollo regional se centran en lo presupuestal, en lo normativo y en lo político, lo que se ha ido profundizando a lo largo de más de veinte años, desde que el Instituto Geográfico Nacional elaboró la carta del territorio peruano a escala 1:100 000. Así como también El Instituto Geográfico Nacional, desde su creación, ha definido una estructura orgánica y un proceso de producción cartográfica. Sin embargo, sus componentes tecnológicos y los recursos humanos, que representan la base de su capacidad operativa, no son actualizados al ritmo que requiere la demanda, en términos de cantidad y calidad de la información, lo cual debilita el liderazgo, limita la gestión del conocimiento y relaja el sistema de monitoreo y evaluación, así como también la cartografía, al ser financiada con recursos del Estado, es propiedad del Estado, por lo tanto, puede ser usada por cualquier institución del Estado para todos los otros proyectos de desarrollo previstos en las regiones, lo que permite economizar tiempo y recursos.



- b) Del Castillo, C. (2009). *Análisis De Precisión Del Receptor DGPS GEO XH 2005 (TRIMBLE) En La Georeferenciación De Predios Rurales En el Caserío IV Sector Limón – Tocache* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria De La Selva, Tingo Maria. Plantea la siguiente problemática, la medición del tiempo de viaje es una actividad difícil de realizar, el tiempo promedio que una señal tarda en viajar de un satélite orbitando a 20.200 Km. A la tierra es de 0,067 segundos. Este hecho hace necesario la utilización de relojes muy precisos, Los satélites portan Relojes Atómicos con precisiones de un nanosegundo, pero colocar este tipo de relojes en los receptores sería muy costoso. Para solucionar este problema los receptores corrigen los errores en la medición del tiempo mediante una medición a un cuarto satélite y tiene como objetivo: Determinar la precisión del receptor DGPS GEO XH 2005 (TRIMBLE) en la georeferenciación de predios rurales en el caserío IV sector limón- Tocache, evaluar la precisión del receptor cuando se capturan datos cada segundo y cuando se obtiene la media de posiciones (hasta 2 minutos. Se trata de determinar si existe una mejora en la precisión con la media de varias posiciones), comparar la precisión de datos sin corregir, GPS, y de datos corregidos diferencialmente, DGPS. En la actualidad hay muchos métodos para el levantamiento catastral de predios rurales, estos han sufrido muchos cambios relacionados con la precisión y eficiencia de los puntos tomados en campo. Uno de los métodos empleados en el levantamiento catastral considera la aplicación del Sistema de Posicionamiento Global (Diferencial GPS), mediante esta tecnología es posible determinar las coordenadas UTM (Universal Transversal Mercator) de un punto de estación sobre la superficie terrestre mediante el procesamiento de información proveniente de una constelación de satélites que orbitan la tierra, el resultado es recomendable para la georeferenciación de predios rurales generando así información gráfica, base confiable para el procesamiento de regularización de la tenencia y propiedad de la tierra y el registro de información catastral. Con el presente trabajo se busca conocer si la vegetación arbórea afecta la precisión de los puntos tomados con el DGPS GEO XH 2005 (TRIMBLE); Y la variación del SNR y de PDOP, afecta la precisión y la eficacia de los puntos.

2.2 Marco referencial / Base teórica

2.2.1 Proyecto

Definido como el esfuerzo realizado con la finalidad de poder desarrollar un servicio, producto o algún único resultado. Existen diferentes tipos de proyectos en la ingeniería de software tales como desarrollo de producto, servicios subcontractados, mantenimiento de software, creación de servicios, entre otros.

(IEEE Computer Society, 2014, p.346).

2.2.2 Software

Según Sommeville (2005) define:

El concepto que la mayoría tiene es la de un programa, sin embargo:

El software no son sólo programas, sino todos los documentos asociados y la configuración de datos que se necesitan para hacer que estos programas operen de manera correcta. Por lo general, un sistema de software consiste en diversos programas independientes, archivos de configuración que se utilizan para ejecutar estos programas, un sistema de documentación que describe la estructura del sistema, la documentación para el usuario que explica cómo utilizar el sistema y sitios web que permitan a los usuarios descargar la información de productos recientes. (p.687).

2.2.3 Dispositivo Móvil

Según KZgunea (2019) define:

Teléfono móvil o celular como un dispositivo electrónico de comunicación, normalmente de diseño reducido y sugerente y basado en la tecnología de ondas de radio (es decir, transmite por radiofrecuencia), que tiene la misma funcionalidad que cualquier teléfono de línea fija. Su rasgo característico principal es que se trata de un dispositivo portable e inalámbrico, esto es, que la realización de llamadas no es dependiente de ningún terminal fijo y que no requiere de ningún tipo de cableado para llevar a cabo la conexión a la red telefónica.

Según Ideas Innovadoras (2013) menciona:

Además de ser capaz de realizar llamadas como cualquier otro teléfono convencional, un celular más o menos moderno suele incorporar un conjunto de funciones adicionales, tales como mensajería instantánea (sms), agenda, juegos, etc., que aumentan la potencialidad de utilización de estos dispositivos.

Es más, su desarrollo y exigencia ha llegado a tal punto, que ya se puede hablar incluso de términos tales como memoria RAM y ligarlos al uso de móviles, dentro información de todo tipo (audio, vídeo, texto, etc.), lo que hace de ellas un complemento perfecto tanto para el hombre de a pie como para el de negocios.

Su manejo suele ser sencillo, ya sea a través de la escritura sobre una pantalla (sensible electrónicamente) mediante un “stick” específico, o de un pequeño teclado (su integración o no en el propio dispositivo es opcional).

2.2.3.1 Características de los dispositivos móviles

Según Pozo (2011) afirma:

Una gran cantidad de dispositivos electrónicos se clasifican actualmente como dispositivos móviles, desde teléfonos hasta tablets, pasando por dispositivos como lectores de RFID (radio frequency identification): identificación por radiofrecuencia. Con tanta tecnología clasificada como móvil, puede resultar complicado determinar cuáles son las características de los dispositivos móviles. (p.7)

Se detallan las características esenciales que tienen los dispositivos móviles:

- Son aparatos pequeños.
- La mayoría de estos aparatos se pueden transportar en el bolsillo del propietario o en un pequeño bolso.
- Tienen capacidad de procesamiento.
- Tienen conexión permanente o intermitente a una red.
- Tienen memoria (RAM, tarjetas MicroSD, flash, etc.).
- Normalmente se asocian al uso individual de una persona, tanto en posesión como en operación, la cual puede adaptarlos a su gusto.
- Tienen una alta capacidad de interacción mediante la pantalla o el teclado.

En la mayoría de los casos, un dispositivo móvil puede definirse con cuatro características que lo diferencian de otros dispositivos que, aunque pudieran parecer similares, carecen de algunas de las características de los verdaderos dispositivos móviles. Estas cuatro características son:

▪ Movilidad:

Según pozos (2011) se entiende por:

Movilidad la cualidad de un dispositivo para ser transportado o movido con frecuencia y facilidad. Por tanto, el concepto de movilidad es una característica básica. Los dispositivos móviles son aquellos que son lo suficientemente pequeños como para ser transportados y utilizados durante su transporte.

Cualquier dispositivo móvil debería funcionar y poder ser usado de forma fiable mientras nos movemos, independientemente de la proximidad de una fuente de energía (enchufe) o de una conexión física a Internet. Para facilitar

la portabilidad, los dispositivos móviles suelen contener baterías recargables, que permiten varias horas o más de operación sin necesidad de acceso a un cargador o a una fuente de energía externa. Aunque son móviles, estos dispositivos pueden sincronizarse con un sistema de sobremesa para actualizar aplicaciones y datos. (p.7)

▪ **Tamaño reducido:**

Según pozo (2011) se entiende por:

Tamaño reducido la cualidad de un dispositivo móvil de ser fácilmente usado con una o dos manos sin necesidad de ninguna ayuda o soporte externo. El tamaño reducido también permite transportar el dispositivo cómodamente por parte de una persona.

Se denomina a algunos dispositivos handhelds o palmtops debido a que, en mayor o menor medida, sus dimensiones son parecidas a las de una mano. Por el contrario, otros dispositivos móviles ligeramente más grandes, como podría ser el caso de los tablets, no suelen denominarse así. Un dispositivo móvil típico lo podemos llevar con una mano y cabe en un bolsillo o en un pequeño bolso. Algunos dispositivos móviles se pueden desplegar o desdoblar desde un modo portable o compacto a un tamaño ligeramente superior y descubrir teclados o pantallas más grandes. (p.8)

▪ **Comunicación inalámbrica:**

Según pozo (2011) se entiende por:

Comunicación inalámbrica se entiende la capacidad que tiene un dispositivo de enviar o recibir datos sin la necesidad de un enlace cableado.

Por lo tanto, un dispositivo inalámbrico es aquel capaz de comunicarse o de acceder a una red sin cables (por ejemplo, un teléfono móvil o una PDA).

Los dispositivos móviles son, normalmente, capaces de comunicarse con otros dispositivos similares, así como con otros ordenadores y sistemas. Un dispositivo móvil típico es capaz de acceder a Internet, ya sea mediante redes Bluetooth o WiFi, y muchos modelos están también equipados para acceder a redes de datos MWWAN, así como a otras redes de datos inalámbricas.

Los mensajes de texto, los correos electrónicos y todo tipo de contenidos multimedia son formas estándar de comunicación mediante dispositivos móviles, que además permiten realizar y recibir llamadas telefónicas. Algunos dispositivos móviles especializados, como los dispositivos RFID y los lectores de códigos de barras, se comunican directamente con un dispositivo central.



Los conceptos de móvil y sin cables muchas veces se confunden. Por ejemplo, un dispositivo móvil con datos en él y aplicaciones para gestionar dichos datos puede ser móvil, pero no tiene por qué ser inalámbrico, ya que puede necesitar un cable para conectarse al ordenador y obtener o enviar datos y aplicaciones. Si el dispositivo puede conectarse a una red inalámbrica para obtener datos mientras vamos por la calle o estamos en la oficina, entonces será también inalámbrico. (p.9)

▪ **Interacción con las personas:**

Según pozo (2011) se entiende por:

Interacción el proceso de uso que establece un usuario con un dispositivo. Entre otros factores, en el diseño de la interacción intervienen disciplinas como la usabilidad y la ergonomía.

Un usuario realiza la interacción con un dispositivo móvil mediante la interfaz de usuario. Existen grandes diferencias en cuanto a la interacción que hay entre un PC3 y los dispositivos móviles (e, incluso, entre distintos dispositivos móviles). Por ejemplo, la forma de utilizar los enlaces (algo tan básico en Internet) es muy distinta entre un usuario que maneja un puntero de PDA y un usuario que avanza con teclado de un teléfono móvil saltando entre enlaces. Eso sin contar con los distintos tipos de teclado móviles, por no mencionar que, en ambos casos, desaparece el evento mouseover y, por tanto, los tooltips y otras pistas para deducir el destino de un enlace que normalmente utilizamos cuando accedemos a Internet desde un ordenador.

Otros conceptos importantes, como la distancia en pantalla, el orden de los elementos, el tamaño de los textos y las imágenes, la forma de escanear visualmente las páginas, etc., cambian de unos dispositivos a otros.

Teniendo en cuenta las grandes diferencias físicas (pantalla, teclados, punteros, etc.), que acarrearán formas diferentes de interaccionar, y el número, cada vez mayor, de capacidades de los dispositivos móviles, podemos dudar si será posible, e incluso acertado, alcanzar la famosa web única. (p.10)

2.2.3.2 Tipos de dispositivos móviles

Según pozo (2011) afirma que:

El término dispositivo móvil cubre un amplio rango de dispositivos electrónicos de consumo. Normalmente, por dispositivo móvil nos referimos a un dispositivo que puede conectarse a Internet. No obstante, algunas veces también se clasifican cámaras digitales y reproductores MP3 o MP4 estándares como dispositivos móviles. Algunos de estos dispositivos son los siguientes: (p.11)



- Teléfonos móviles
- Organizadores y asistentes personales digitales (personal digital assistant)
- Smartphones
- Handheld PC
- Tablet PC
- Tablets

2.2.4 Aplicación móvil

Según (colaboradores de Wikipedia, 2019) se entiende por:

Una aplicación móvil, app (en inglés) es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles y que permite al usuario efectuar una tarea concreta de cualquier tipo: profesional, de ocio, educativas, de acceso a servicios, etc., facilitando las gestiones o actividades a desarrollar.

Por lo general se encuentran disponibles a través de plataformas de distribución, operadas por las compañías propietarias de los sistemas operativos móviles como Android, iOS, BlackBerry OS, Windows Phone, entre otros.

Cuello y Vittone (2013) mencionan que: “en esencia, una aplicación no deja de ser un software, podemos decir que las aplicaciones son para los móviles lo que los programas son para los ordenadores de escritorio” (p.14).

a) Proceso de diseño y desarrollo de una app

El proceso de diseño y desarrollo de un App, según Cuello y Vittone (2013) se estructuran en cinco etapas secuenciadas:

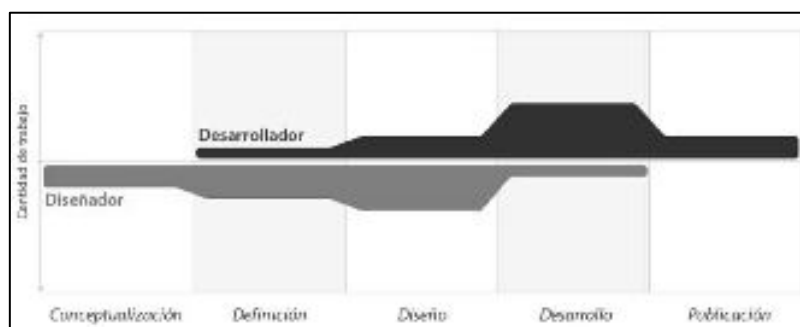


Figura 1. Proceso de diseño y desarrollo de una App. por Cuello y Vittone (2013). Diseñando Apps para Móviles

1. **Conceptualización:** El resultado de esta etapa es una idea de aplicación, que tiene en cuenta las necesidades y problemas de los usuarios. La idea responde a una investigación preliminar y a la posterior comprobación de la viabilidad del concepto. (p.18).
2. **Definición:** En este paso del proceso se describe con detalle a los usuarios para quienes se diseñará la aplicación, usando metodologías como «Personas» y

«Viajes del usuario». También aquí se sientan las bases de la funcionalidad, lo cual determinará el alcance del proyecto y la complejidad de diseño y programación de la app. (p.18).

3. **Diseño:** En la etapa de diseño se llevan a un plano tangible los conceptos y definiciones anteriores, primero en forma de wireframes, que permiten crear los primeros prototipos para ser probados con usuarios, y posteriormente, en un diseño visual acabado que será provisto al desarrollador, en forma de archivos separados y pantallas modelo, para la programación del código. (p.19).
4. **Desarrollo:** El programador se encarga de dar vida a los diseños y crear la estructura sobre la cual se apoyará el funcionamiento de la aplicación. Una vez que existe la versión inicial, dedica gran parte del tiempo a corregir errores funcionales para asegurar el correcto desempeño de la app y la prepara para su aprobación en las tiendas. (p.19).
5. **Publicación:** La aplicación es finalmente puesta a disposición de los usuarios en las tiendas. Luego de este paso trascendental se realiza un seguimiento a través de analíticas, estadísticas y comentarios de usuarios, para evaluar el comportamiento y desempeño de la app, corregir errores, realizar mejoras y actualizarla en futuras versiones. (p.19).

b) Aplicaciones nativas

Las aplicaciones nativas tienen archivos ejecutables binarios que se descargan directamente al dispositivo y se almacenan localmente. El proceso de instalación lo puede iniciar el usuario o, en algunos casos, el departamento de TI de la empresa. La manera más común de descargar una aplicación nativa es visitando una tienda de aplicaciones, como App Store de Apple, Marketplace de Android o App World de BlackBerry, pero existen otros métodos que a veces ofrece el proveedor móvil. Una vez que la aplicación ha sido instalada en el dispositivo, el usuario la ejecuta como cualquier otro servicio del dispositivo. Tras la inicialización, la aplicación nativa se conecta directamente con el sistema operativo móvil, sin ningún intermediario ni contenedor. La aplicación nativa puede acceder libremente a todas las APIs que el proveedor del SO ponga a disposición y, en muchos casos, tiene características y funciones únicas que son típicas de este SO móvil en particular.

(IBM Corporation, 2012, p.2).

Cuello y Vittone (2013) mencionan que:

Las aplicaciones nativas han sido desarrolladas con el software que ofrece cada sistema operativo a los programadores, llamado genéricamente Software Development Kit o SDK, así, Android, iOS y Windows Phone tienen uno diferente y



las aplicaciones nativas se diseñan y programan específicamente para cada plataforma, en el lenguaje utilizado por el SDK.

Además, no requieren Internet para funcionar, por lo que ofrecen una experiencia de uso más fluida y están realmente integradas al teléfono, lo cual les permite utilizar todas las características de hardware del terminal, como la cámara y los sensores (GPS, acelerómetro, giróscopo, entre otros).

c) Ciclo de vida de una aplicación

Según Gironés (2012) define que:

El ciclo de vida de una aplicación Android es bastante diferente al ciclo de vida de una aplicación en otros S.O., como Windows. La mayor diferencia es que, en Android el ciclo de vida es controlado completamente por el sistema, en lugar de ser controlado directamente por el usuario. Una aplicación en Android va a estar formado por un conjunto de elementos básicos de visualización, conocidos como actividades. Además de varias actividades una aplicación también puede contener servicios. Son las actividades las que realmente controlan el ciclo de vida de una aplicación, dado que el usuario no cambia de aplicación, sino de actividad. (p.192).

Según Gironés (2012) afirma:

Una actividad en Android puede estar en uno de estos cuatro estados:

Activa (Running): La actividad está encima de la pila, lo que quiere decir que es visible y tiene el foco.

Visible (Paused): La actividad es visible pero no tiene el foco. Se alcanza este estado cuando pasa a activa otra actividad con alguna parte transparente o que no ocupa toda la pantalla.

Parada (Stopped): Cuando la actividad no es visible, se recomienda guardar el estado de la interfaz de usuario, preferencias, etc.

Destruída (Destroyed): Cuando la actividad termina, o es matada por el sistema Android. (p.192).

2.2.5 Android

Según Báez (2012) define:

Android es un sistema operativo y una plataforma software, basado en Linux para teléfonos móviles. Android permite programar en un entorno de trabajo (framework) de Java, aplicaciones sobre una máquina virtual Dalvik (una variación de la máquina de Java con compilación en tiempo de ejecución).

Se distribuye bajo una licencia Apache License 2.0. Separa la capa hardware de la capa lógica, es decir, cualquier teléfono Android puede ejecutar la misma aplicación y, de este



modo, se puede crear un amplio abanico de posibilidades para los fabricantes, los usuarios y los desarrolladores. (p.45).

2.2.6 Tecnología GPS

a) Qué es GPS

Gironés (2012) afirma:

El sistema de posicionamiento global, GPS, fue diseñado inicialmente con fines militares, pero hoy en día es ampliamente utilizado para uso civil. Gracias al desfase temporal de las señales recibidas por varios de los 31 satélites desplegados, este sistema es capaz de posicionarnos en cualquier parte del planeta con una precisión de 15 metros.

El GPS presenta un inconveniente; solo funciona cuando tenemos visión directa de los satélites. Para solventar este problema, Android combina esta información con la recibida de las torres de telefonía celular y de puntos de acceso Wi-Fi. (p. 231).

b) Localización

Gironés (2012) menciona que:

La plataforma Android dispone de un interesante sistema de posicionamiento que combina varias tecnologías:

- Sistema de localización global basado en GPS. Este sistema solo funciona si disponemos de visibilidad directa de los satélites.
- Sistema de localización basado en la información recibida de las torres de telefonía celular y de puntos de acceso Wi-Fi. Funciona en el interior de los edificios.

Estos servicios se encuentran totalmente integrados en el sistema y son usados por gran variedad de aplicaciones. Por ejemplo, la aplicación 1 de Android puede adaptar la configuración del teléfono según donde se encuentre. Podría por ejemplo poner el modo de llamada en vibración cuando estemos en el trabajo. (p.231).

c) Cómo funciona el GPS en Android

Según Pérez (2015) afirma: “Los dispositivos Android han adquirido funciones impensables hace unos años, y entre ellas está el GPS: un sistema capaz de localizarnos en cualquier parte del mundo, y que resulta muy útil en combinación a aplicaciones de mapas o de indicaciones”.

Según Pérez (2015) define sobre el funcionamiento del GPS en Android:

La red GPS emplea una red de 24 satélites, 31 en total, contando con los satélites adicionales que mejoran la precisión en órbita que cubre toda la superficie de nuestro

planeta, de tal forma que, desde cualquier punto en el que podamos estar, podamos tener línea de visión directa con un mínimo de seis satélites.

A partir de esta base, cuando nuestro dispositivo móvil quiera localizarnos, se conectará a esta red y conectará con la mayor cantidad de satélites posibles, obteniendo una serie de datos, y utiliza la triangulación inversa-averigua la distancia de cada satélite respecto a nuestra posición para situarnos en el mapa.

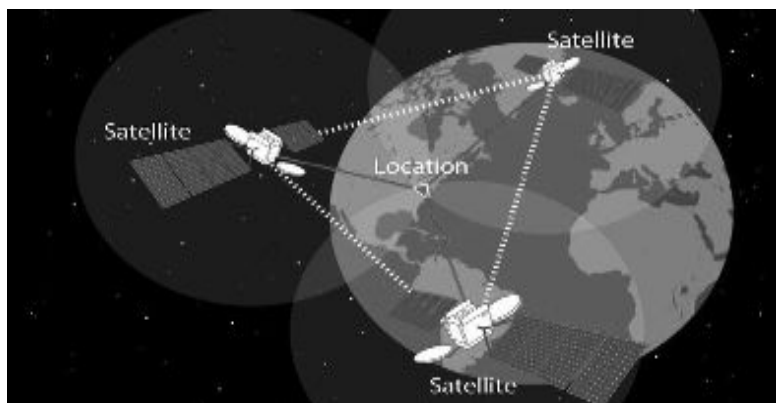


Figura 2. Triangulación inversa del sistema de una red de 24 satélites. Recuperado de Pérez (2015).

d) Localización geográfica

Pérochon y Hébuterne (2014) definen:

La localización geográfica, o geolocalización, permite localizar al dispositivo Android en un instante determinado de forma más o menos precisa proporcionando múltiple información y, en particular, sus coordenadas geográficas: la latitud y la longitud.

Según el material que equie al dispositivo Android, el sistema puede apoyarse sobre uno o varios dispositivos que permiten proveer las coordenadas de localización. Este material puede ser un receptor GPS, la red de telefonía móvil asociada, o las redes WIFI circundantes.

Cada uno de estos dispositivos posee sus ventajas y sus desventajas. Por un lado, el sistema GPS permite obtener coordenadas precisas a cambio de un consumo de batería importante, de un entorno exterior y de un retardo en la localización que puede ser superior al de otros dispositivos.

Por otro lado, el sistema Android utiliza menos batería para captar la red de telefonía móvil y las redes WIFI, lo hace más rápidamente, incluso en el interior, aunque la localización es menos precisa.

El sistema de geolocalización de Android permite adaptarse automáticamente al material provisto por el dispositivo y activado por el usuario. Por ello, el desarrollador no debe suponer ningún dispositivo a la hora de proveer el acceso a la aplicación salvo

en casos particulares. La aplicación debe adaptarse automáticamente a todos los entornos de hardware.

Por ello, no debe precisarse qué sistema se quiere utilizar sino de qué nivel de precisión desea disponer. El sistema determinará a continuación de forma automática sobre qué componentes de hardware apoyarse para responder a esta demanda. (p.275).

2.2.7 Calidad de los datos sistema de información geográfica

Según Olaya (2014) afirma:

Recolectar adecuadamente datos con un receptor GPS, es sin duda un aspecto importante, pero antes de ejecutar dicha tarea es necesario prepararse para obtener información de buena calidad y confiable, sobre todo cuando la precisión es un determinante para ejecutar un trabajo serio, lo importante es establecer una metodología para recolectar datos GPS, generar directrices para informar sobre los metadatos y reducir los errores sistemáticos conocidos y potenciales.

Todo dato espacial contiene algún tipo de error, en mayor o menor medida. Conocer las razones por las cuales aparecen esos errores es importante para poder evaluar correctamente la validez del trabajo que realizamos con los datos y los resultados que obtenemos a partir de ellos.

Puesto que los datos son la base de todo trabajo, su calidad es vital para que dicho trabajo tenga sentido y aporte unos resultados coherentes y útiles. Siendo la calidad el conjunto de propiedades y de características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades explícitas e implícitas, los datos espaciales de calidad serán aquellos que puedan servir para alcanzar los objetivos de un proyecto concreto, dando sentido a este.

Por definición ningún dato es perfecto. Todo dato que utilicemos va a contener errores, y estos pueden ser desde totalmente irrelevantes para el desarrollo de un proceso hasta de tal magnitud que desvirtúe por completo los resultados de dicho análisis. (p.185)

2.2.8 La Norma ISO 9126

El estándar ISO/IEC TR 9126 (2003) establece:

Que cualquier componente de la calidad del software puede ser descrito en términos de seis atributos cada una de las cuales se detalla a través de un conjunto de sub-atributos que permiten analizar y profundizar en la evaluación de la calidad de productos de software. A continuación, se explican estos atributos detalladamente:

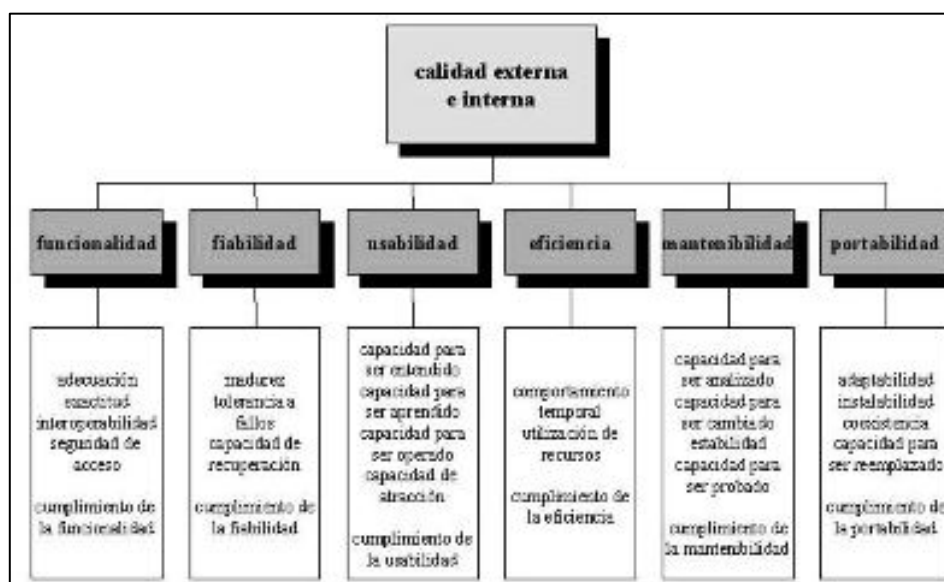


Figura 3. Atributos de la norma ISO/IEC TR 9126.

➤ **Funcionalidad:**

El referente ISO/IEC TR 9126 define:

La funcionalidad de un producto software es la capacidad de proveer un conjunto de funciones que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas cuando el software se usa bajo determinadas condiciones. Sus subcaracterísticas son:

- **Adecuación:** La capacidad del producto software de proveer un conjunto apropiado de funciones para las tareas y objetivos especificados.
- **Exactitud:** La capacidad del producto software de dar los efectos, resultados correctos o acordados con el grado de precisión necesario.
- **Interoperabilidad:** La capacidad del producto software para la interacción con sistemas especificados.
- **Seguridad:** La capacidad del producto software para prevenir el acceso no autorizado ya sea accidental o deliberado, a programas y datos.
- **Cumplimiento de la funcionalidad:** La capacidad del producto software de adherirse a los estándares, convenios, regulaciones o similares relacionados con la funcionalidad.

➤ **Fiabilidad:**

El referente ISO/IEC TR 9126 define:

La fiabilidad del producto software es la capacidad de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido. Sus subcaracterísticas son:

- **Madurez:** La capacidad para evitar fallos en el producto por culpa de fallos en el software.

- Tolerancia a fallos: La capacidad del producto software para mantener un nivel especificado de desempeño en casos de fallos de software o de una infracción a su interfaz especificada.
- Recuperabilidad: La capacidad del producto software para restablecer su nivel de desempeño y recuperar los datos directamente afectados en caso de fallo
- Cumplimiento de la Fiabilidad: La capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o legislación relacionadas con la fiabilidad.

➤ **Usabilidad:**

El referente ISO/IEC TR 9126 define:

La usabilidad del producto software es la capacidad de ser entendido, aprendido y utilizado por el usuario, además de resultar atractivo para el mismo. Todo esto cuando es utilizado bajo unas condiciones especificadas. Tiene las siguientes subcaracterísticas.

- Comprensión: La capacidad del producto software para permitir al usuario entender de lo que el software es capaz y cómo debe ser utilizado para tareas en concreto y sus condiciones de uso.
- Aprendizaje: La capacidad del producto software para permitir al usuario aprender la aplicación del software
- Operatividad: La capacidad del producto software para permitir al usuario operar y controlar el software.
- Atractividad: La capacidad del producto software de ser atractivo para el usuario.
- Cumplimiento de la usabilidad: La capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o legislación relacionadas con la usabilidad.

➤ **Eficiencia:**

El referente ISO/IEC TR 9126 define:

La eficiencia es la capacidad del producto software de proveer el desempeño apropiado a la cantidad de recursos disponibles, bajo condiciones establecidas. Tiene tres subcaracterísticas.

- Comportamiento en el tiempo: La capacidad del producto software para proveer tiempos de respuesta, procesamiento y tasas de rendimiento apropiados.
- Utilización de recursos: La capacidad del producto software para usar las cantidades y tipos de recursos adecuados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.
- Cumplimiento de la eficiencia: La capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o legislación relacionadas con la eficiencia.

➤ **Mantenibilidad:**

El referente ISO/IEC TR 9126 define:

La mantenibilidad es la capacidad del producto software de ser modificado. Estas modificaciones incluyen correcciones, mejoras o adaptación del software a cambios en el entorno, los requisitos y las especificaciones funcionales. Sus subcaracterísticas son:

- **Facilidad de análisis:** La capacidad del producto software de ser diagnosticado de deficiencias o causas de fallos en el software. También incluye la identificación de las partes que deben ser modificadas.
- **Facilidad de cambio:** La capacidad del producto software para permitir implementar una modificación específica.
- **Estabilidad:** La capacidad del producto software para evitar efectos no esperados provenientes de las modificaciones del software.
- **Facilidad de pruebas:** La capacidad del producto software para permitir validar el software modificado.
- **Cumplimiento de la mantenibilidad:** La capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o legislación relacionadas con la mantenibilidad.

➤ **Portabilidad**

El referente ISO/IEC TR 9126 define:

La portabilidad como la capacidad del producto software para ser transferido de un entorno a otro. Y le añade las siguientes subcaracterísticas:

- **Adaptabilidad:** La capacidad del producto software para ser adaptado a diferentes entornos especificados, sin aplicar acciones o mecanismos distintos de aquellos proporcionados para ese propósito por el propio software considerado.
- **Instalabilidad:** La capacidad del producto software para ser instalado en un entorno especificado.
- **Coexistencia:** La capacidad del producto software para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes.
- **Capacidad para reemplazar:** La capacidad del producto software para ser usado en lugar de otro producto software, para el mismo propósito y en el mismo entorno.
- **Cumplimiento de la portabilidad:** La capacidad del producto software para adherirse a normas o convenciones relacionadas con la portabilidad.

2.2.9 Metodologías ágiles de desarrollo

Según Paulk (2002) define:

Las metodologías ágiles gestionan el desarrollo de software dando prioridad a la colaboración estrecha entre equipos multidisciplinarios. Se caracterizan por enfatizar la comunicación frente a la documentación, por el desarrollo evolutivo y por su flexibilidad.



Las metodologías ágiles se han considerado como las metodologías de programación elegidas para el mundo volátil y de alta velocidad de Internet y el desarrollo de software web. También han sido criticados como otro disfraz por piratería indisciplinada. La realidad depende de la fidelidad a la filosofía ágil con la que se implementan estas metodologías y de la adecuación de la implementación para el entorno de la aplicación

Según Scanlon Thomas (2011) menciona:

En el mundo ágil, la gestión de proyectos es menos rígida de lo que estás acostumbrado. Tiene un equipo, como antes, pero en lugar de trabajar durante aproximadamente un año para una gran entrega de software, divide la funcionalidad en partes posibles que puede entregar al cliente de manera continua (el proyecto general aún puede durar un año), pero para cuando llegue, ya habrá entregado varios incrementos del software). Estas pequeñas partes de la funcionalidad (requisitos) se llaman historias de usuario y deben ser definidas por el cliente

Paulk (2002) afirma: “La conclusión es que las metodologías ágiles promueven muchas buenas prácticas de ingeniería, aunque algunas prácticas pueden tener una implementación extrema que es controversial y contraproducente fuera de un dominio estrecho”.

2.2.9.1 Manifiesto ágil

Orjuela Duarte y Rojas C (2008) mencionan:

En marzo de 2001 diecisiete críticos de los modelos de mejora del desarrollo de software basados en procesos, convocados por KentBeck, quien había publicado un par de años antes Extreme Programming Explained, libro en el que exponía una nueva metodología denominada Extreme Programming, se reunieron en Salt Lake City para tratar sobre técnicas y procesos para desarrollar software. En la reunión se acuñó el término “Métodos Ágiles” para definir a los métodos que estaban surgiendo como alternativa a las metodologías formales (CMMI, SPICE) a las que consideraban excesivamente “pesadas” y rígidas por su carácter normativo y fuerte dependencia de planificaciones detalladas previas al desarrollo.

Los integrantes de la reunión resumieron los principios sobre los que se basan los métodos alternativos en cuatro postulados, lo que ha quedado denominado como Manifiesto Ágil. (p.3)



2.2.9.2 Comparación entre metodologías ágiles y metodologías tradicionales.

En la siguiente tabla se muestran las principales diferencias de las metodologías ágiles con respecto a las tradicionales. Estas diferencias hacen referencia de igual manera a aspectos organizacionales y al proceso de desarrollo

Tabla 1. *Comparación de las metodologías tradicionales y las ágiles*

Metodologías ágiles	Metodologías tradicionales
Basada en heurísticas provenientes de productos de código	Basado en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Reglas de trabajo impuestas internamente (por el equipo)	Reglas de trabajo impuestas externamente
Procesos menos controlados, con pocos principios.	Procesos mucho más controlados, con numerosas políticas/normas.
Flexibilidad en los contratos debido a la respuesta a cambios	Existe un contrato prefijado.
El cliente es parte del equipo de desarrollo.	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones en determinadas etapas del proceso.
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajo en el mismo sitio.	Grupos grandes y posiblemente distribuidos trabajando en diferentes tareas
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software.	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.

Diferencias de las metodologías tradicionales con respecto a las ágiles.
Recuperado de Orjuela Duarte y Rojas C (2008) mencionan:

2.2.9.3 Scrum

Según Menzinsky, López, y Palacio, (2016) definen:

Scrum es el término que define a la formación más reconocible del rugby, en la que ambos equipos, agazapados y atenazados entre sí, empujan para obtener el balón, y sacarlo de la formación sin tocarlo con la mano.

Scrum maneja de forma empírica la evolución del proyecto con las siguientes tácticas:



Revisión de las Iteraciones: Al finalizar cada sprint se revisa funcionalmente el resultado, con todos los implicados en el proyecto. Es por tanto la duración del sprint, el período de tiempo máximo para descubrir planteamientos erróneos, mejorables o malinterpretaciones en las funcionalidades del producto. (p.16).

Desarrollo incremental: No se trabaja con diseños o abstracciones.

El desarrollo incremental ofrece al final de cada iteración una parte de producto operativa, que se puede usar, inspeccionar y evaluar. Scrum resulta adecuado en proyectos con requisitos inciertos y, o inestables. ¿Por qué predecir la versión definitiva de algo que va a estar evolucionando de forma continua? Scrum considera a la inestabilidad como una premisa, y adopta técnicas de trabajo para facilitar la evolución sin degradar la calidad de la arquitectura y permitir que también evolucione durante el desarrollo. Durante la construcción se depura el diseño y la arquitectura, y no se cierran en una primera fase del proyecto. Las distintas fases que el desarrollo en cascada realiza de forma secuencial, en scrum se solapan y realizan de forma continua y simultánea. (p.16).

Autoorganización: Son muchos los factores impredecibles en un proyecto. La gestión predictiva asigna al rol de gestor del proyecto la responsabilidad de su gestión y resolución. En scrum los equipos son autoorganizados, con un ámbito de decisión suficiente para adoptar las resoluciones que consideren oportunas. (p.17).

Colaboración: Es un componente importante y necesario para que a través de la autoorganización se pueda gestionar con solvencia la labor que de otra forma realizaría un gestor de proyectos. Todos los miembros del equipo colaboran de forma abierta con los demás, según sus capacidades y no según su rol o su puesto. (p.17).

Sprints

Según Menzinsky, López, y Palacio, (2016) definen:

El evento clave de scrum para mantener un ritmo de avance continuo es el sprint: el periodo de tiempo acotado (“time-box”) de duración máxima de 4 semanas, durante el que se construye un incremento del producto. El incremento realizado durante el sprint debe estar terminado, esto es: completamente operativo y útil para el cliente, en condiciones de ser desplegado o distribuido. (p.26).

2.2.9.4 Kanban

Según Arango Serna, Campuzano Zapata y Zapata Cortes, (2015) definen:

Kanban es "una técnica de gestión de producción basada en un sistema pull (halar) que se fundamentan en la autogestión de los procesos, eliminando la programación centralizada. Se produce y transporta lo que se demanda en los procesos consumidores, manteniendo en rotación sólo aquellas cantidades que garantizan la continuidad del consumo. Cuando se interrumpe el consumo se detiene la producción. Es una herramienta para conseguir la producción Justo a tiempo –JIT

El Kanban es un sistema de gestión del trabajo en curso, que sirve principalmente para asegurar una producción continua y sin sobrecargas en el equipo de trabajo. El Kanban es un sistema de gestión donde se produce exactamente aquella cantidad de trabajo que el sistema es capaz de asumir. El Kanban es un sistema de trabajo justo a tiempo, lo que significa que evita sobrantes innecesarios de stock, que en la gestión de proyectos equivale a la inversión innecesaria de tiempo y esfuerzo en lo que no es necesario y evita sobrecargar al equipo. (p.)

Los principios del método de Kanban son:

- Comience con lo que hace ahora.
- Se acuerda perseguir el cambio incremental y evolutivo.
- Respetar el proceso actual, los roles, las responsabilidades y los cargos.
- Liderazgo en todos los niveles.

Las prácticas que utiliza Kanban son las siguientes:

- Visualizar.
- Limitar el trabajo en curso.
- Dirigir y gestionar el flujo.
- Hacer las políticas explícitas del proceso.
- Utilizar modelos para reconocer oportunidades de mejora.

Las fases de Kanban son personalizables y pueden ser definidas individualmente por cada usuario. El programador de tareas es un panel de tareas virtual, una herramienta útil que le ayuda a organizar mejor las tareas visualmente.





Figura 4. Flujo de trabajo de Kanban.
Fuente: Elaboración propia.

2.2.9.5 Scrumban

García Rodríguez (2015) define:

Scrumban es una metodología combinada y derivada de Scrum y Kanban. Algunos equipos sintieron que estas metodologías no calzaban del todo en el trabajo. Scrum es demasiado estricta para muchos entornos que necesitan más agilidad, mientras Kanban no se estructura suficientemente. Scrumban intenta proporcionar un punto intermedio, mezclando la estructura del Scrum y la planificación flexible de Kanban para crear una metodología ajustada a entornos en rápida evolución.

a) De Scrum

De Scrum se rescata los roles, además de las reuniones diarias y la herramienta de la pizarra

- Roles: Cliente, equipo (con los diferentes perfiles que se necesiten).
- Reuniones: reunión diaria.
- Herramientas: pizarra

b) De Kanban

De Kanban se utiliza la filosofía de realizar lo necesario cuando sea requerido y en proporción adecuada; También se limita el trabajo asignado en base a su WIP y se enfoca en la mejora del proceso

- Flujo visual
- Hacer lo que sea necesario, cuando sea necesario y solo la cantidad necesaria.

- Limitar la cantidad de trabajo (WIP)
- Optimización del proceso.

c) Scrum vs Scrumban

Las principales diferencias entre Scrum y Scrumban se describen en la siguiente tabla.

Tabla 2. *Comparativa entre Scrum y Scrumban*

Normas	Scrum	Scrumban
Pizarra / Herramientas	Pizarra Backlogs Grafica burn-down	Pizarra
Reuniones	Reunión diaria Planificación Retrospectiva	Reunión diaria
Iteraciones	Si, Sprints	No, flujo continuo
Estimaciones	Si	No
Equipo	Multidisciplinar	Puede ser especializado
Roles	Product Owner Scrum Master Equipo	Equipo otros
WIP (Work in Progress)	Controlado por el contenido del Sprint	Controlado por el estado de la tarea
Cambios	Se pasan al siguiente Sprint	Se añade al tablero en la columna "TO DO"
Impedimentos	Solución inmediata	Se evitan

Comparativa de la metodología Scrum y Scrumban recuperado de García Rodríguez (2015)

2.2.9.6 Bitrix24

Bitrix24 (2001) menciona:

Bitrix24 es una poderosa solución de Intranet/Extranet y administración de negocios, diseñada y desarrollada bajo la óptica Enterprise 2.0.

Bitrix24 cuenta con dos versiones:

ON CLOUD, se presenta bajo el modelo de licencia SaaS (software como servicio) y permite un rápido y efectivo despliegue de nuestra intranet corporativa. Es recomendada para pequeñas organizaciones.

SELF HOSTED, con licenciamiento propio, acceso al código fuente y a la configuración personalizada del software.

Con Bitrix24 obtendrás:

- Obtener un CRM completo;
- Calendarios privados y compartidos;
- Gestión completa de tus proyectos;
- Chat y comunicación completa;



- Gestión de documentos;
- Gestión de tareas y un planificador especial;
- Gestionar el tiempo de trabajo;
- Administrar el tiempo laboral de tus empleados;
- Automatizar los procesos;

2.2.10 Actualización Cartográfica de Centros poblados Urbanos

Según la (Encuesta Demográfica y de Salud Familiar [ENDES], 2017).

2.2.10.1 Proyecto ENDES

(ENDES, 2017) la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar es una de las investigaciones estadísticas más importantes que ejecuta de manera continua el Instituto Nacional de Estadística e Informática. Sus resultados se presentan en el documento, Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar, que se pone a disposición de gobierno, entidades públicas, centros de investigación, universidades y estudiosos en general.

Los resultados permiten disponer de información sobre salud reproductiva y salud materna e infantil, prevalencia de uso de métodos anticonceptivos, atención del embarazo y del parto; inmunizaciones; prevalencia de ciertas enfermedades en la población infantil; peso y talla de niños menores de cinco años y sus madres; peso y talla para mujeres embarazadas, con o sin niños menores de cinco años; conocimiento y formas de prevenir el SIDA y violencia intrafamiliar.

2.2.10.2 Actualización Cartográfica

Según (ENDES, 2017) define:

La Actualización Cartográfica es el conjunto de tareas de campo y gabinete, destinadas a captar información reciente de los elementos naturales y artificiales que conforman un determinado ámbito territorial, para su representación gráfica a escala y la descripción de su toponimia, en un documento cartográfico que puede ser un conglomerado seleccionado en el área urbana o un AER seleccionado, mediante el recorrido sistemático del espacio que ocupan.

Esta tarea también incluye el Registro de Viviendas y Establecimientos, que es la destinada a captar información reciente de la localización, jefatura del hogar, y composición demográfica (principalmente) de las viviendas correspondientes a los conglomerados seleccionados en el área urbana o en un AER seleccionado, mediante el recorrido sistemático del perímetro de las manzanas o la extensión del centro poblado rural.



a) Objetivo General

Estas tareas tienen como objetivo fundamental actualizar y/o elaborar los mapas y planos, así como construir el directorio de viviendas necesarios para la actividad de Segmentación que permita dividir el territorio nacional en pequeños segmentos llamados áreas de empadronamiento urbanas y rurales, división que se realiza en función a un determinado número de viviendas, con el único fin de organizar la encuesta nacional-ENDES.

Por lo tanto, estas áreas deben tener límites claramente definidos y de fácil identificación en el terreno, los mismos que deben estar representados en los correspondientes documentos cartográficos.

b) Objetivos Específicos

- Actualizar la cartografía censal mapas distritales y planos urbanos y ejecutar el registro de viviendas y establecimientos en los distritos programados.
- Asegurar que los centros poblados urbanos y rurales que figuran en el mapa distrital se encuentren debidamente ubicados e identificados mediante un nombre, incluyendo a los nuevos centros poblados rurales, así como la ubicación de los desaparecidos.
- Actualizar el plano de cada uno de los centros poblados urbanos, representando los cambios que hayan tenido las manzanas (fusión, fracción, replanteo), la aparición y/o desaparición de estas, así como, el nombre de vías, el nombre del núcleo urbano, entre otros, de tal forma que permitan el mejor desarrollo del registro de viviendas y establecimientos.
- Recopilar información de las viviendas y/o establecimientos existentes en los centros poblados urbanos y rurales, tales como: los datos de dirección, los nombres y apellidos del jefe de hogar, la razón social o nombre comercial del establecimiento y la rama de actividad económica.
- Construir y organizar una base de datos con información de la cantidad de viviendas y/o establecimientos, así como del número de personas que habitan la vivienda.
- Obtener un directorio de establecimientos por rama de actividad.

c) Importancia de la actualización cartográfica

La actualización cartográfica y el registro de viviendas y establecimientos son tareas interrelacionadas entre sí, que tienen como objetivo brindar



información básica actualizada de los conglomerados para determinar la muestra de viviendas seleccionadas que serán visitadas por las encuestadoras para el recojo de información de la Encuesta Demográfica de Salud Familiar.

El conglomerado es el ámbito geográfico, que contiene una determinada cantidad de manzanas y estas a su vez una cantidad de viviendas (140 viviendas en promedio). Estos conglomerados deben tener límites claramente definidos y de fácil identificación en el terreno, los mismos que deben estar representados en los correspondientes documentos cartográficos.

Durante la actualización cartográfica y registro de viviendas y establecimientos se obtendrá información detallada de la edad y sexo de los residentes habituales. Con ello, se podrá realizar un procedimiento diferente de selección de viviendas (muestreo equilibrado) con el que se tendrán casos de las poblaciones específicas de interés (por ejemplo, niños menores de 5 años) y de esta forma mejorar la precisión (intervalo de confianza) de los resultados de los indicadores (por ejemplo, desnutrición crónica).

2.2.10.3 Actualización de conglomerados urbanos

Según (ENDES, 2017) define:

La actualización del conglomerado urbano consiste en representar, todas las modificaciones y/o cambios ocurridos en las manzanas y calles del centro poblado urbano seleccionado.

Esto se logrará mediante el recorrido sistemático de las manzanas, una por una, hasta realizar la cobertura del conglomerado urbano a trabajar. Proceso por el cual se establece una comparación entre lo dibujado en el plano y lo existente en el terreno, graficando en el plano urbano las modificaciones encontradas en campo.

Los cambios pueden deberse a la fusión de manzanas (unificación), fraccionamiento de manzanas (partición), replanteo de manzanas (modificación por replanteo), desaparición de manzanas como consecuencia de fenómenos naturales (sismos, huaycos, inundaciones, etc.) o aparición de nuevas manzanas producto de fenómenos culturales (desarrollo urbano, formación de núcleos urbanos como pueblos jóvenes, cooperativas, asociaciones de vivienda, urbanizaciones, etc.).



2.2.10.4 Registro de Viviendas y Establecimientos

Según (ENDES, 2017) es el conjunto de tareas de campo y gabinete destinadas a captar información reciente de la localización, registro de uso de local, condición de ocupación, jefatura del hogar y composición demográfica (principalmente por la muestra equilibrada) de las viviendas correspondientes a los conglomerados seleccionados en el área urbana mediante el recorrido sistemático del perímetro de las manzanas o de un AER seleccionado, por la extensión del centro poblado rural. Sirve como insumo principal para la selección de viviendas, a fin de asegurar la cobertura de las viviendas seleccionadas durante la etapa de la encuesta.

La actualización cartográfica y el registro de viviendas y establecimientos, son tareas de suma importancia interrelacionadas entre sí, que tienen como objetivo brindar información básica actualizada de los conglomerados para determinar la muestra de viviendas seleccionadas que serán visitadas por las encuestadoras para el recojo de información de la Encuesta Demográfica de Salud Familiar.

El conglomerado es el ámbito geográfico, que contiene una determinada cantidad de manzanas y estas a su vez una cantidad de viviendas (140 viviendas en promedio). Estos conglomerados deben tener límites claramente definidos y de fácil identificación en el terreno, los mismos que deben estar representados en los correspondientes documentos cartográficos.

Durante la actualización cartográfica y registro de viviendas y establecimientos se obtendrá información detallada de la edad y sexo de las personas que viven permanentemente en la vivienda. Con ello, se podrá realizar un procedimiento diferente de selección de viviendas (muestreo equilibrado) con el que se tendrán casos de las poblaciones específicas de interés (por ejemplo, niños menores de 5 años) y de esta forma mejorar la precisión (intervalo de confianza) de los resultados de los indicadores (por ejemplo, desnutrición crónica). (Encuesta Demográfica y de Salud Familiar, 2017)

2.2.10.5 Actualizador cartográfico

Según (ENDES, 2017) el Actualizador/a cartográfico/a registrador/a es el responsable de realizar el recojo de información cartográfica y realiza el registro de viviendas y establecimientos. Su trabajo sirve de base para la posterior selección de las viviendas donde se aplicará la encuesta.

Trabajo de campo

El trabajo de campo se ha organizado a nivel de rutas de trabajo y se divide en 2 etapas:



- Primera etapa, actualización cartográfica.
- Segunda etapa, registro de viviendas y establecimientos, aplicación del módulo de infraestructura de centros poblados. (Este último para los conglomerados rurales)

2.2.10.6 Centro poblado

Según (ENDES, 2017) el centro poblado es todo lugar del territorio nacional identificado mediante un nombre. Debe estar habitado por lo menos por una familia e incluso hasta por una sola persona, y las viviendas que la ocupan pueden hallarse de diferentes maneras: contiguas, formando manzanas, calles y plazas (pueblos y ciudades); semi-dispersas, como una pequeña agrupación de viviendas contiguas (caseríos y anexos); o, totalmente dispersas, como la de los agricultores en las zonas agropecuarias.

Es importante destacar que no siempre todo lugar que tiene un nombre es un centro poblado. Para ser tal, ese lugar que además de tener un nombre, debe estar siempre habitado; es decir, debe existir viviendas en la cuales sus pobladores las habitan con ánimo de permanencia.

De encontrar en su recorrido, lugares que tienen un nombre y una o más viviendas, donde sus pobladores las habitan esporádicamente para efectos de pastoreo, cosecha u otras actividades, no deben ser consideradas como centros poblados, porque no reúnen la condición de habitabilidad con ánimo de permanencia. Estas viviendas deben ser consideradas como parte de algún centro poblado aledaño.

2.2.10.7 Área Urbana

La (ENDES, 2017) lo define como parte del territorio de un distrito integrado por centros poblados urbanos, definiendo además todos los elementos que lo componen como son:

2.2.10.8 Centro poblado urbano

Según (ENDES, 2017) el centro poblado urbano es aquel lugar que tiene como mínimo 100 viviendas agrupadas contiguamente formando manzanas, calles y plazas (pueblos y ciudades). Se considera como centro poblado urbano a todas las capitales distritales aun cuando no reúnan la condición indicada. Un centro poblado urbano, por lo general, está conformado por uno o más núcleos urbanos. En algunos centros poblados sus categorías son:

- a) **Ciudad.** Es un centro poblado urbano con una población concentrada superior a las 5000 habitantes; que cuenta con servicios educativos, públicos y de salud completos y constituye un polo de desarrollo, desempeñando función de servicios a la población localizada en su área de influencia, la cual se extiende a todos los distritos de la provincia a la que pertenece.
- b) **Villa.** Es un centro poblado urbano con una población concentrada entre 2000 y 5000 habitantes; que cuenta con servicios educativos para primaria completa y hasta 3° de secundaria; sus servicios de salud alcanzan a la infraestructura y equipamiento de un centro de salud, teniendo un área de influencia que alcanza a los centros poblados del distrito en el que se ubica.
- c) **Pueblo.** Es un centro poblado urbano con una población entre 500 y 2000 habitantes cuyos servicios de educación y salud son básicos, primaria completa y puesto de salud respectivamente.

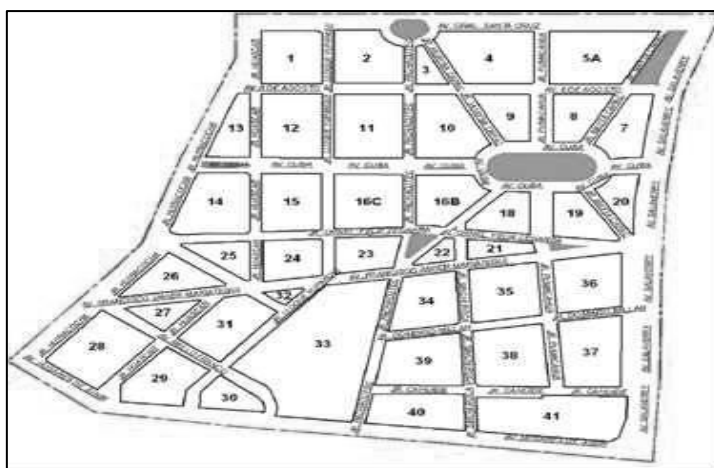


Figura 5. Croquis cartográfico de un centro poblado urbano que tiene como mínimo 100 viviendas.

Recuperado de. (ENDES, 2017)

2.2.10.9 Núcleo urbano

La (ENDES, 2017) define el núcleo urbano como asentamientos poblacionales ubicados al interior de un centro poblado urbano, constituidos por una o más manzanas contiguas, conocidas localmente por un nombre establecido en el proceso de crecimiento urbano, cuyas viviendas en su mayoría fueron construidas en un mismo período de tiempo y su población, por lo general, posee características sociales homogéneas.

2.2.10.11 Conglomerado urbano

Es una manzana o un conjunto de manzana que está ubicada dentro de la zona censal y que en promedio tiene 140 viviendas aproximadamente.

2.2.10.12 Actualización del conglomerado seleccionado en el área urbana

Según (ENDES, 2017) la Actualización Cartográfica y Registro de Viviendas y Establecimientos desarrolla de manera detallada el procedimiento de la actualización del conglomerado urbano consiste en representar, todas las modificaciones y/o cambios ocurridos en las manzanas y calles de los centros poblados urbanos. Esto se logrará mediante el recorrido sistemático de las manzanas, una por una, hasta coberturar el conglomerado urbano a trabajar. Proceso por el cual se establece una comparación entre lo dibujado en el plano y lo existente en el terreno, graficando las modificaciones encontradas en campo.

Los cambios pueden deberse a la aparición (nuevas), desaparición, unificación (fusión-unión), partición (fraccionamiento), o modificación de manzanas (replanteo) como consecuencia de fenómenos naturales (sismos, huaycos, inundaciones, etc.) o fenómenos culturales (desarrollo urbano, formación o desaparición de pueblos jóvenes, cooperativas, asociaciones de vivienda, urbanizaciones, etc.), definiendo a continuación cada una de ellas:

2.2.10.13 Manzanas Actualización y/o Modificación

a) Manzanas

Según (ENDES, 2017) es el área física delimitada por calles, avenidas, caminos, canales, etc., de fácil identificación y pueden contener una o más viviendas, parques, terrenos vacíos, campos deportivos, etc. Dentro de una zona, la codificación de manzana es única, por lo que no deben existir dos o más manzanas con el mismo código de manzana.

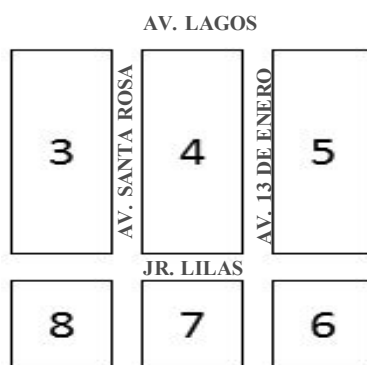


Figura 8. Determinación de una manzana.
Recuperado de (ENDES, 2017)

b) Manzanas nuevas (Aparición de manzanas)

Según (ENDES, 2017) una manzana es nueva cuando durante nuestro recorrido sistemático alrededor de las manzanas seleccionadas del conglomerado, identificamos una o más manzanas que no están dibujadas en el croquis del conglomerado. Es importante que esté seguro de que se trata de una manzana nueva. Cuando aparecen manzanas nuevas, proceda a graficar con bolígrafo de tinta azul, indicar la existencia de la manzana dibujando el polígono que la representa, poniendo especial cuidado en las dimensiones y las vías que las circunda. Para la codificación, asignar el código de la manzana anterior, siguiendo el sentido de la numeración de las manzanas por el método de serpentín acompañado de la letra A, B, C, etc., según corresponda, y asegurándose que este código no exista en ninguna otra manzana de la zona.

Según croquis el conglomerado seleccionado, tiene 3 manzanas a trabajar, pero en campo se ha encontrado que han aparecido 10 manzanas, las mismas que se encuentran ubicadas en límite de la Zona. Por lo tanto, se les debe de dar la codificación respectiva. No olvidarse del amarre de las manzanas y vías respectivas con las manzanas nuevas.

Las manzanas nuevas como están próximas a la manzana 6 tomará como codificación el mismo número acompañado de su alfabeto respectivo, en este caso serán 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H, 6I, 6J; procurando mantener el sentido de serpentín, el inicio en la esquina Nor-oeste y pensando siempre para su codificación en la manzana posterior.

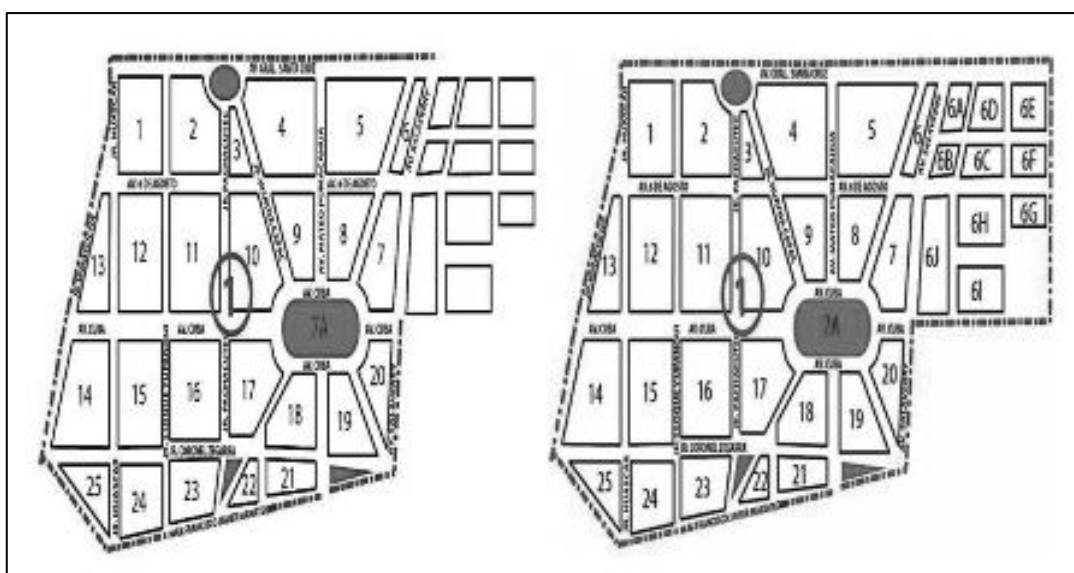


Figura 9. Aparición de manzanas nuevas.
Recuperado de (ENDES, 2017)

c) Fraccionamiento de Manzanas

Según (ENDES, 2017) cuando una manzana se ha dividido en dos o más manzanas dando origen a nuevas vías entre ellas, con el lapicero de tinta azul proceder así:

Verificar las proyecciones gráficas de las vías que circundan las manzanas fraccionadas, mientras marca el perímetro de las nuevas manzanas y anota las categorías y nombres de las vías que han dividido la manzana original, a efectos de que el dibujo represente la proporción real entre el plano y el terreno.

A continuación, veamos los casos que puedan presentarse:



Figura 10. Fraccionamiento de manzanas.
Recuperado de (ENDES, 2017)

Procedimiento

- Identifica el fraccionamiento de la Mz. 11.
- Fraccionar la manzana como se observa (Marcar el perímetro de las nuevas manzanas).
- Tachar con aspas las líneas excedentes.
- Trazar una línea sobre la codificación original.
- A las dos nuevas manzanas, asignarles el mismo código de la manzana de origen, acompañado de las letras “A” y “B”, manteniendo la secuencia numérica del recorrido y verificando que la nueva codificación de la manzana fraccionada no se repita en la zona.

d) Desaparición De Manzanas

Según (ENDES, 2017) es cuando una manzana se encuentra dibujada en el croquis del “Conglomerado Seleccionado en el Área Urbana” y, luego de verificar las vías que la circundan, no se le ubica en el terreno, entonces se trata de una desaparición de manzana. Procederá de la siguiente manera con bolígrafo de tinta azul trazará una línea sobre el código de numeración de la manzana, luego tachará todo el contorno de la manzana con aspas (X) (perímetro de la manzana); indicando de esta manera su desaparición.

Ejemplo: Mz. 34A no se ubica en el terreno.

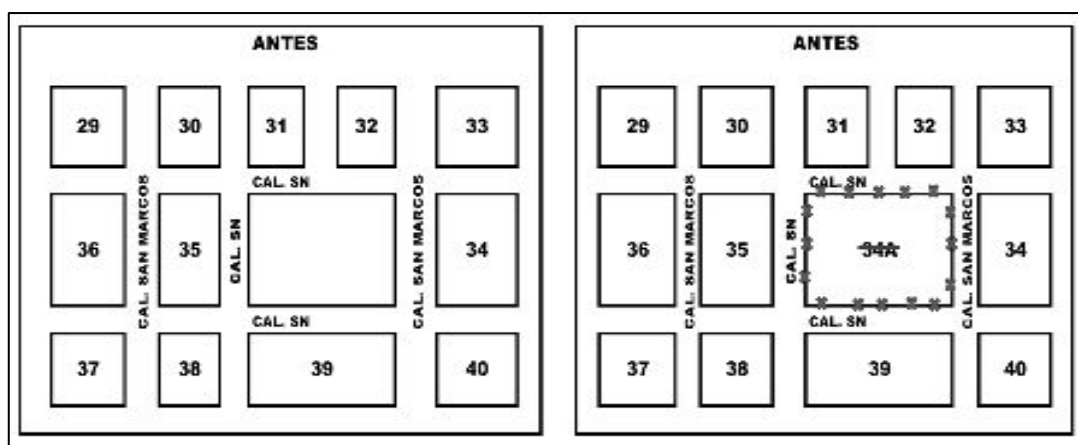


Figura 11. Desaparición de manzanas.
Recuperado de (ENDES, 2017)

e) Fusión de Manzanas

Según (ENDES, 2017) cuando 2 o más manzanas han sido unidas conformando una sola manzana, es decir, entre ellas no existe ninguna vía que las separe, con el bolígrafo de tinta azul proceda de la manera siguiente:

- Verificar las proyecciones gráficas de las vías que circundan las manzanas fusionadas, así como sus categorías y nombres de vía, marcando el perímetro de la nueva manzana, garantizando que represente la fusión real del terreno en el plano.
- Tachar con aspas (X) aquellas líneas que ya no forman parte de la nueva manzana (ni del perímetro ni al interior de ella); y trazar una línea horizontal sobre los códigos de las manzanas originales antes de la fusión, de ninguna manera desaparezca estos códigos.
- Asigne a la manzana fusionada el código de manzana de menor numeración dentro de la fusión acompañada de la letra A, B o C, etc., según corresponda, asegurándose que este código no exista en otra manzana de la zona.

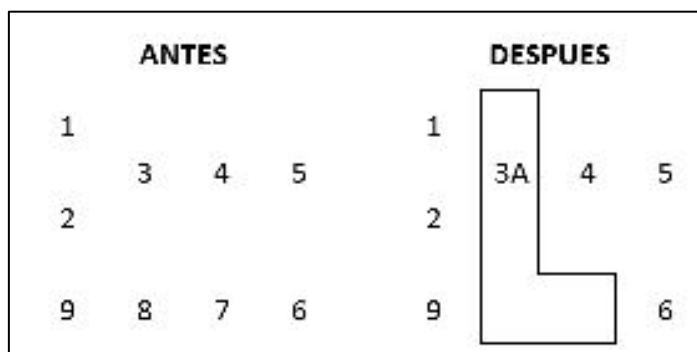


Figura 12. Fusión de manzanas de códigos numéricos.
Recuperado de (ENDES, 2017)

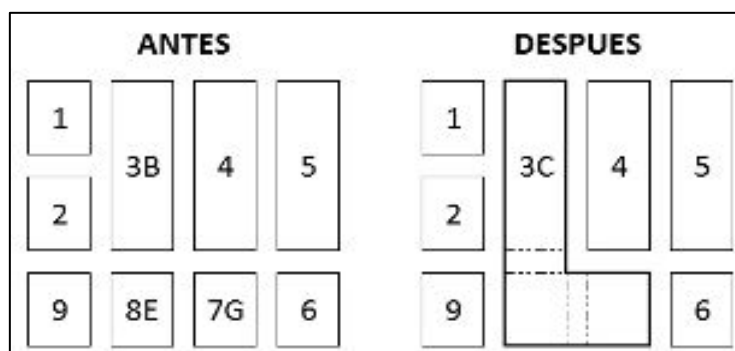


Figura 13. Fusión de manzanas de códigos alfanuméricos.
Recuperado de (ENDES, 2017)

f) Replanteo de Manzanas

Según (ENDES, 2017) cuando una o más manzanas han cambiado de forma y orientación, o sus dimensiones no coinciden con las originales, con el lapicero de tinta azul proceder así:

- Antes de marcarlas, verificar reiteradamente las proyecciones gráficas de las vías que circundan la manzana o manzanas replanteadas, marcar el nuevo perímetro de la manzana o manzanas replanteadas y anotar los nombres de las vías que las circundan, con la finalidad que el dibujo represente la proporción real entre el plano y el terreno.
- Tachar con aspás (X) las líneas que ya no forman parte del perímetro de la/s manzana/s producto del replanteo; y trazar una línea horizontal sobre el código de la manzana o manzanas originales, de ninguna manera debe desaparecer u ocultar este código.
- Para la codificación de la/s manzana/s replanteada/s tener en cuenta que si el replanteo:
 - A. Ha ocurrido en una sola manzana, no dando lugar a otra manzana, pero no guarda relación con su forma inicial asignar el mismo código que tenía originalmente acompañado de la letra A, B o C, etc., según

corresponda, asegurándose que este código no exista en ninguna otra manzana de la zona.

- B. Si el replanteo ha ocurrido entre dos o más manzanas dando lugar a dos o más manzanas nuevas (no se trata de fusión, ni fraccionamiento), asignar el código de la manzana de menor numeración involucrada, acompañado de la letra A, B, o C, etc., según corresponda, continuando con el sentido lógico del recorrido (serpentín) y asegurándose que estos códigos no existan en ninguna otra manzana de la zona.

A continuación, se van a presentar diferentes tipos de ejemplos de manzanas replanteadas, para un mayor entendimiento del tema:

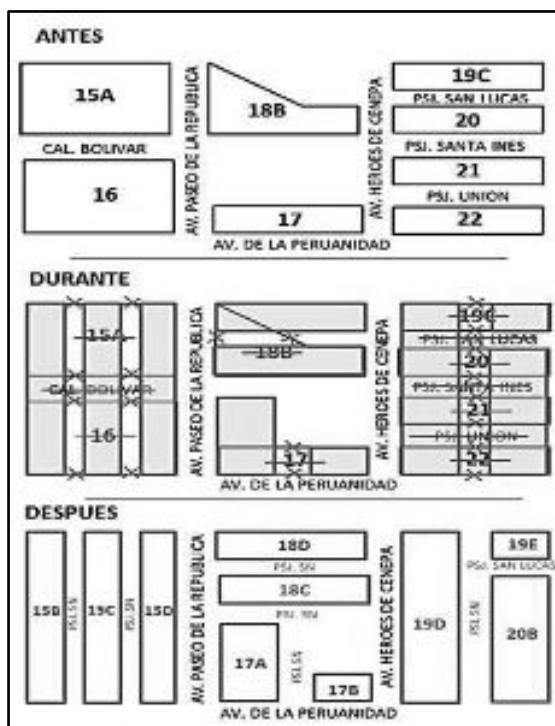


Figura 14. Replanteo de manzanas.
Recuperado de (ENDES, 2017)

g) Actualización de la Categoría y Nombre de Vías

Según (ENDES, 2017) esta actualización consiste en verificar y confirmar que el nombre de la vía de tránsito que figura en el croquis de zona, sea el mismo que se ha identificado en el terreno. Esta tarea se realiza de forma simultánea con el recorrido realizado para la actualización de los polígonos de las manzanas de la zona y con bolígrafo de tinta roja actualizara el Croquis del Conglomerado Seleccionado en el Área Urbana. Pueden presentarse los casos siguientes:

Caso 1: Existencia de vías con dos nombres

Cuando se detecta una avenida, calle, etc., que tenga dos nombres, se validará en el plano la categoría correspondiente, seguida del nombre más

reciente de la vía, luego el nombre más antiguo entre paréntesis con bolígrafo de tinta azul.

Ejemplo: Calle Las Almendras (Los Ficus).

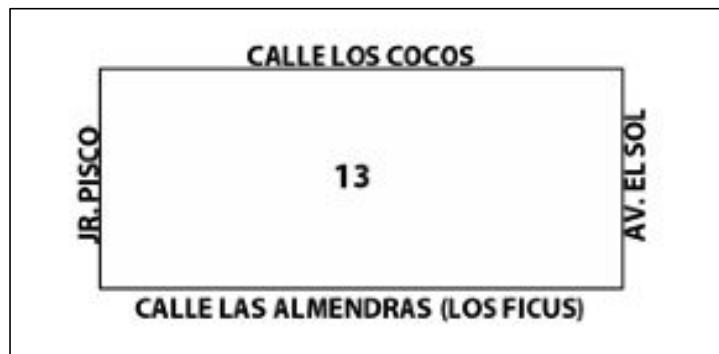


Figura 15. Actualización cartográfica y nombre de vías.
Recuperado de (ENDES, 2017)

Para el desarrollo de esta tarea de categoría y nombres de vías tenga en cuenta las definiciones siguientes:

- **Vía expresa o autopista:** Vía que soporta grandes volúmenes de vehículos con altas velocidades. Une zonas de importante generación de tránsito con extensas áreas de viviendas, concentraciones comerciales y con parques industriales. Los accesos y salidas están totalmente controlados y muchas veces sus intersecciones con otras vías se efectúan a diferente nivel.
- **Avenida:** Vía vehicular de 2 o más carriles de circulación en uno o dos sentidos de tránsito, preferentemente con vías auxiliares para el acceso a las propiedades.
- **Calle:** Vía de servicio local de uno o más carriles, a veces con una longitud de una o más de una cuadra.
- **Jirón:** Vía vehicular de servicio local, de uno o dos carriles con una longitud de más de una cuadra.
- **Pasaje:** Vía que por lo general es de uso peatonal.

h) Vértices de las MANZANAS

Según (ENDES, 2017) ubicar la manzana de menor numeración del conglomerado seleccionado para iniciar el trabajo de la Geo- referenciación de los vértices de las manzanas.

Consiste en la toma de puntos GPS en los vértices o esquinas de todas las manzanas encontradas en nuestro conglomerado urbano (durante el segundo recorrido), luego de la actualización del croquis del Conglomerado Seleccionado en el Área Urbana en físico.

Iniciar el recorrido por la esquina Nor-Oeste de la manzana de menor numeración y organizar el recorrido del resto de manzanas del conglomerado, de acuerdo con el orden correlativo de las manzanas:

2.2.10.14 Registro De Viviendas Y Establecimientos En El Conglomerado Urbano

Según (ENDES, 2017) se denomina así al recorrido sistemático sobre el perímetro de cada manzana del conglomerado asignado, con el fin de identificar y registrar todas las viviendas y establecimientos encontrados. Este procedimiento se realiza mediante el llenado del módulo de registro de viviendas y establecimientos, donde mediante el método de “entrevista directa” al informante calificado de cada vivienda o establecimiento, se tomarán los datos básicos de “dirección de la vivienda”, “uso de local”, “condición de ocupación” y “número de personas que habitan en la vivienda”.

- Actualizar el Directorio de Viviendas y Establecimientos de los Conglomerados Urbanos.
- Proveer del Insumo principal como son las Viviendas con Población Objetivo, al Área de Muestreo para la posterior selección de Viviendas.
- Facilitar la Ubicación de las Viviendas Seleccionadas durante la Operación de Campo de Encuesta.

Según (ENDES, 2017) las definiciones básicas para el registro de viviendas y establecimientos son:

a) Edificio

Es cualquier construcción independiente y auto sostenida que tiene uno o más cuartos u otros espacios cubiertos por un techo y que suele estar delimitado por paredes exteriores o medianeras que van desde los cimientos hasta el techo. En algunas zonas de la selva un edificio puede constar de un techo con una estructura de apoyo únicamente, es decir, sin paredes construidas.

- **Uso:** Puede usarse o estar destinado a fines residenciales, comerciales, industriales o para proporcionar servicios. Por lo tanto, puede ser una casa físicamente separada, un condominio, edificio de departamentos, fábrica, taller, galerías comerciales, almacén granero, entre otros, o ser usado para más de estos fines al mismo tiempo.
- **Permanencia:** Es permanente cuando ha sido concebida y construida para atender necesidades de duración indefinida y que, por lo tanto, permanecerá normalmente.

- **Independencia:** Es independiente si tiene acceso directo desde la calle o desde algún terreno público o privado. El acceso a una edificación puede realizarse por una entrada principal e independiente, o por otras entradas secundarias o accesorias.
- **Separación:** Es separada por estar delimitada por paredes exteriores o muros (medianeras) que van desde los cimientos hasta el techo. En el caso de los condominios por paredes exteriores, enrejados o cercas.

A excepción de algunos casos se considera como edificio a:

- Construcciones con material rústico como madera, esteras, etc. que no tienen cimientos se les considerara como edificio. Ejemplo Viviendas en Invasiones de terrenos, Asentamientos Humanos, etc.
- Una estructura sin techo formada por paredes puede considerarse un “Edificio” siempre y cuando tenga una puerta de ingreso. Ejemplo: Lote cercado.

Criterios para identificar un edificio en campo

- Puede distinguirse por su arquitectura: tipos de portadas, paredes o fachada. Si en una manzana hay varias construcciones de fachadas iguales, cada una constituirá un edificio, siempre que sean construcciones independientes.

b) Vivienda

Es una edificación o unidad de edificación independiente construida, adaptada o convertida para ser habitada por una o más personas en forma permanente o temporal. Debe tener acceso directo e independiente desde la calle o a través de espacios de uso común para circulación como pasillos, patios o escalera separada.

Generalmente debe estar separada por paredes y tener un techo para que las personas que viven en ella, se aíslen de otras, con el fin de preparar y consumir sus alimentos, dormir y protegerse del medio ambiente.

Para efectos censales se clasifica en: Vivienda Particular, Vivienda Multifamiliar y Vivienda Colectiva.

c) Vivienda Particular

Es aquella destinada para ser habitada por una o más personas, con vínculo consanguíneo o sin él, que viven bajo normas de convivencia familiar.

d) Multifamiliar

Esta referida al recinto o espacio donde existen varias viviendas particulares, donde habitan familias, distribuidas en forma vertical (superpuestas) u horizontal (contiguas), pueden ser viviendas en quinta, callejones o solares, edificios de uno o más pisos, condominios, etc.

e) Quinta

Conjunto de viviendas particulares distribuidas en forma horizontal con uno o dos pisos, generalmente, a lo largo de un patio a cielo abierto o espacio común que tiene acceso directo desde la vía pública. En algunos casos se presentan patios interiores. Asimismo, cuentan con servicios de agua y desagüe en forma independiente.

f) Casa de vecindad (callejón o solar).

Conjunto de viviendas particulares distribuidas en forma horizontal con uno o dos pisos, a lo largo de un patio a cielo abierto o pasadizo común que tiene acceso directo desde la vía pública. En algunos casos se presentan patios interiores y cuentan con servicios de agua y desagüe de uso común.

g) Establecimiento

Es un módulo económico que bajo una sola dirección o control combina recursos con la finalidad de producir bienes y servicios los más homogéneos posibles.

Está ubicado en un lugar determinado y dispone de distintos tipos de servicios. Puede tener producción, compra y venta de insumos, mano de obra, bienes de capital utilizados directa o indirectamente dentro de un proceso productivo, etc.

Por excepción se considera como establecimiento a las instituciones educativas en todos sus niveles; las iglesias católicas y no católicas; postas médicas; comedores populares; etc. Tenga presente que el local comunal debe de considerar como establecimiento.

h) Vivienda Establecimiento

Es una combinación de los dos conceptos anteriores; si bien es una edificación o unidad de edificación independiente, construida, adaptada o convertida para ser habitada por una o más personas, ya sea en forma permanente o temporal, y tiene acceso directo desde la calle. A su vez tiene una característica particular, pues por la única puerta donde ingresa a la vivienda, también ingresa al establecimiento.

Recuerde que la vivienda establecimiento sólo tiene una puerta por donde se ingresa al domicilio y a su vez al establecimiento.

i) Vivienda Colectiva

Se considera vivienda colectiva al local o conjunto de locales destinados a ser habitados por personas con o sin vínculo familiar y por lo general hacen vida en común por razones de salud, enseñanza, religión, trabajo, turismo u otras causas. Están sujetos a un régimen administrativo y obligado a

cumplir normas de convivencia. Entre ellas tenemos: hoteles, hostales, asilos, hospitales, cárceles, cuarteles, conventos, etc. Las viviendas colectivas pueden ser de dos tipos:

2.2.10.15 Resultados de la Actualización Cartográfica:

El resultado de la actualización cartográfica de centros poblados urbanos se muestra en los siguientes documentos.

a) Croquis del conglomerado urbano

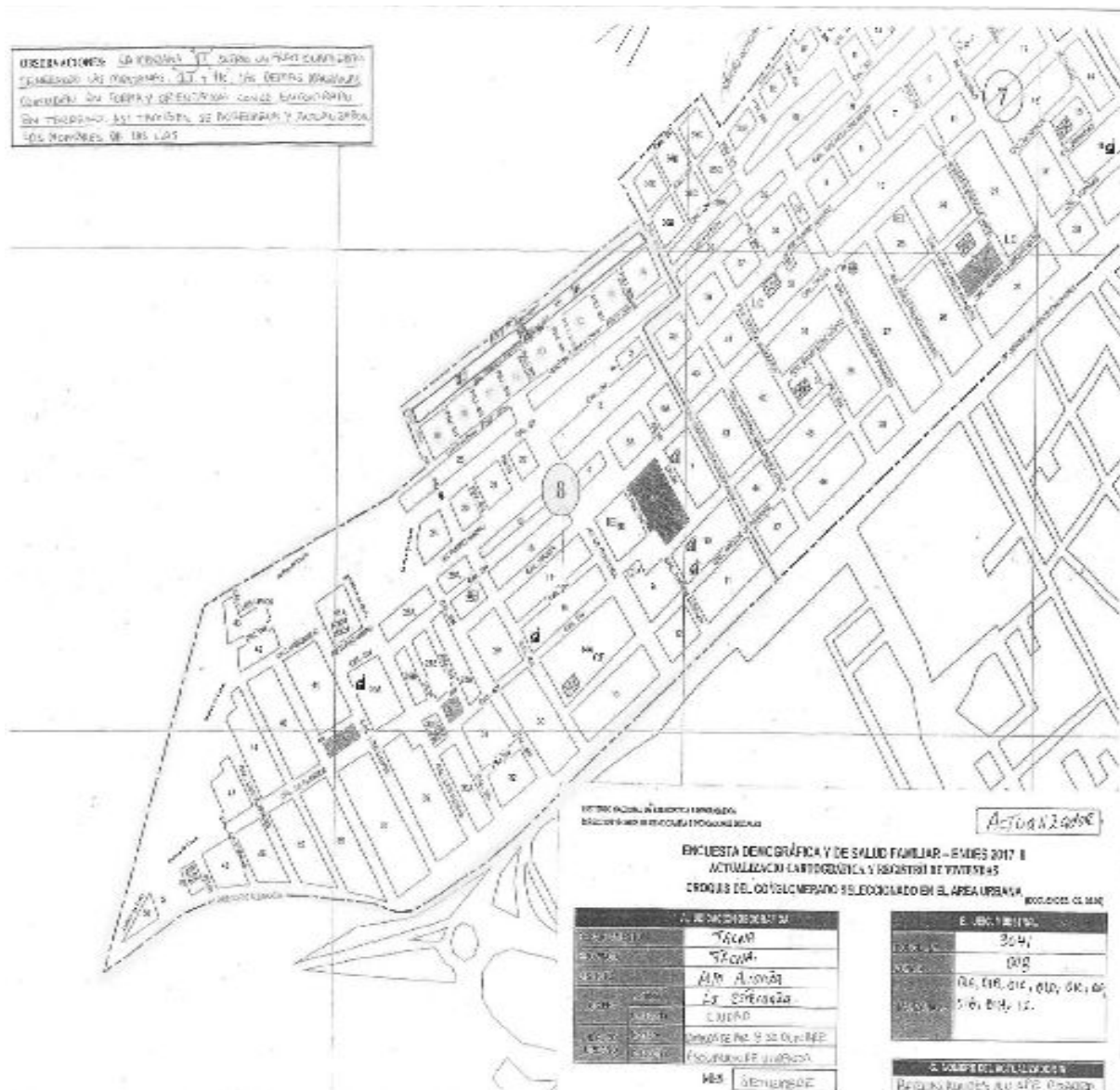


Figura 16. Croquis del conglomerado urbano.
 Recuperado de (ENDES, 2017)

b) Tabla de Equivalencia de Zonas y Manzanas (Doc. ENDES C2.03.70)

En este documento se registrarán las modificaciones que hubo en el conglomerado con respecto a lo actualizado en el SISFOH 2013.

Se colocará en los recuadros de Zona y Manzana la Información de SISFOH 2013, en los recuadros correspondientes a ENDES 2017 se colocará la Zona y Manzana y si tuvo alguna modificación se registrará en el recuadro de observaciones (Fraccionamiento, Fusión, Replanteo, Desaparición, Nuevas) según sea el caso, y si las manzanas no tuvieron ninguna modificación con respecto a SISFOH 2013, en el recuadro de Observaciones se registrará SIN MODIFICACIÓN, teniendo en cuenta que se llenará los recuadros como tantas manzanas tenga el conglomerado.

A) UBICACIÓN GEOGRÁFICA		UBIGEO	
DEPARTAMENTO	LA LIBERTAD	1	3
PROVINCIA	OTUSCO	0	6
DISTRITO	USQUIL	1	4
CENTRO POBLADO	CHUQUILONGO		
CATEGORIA	CASERIO		

B) FECHA	
25	04/17

C) CONGLOMERADO	
0724	

D) N° DE HOJAS	
1	DE 1

E) NOMBRE DEL REGISTRADOR/A	
ANGHELO FERNANDEZ	

SISFOH-2013		ENDES 2016		OBSERVACIONES
ZONA	MANZANA	ZONA	MANZANA	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
004	02	004	02A	FRACCIONADA DE M7 02
		004	02B	FRACCIONADA DE M7 02
		004	02C	FRACCIONADA DE M7 02
004	08	004	08A	FRACCIONADA DE M7 08
		004	08B	FRACCIONADA DE M7 08
004	09A	004	09C	REPLANTEO DE M7 09A
004	09B	004	09D	REPLANTEO DE M7 09A y M7 09B
004	10	004	10A	FRACCIONADA DE M7 010
		004	10B	FRACCIONADA DE M7 010
004	18	004	18A	FUSIONADA DE M7 18, M7 19 y M7 20
004	19			
004	20			

Figura 17. Tabla de equivalencia de zonas y manzanas.
Recuperado de (ENDES, 2017)

c) **Gráfico de las Manzanas del Conglomerado** (Doc.ENDESC2.03.04C)

El dibujo de la manzana es el documento “Gráfico de las manzanas del Conglomerado” se realiza en todas las manzanas que sufrieron cambios o no con la forma y el sentido de la ubicación geográfica.

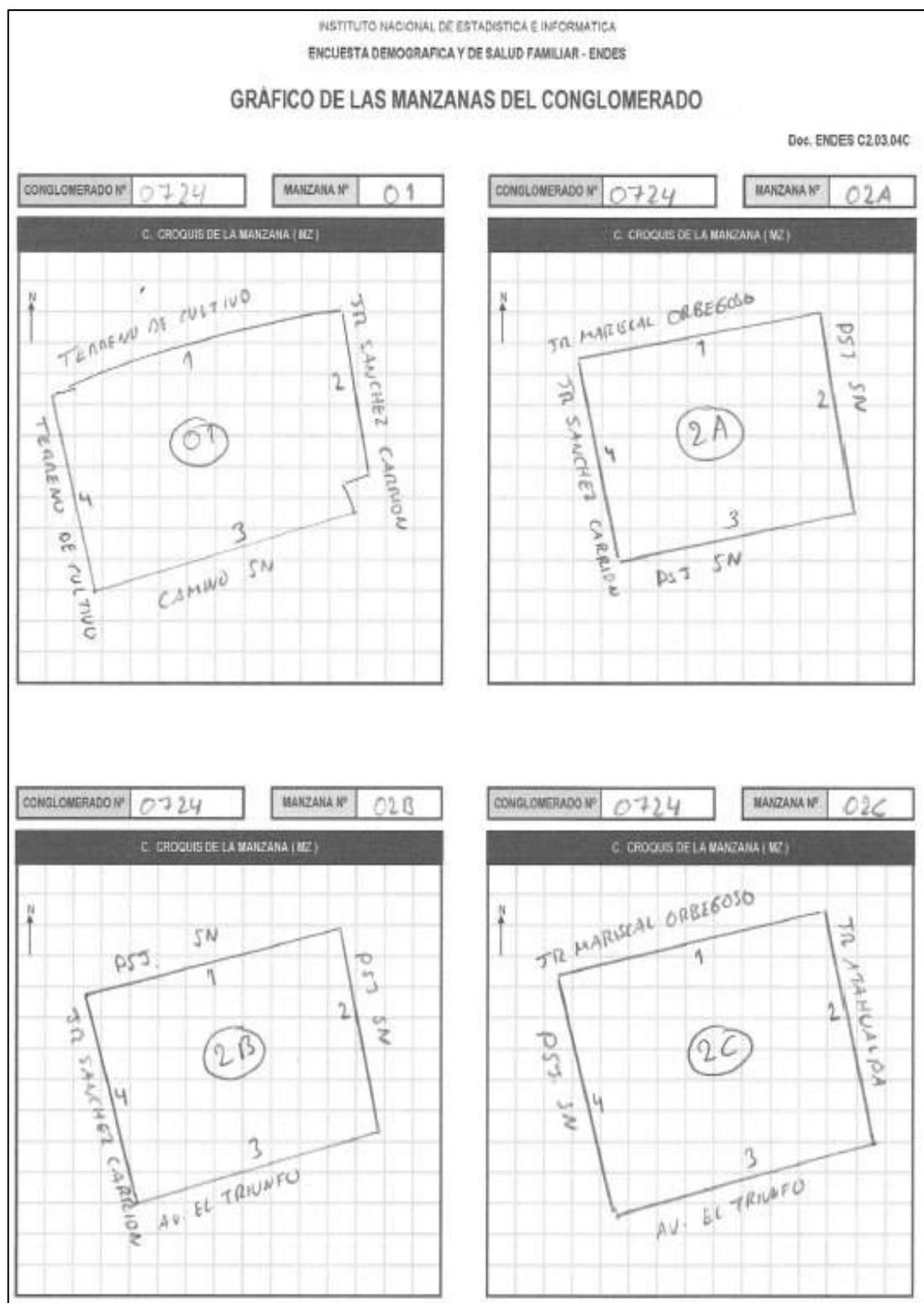


Figura 18. Gráfico de las manzanas del conglomerado.
Recuperado de (ENDES, 2017)

d) Documento de Registro de viviendas y establecimientos

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
INDEPENDENCIA 1105 - LIMA 10 - PERÚ
LISTADO DE VIVIENDAS SELECCIONADAS - 2016

Vivienda seleccionada				Código	
SECTOR	PROVINCIA	DISTRITO	SECTOR	PROVINCIA	DISTRITO
1	LA LIMA	001	1	LA LIMA	001
2	LA LIMA	002	2	LA LIMA	002
3	LA LIMA	003	3	LA LIMA	003
4	LA LIMA	004	4	LA LIMA	004
5	LA LIMA	005	5	LA LIMA	005
6	LA LIMA	006	6	LA LIMA	006
7	LA LIMA	007	7	LA LIMA	007
8	LA LIMA	008	8	LA LIMA	008
9	LA LIMA	009	9	LA LIMA	009
10	LA LIMA	010	10	LA LIMA	010
11	LA LIMA	011	11	LA LIMA	011
12	LA LIMA	012	12	LA LIMA	012
13	LA LIMA	013	13	LA LIMA	013
14	LA LIMA	014	14	LA LIMA	014
15	LA LIMA	015	15	LA LIMA	015
16	LA LIMA	016	16	LA LIMA	016
17	LA LIMA	017	17	LA LIMA	017
18	LA LIMA	018	18	LA LIMA	018
19	LA LIMA	019	19	LA LIMA	019
20	LA LIMA	020	20	LA LIMA	020

Figura 19. Registro de viviendas del conglomerado.
Recuperado de (ENDES, 2017)

2.3 Definición de términos (marco conceptual)

a) App

Es una pieza de software que se ejecuta en teléfonos móviles y tabletas.

b) Servidores

Un servidor es una aplicación en ejecución capaz de atender las peticiones de un cliente y devolverle una respuesta en concordancia.

c) Dispositivo móvil

Definido como computadora de mano o bolsillo, de tamaño pequeño, con características sofisticadas como capacidad de procesamiento, conexión a internet, memoria, pantalla táctil entre otras (Agudo de Carlos, 2009).

d) Geolocalización

La geolocalización es la capacidad para obtener la ubicación geográfica real de un objeto, la geolocalización puede referirse a la consulta de la ubicación.

e) SQLite

SQLite es una biblioteca en lenguaje C que implementa un motor de base de datos SQL pequeño, rápido, autónomo, de alta fiabilidad y completo (SQLite, 2000).

f) SQL Server

Es un sistema de gestión de base de datos relacional, desarrollado por la empresa Microsoft (colaboradores de Wikipedia, 2019).

g) GPS

Según Letham (2001) define: “Es un sistema de satélites usa la navegación que permite determinar la posición las 24 horas del día, en cualquier lugar del globo y en cualquier condición climatológica” (P.5).

h) Google Maps

Google Maps es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que pertenece a Alphabet Inc. Ofrece imágenes de mapas desplazables (colaboradores de Wikipedia, 2019).

i) Metodología

Es un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información.

j) Actualizador cartográfico

El Actualizador/a cartográfico/a registrador/a es el responsable de realizar el recojo de información cartográfica y realiza el registro de viviendas y establecimientos.

k) Trabajo de campo

El trabajo de campo se ha organizado a nivel de rutas de trabajo y se divide en 2 etapas actualización cartográfica y registro de viviendas y establecimientos.

l) Conglomerado Urbano

Es una manzana o un conjunto de manzanas que está ubicada dentro de la zona censal y que en promedio tiene 140 viviendas aproximadamente.

m) Zona

Es el área geográfica conformada por un conjunto de manzanas ubicadas contiguamente, por lo general delimitadas por avenidas, calles o accidentes físicos. Una zona tiene en promedio 50 y 60 manzanas.

n) Un centro poblado puede estar conformado por una o más zonas. Casos especiales por 25 manzanas.

o) Manzana

Es el área física delimitada por calles, avenidas, caminos, canales, etc., de fácil identificación y pueden contener una o más viviendas, parques, terrenos vacíos, campos deportivos, etc.

p) Frente de Manzana

Es el lado o parte de la manzana por donde pasa o transcurre una vía de tránsito peatonal o vehicular (con o sin nombre), o cualquier elemento natural o cultural: ribera de río, ladera de cerro, canal o acequia, pared corrida, tierra agrícola, etc.

q) Plano Urbano

Es la representación gráfica a escala, de un centro poblado urbano, mediante una simbología convencional, donde figura el trazado y nombre de calles, manzanas, principales edificios públicos y otros. Su escala está en función al tamaño del centro poblado.

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Definición de Variables

La investigación pretende mejorar la calidad de la información obtenida de la actualización cartográfica de manzanas de centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, utilizando la aplicación móvil basada en tecnología GPS, para ello declaramos las siguientes variables:

X = Variable independiente: Aplicación móvil basado en tecnología GPS.

Y = Variable dependiente: Actualización cartográfica.



3.2 Operacionalización de variables

Tabla 3. Definición operacionalización de variables.

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
<u>Independiente</u> Aplicación móvil basada en tecnología GPS Aplicación móvil para realizar procedimientos de la actualización cartográfica y obtener la georreferenciación mediante la tecnología del Sistema de Posicionamiento Global con visibilidad directa de satélites.	Funcionalidad	1. Adecuación	$X = 1 - A/B$ A = Número de funciones faltantes B = Número de funciones descritas en la especificación de requisitos $0 \leq X \leq 1$, entre más cercano al 1 es completa
		2. Satisfacción de usuario: Funcionamiento	1. Muy bueno. 2. Bueno. 3. Ni bueno ni malo 4. Malo. 5. Muy malo.
	Usabilidad	1. Entendibilidad	$X = A/B$ A = Número de funciones evidentes al usuario B = Total de funciones $0 \leq X \leq 1$, entre más cercano al 1 es mejor
		2. Satisfacción de usuario: Facilidad de uso	1. Muy Fácil. 2. Fácil. 3. Ni fácil ni Difícil 4. Difícil. 5. Muy Difícil.
	Eficiencia	1. Comportamiento en el tiempo	$X = \text{Tiempo de obtener el resultado}$ X , entre más corto mejor
		2. Satisfacción de usuario: Tiempo de respuesta	1. Muy bueno. 2. Bueno. 3. Ni bueno ni malo 4. Malo. 5. Muy malo.
<u>Dependiente</u> Actualización Cartográfica Actualizar de la base de datos de la cartografía de centros poblados urbanos.	Datos cartográficos	Error en la captura de datos cartográficos	Cantidad de errores en 1 conglomerado
	Viviendas	Captura de la georreferenciación de viviendas	Puntos GPS por vivienda, Longitud Latitud y Altitud
	Conglomerado	Tiempo (Tiempo en realizar el proceso de la actualización en 1 conglomerado)	Tiempo en 1 conglomerado

Fuente: Elaboración propia.



3.3 Hipótesis de la Investigación

3.3.1 Hipótesis general

Si utilizamos la aplicación móvil basada en tecnología GPS entonces se garantiza la reducción de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica en centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, Lima 2017.

3.3.2 Hipótesis específicas

- a) Si utilizamos la aplicación móvil basada en tecnología GPS entonces se garantiza más del 90% la captura de datos de la georreferenciación de viviendas en los centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, Lima 2017.
- b) Si utilizamos la aplicación móvil basada en tecnología GPS entonces se reduce el tiempo de la actualización cartográfica del centro poblado urbano en el proyecto ENDES, Lima 2017.

3.4 Tipo y diseño de la investigación

a) Tipo

Según Cegarra Sánchez (2004) define:

La investigación aplicada, a veces llamada investigación técnica tiende a la resolución de problemas o al desarrollo de ideas, a corto o medio plazo, dirigidas a conseguir innovaciones, mejoras de procesos o productos, incrementos de calidad y productividad, etc. (p.42).

La investigación tecnológica, también denominada Desarrollo, tiene por finalidad la invención de artefactos o de procesos con el objeto de ofrecerlos al mercado y obtener un beneficio económico. (p.50).

La investigación tecnológica es esencialmente experimental, puede quedar englobada en la obtención de conocimientos particulares, obtención de nuevos productos, configuración de nuevos procesos, obtención de nuevos artefactos. (p.50).

Por el tipo de investigación el presente estudio, reúne las condiciones metodológicas de una investigación APLICADA (TECNOLÓGICA), debido a que se evaluará los efectos que se presentan en la variable dependiente.

Hernández (2012) define : “Investigación explicativa es aquella que tiene relación causal; no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo”.

El nivel de investigación para esta investigación es EXPLICATIVO, por estar orientado a explicar o identificar las razones causales de la presencia de los errores en la actualización cartográfica y plantear la hipótesis que permita explicar tentativamente la ocurrencia del fenómeno.

d) Diseño

Según Hernández Sampieri (2014) define :

El diseño preexperimental es de un solo grupo cuyo grado de control es mínimo. Generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad.

Existe un punto de referencia inicial para ver qué nivel tenía el grupo en las variables dependientes antes del estímulo; es decir, hay un seguimiento del grupo. (p.141).

El diseño de investigación considerado para el presente estudio de investigación es un diseño PRE EXPERIMENTAL con pre-test y post-test en un sólo grupo, que ofrece la ventaja de hacer seguimiento al mismo grupo experimental, realizando la actualización cartográfica sin aplicativo móvil como pre-test y realizando la actualización cartográfica con aplicativo móvil como post-test.

El esquema implica los siguientes tres pasos:

1. Una medición previa de la variable dependiente a ser estudiada (pre-test) (O_1),
2. Introducción de la variable independiente (X) a los sujetos del grupo.
3. Una nueva medición de la variable dependiente en los sujetos (post-test) (O_2).

El diagrama es el siguiente:



Donde:

G= Grupo

O_1 = Resultados de la actualización cartográfica antes de utilizar el aplicativo móvil

X= Aplicativo móvil: Variable independiente o experimental

O_2 = Resultados de la actualización cartográfica después de utilizar el aplicativo móvil

Cegarra Sánchez (2004) define: “El método hipotético-deductivo es el camino lógico para buscar la solución a los problemas que nos planteamos. Consiste en emitir hipótesis acerca de las posibles soluciones al problema planteado y en comprobar con los datos disponibles si estos están de acuerdo con aquéllas” (p.42).

El método de esta investigación es HIPOTÉTICO DEDUCTIVO porque permite investigar la relación causa-efecto exponiendo a un grupo experimental a la acción de una variable experimental y contrastando sus resultados con grupos de comparación.

3.5 Población y muestra

a) Población

- **Características y delimitación**

La población es igual a la muestra, que será representado por los 40 conglomerados seleccionados de 3 regiones fueron centros poblados urbanos y se realiza en un intervalo de tiempo.

- **Ubicación espacio – temporal**

El trabajo de investigación se realizó en 3 regiones del Perú, costa, sierra, selva y Lima Metropolitana.

b) Muestra

- **Técnica de muestreo**

La técnica de muestreo que se utilizó en para investigación es el **MUESTREO NO PROBABILÍSTICO** ya que no todos los conglomerados tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Y **muestreo subjetivo por decisión razonada** selección por criterio del investigador en coordinación con el proyecto.

- **Tamaño y cálculo del tamaño**

La muestra está distribuida en 3175 conglomerados a nivel nación, en el área urbana hay 2345, de los cuales se ha seleccionado 40 conglomerados 10 en cada región como se detalle en la siguiente tabla:

Tabla 4. *Conglomerado de centros poblados.*

Región	Total, de conglomerados por región
1. Costa	10
2. Sierra	10
3. Selva	10
4. Lima Metropolitana	10
Total	40

Fuente: Elaboración propia

3.6 Procedimiento de la investigación

Se llevó a cabo los siguientes procedimientos.

- I. Etapa:** Se seleccionó los instrumentos necesarios para la elaboración del proyecto.
- II. Etapa:** Se evaluó la búsqueda y selección de la información.
- III. Etapa:** Se realizó el análisis de los procesos y la verificación de los requerimientos.
- IV. Etapa:** Se desarrolló la aplicación móvil basado en tecnología GPS
- V. Etapa:** Se utilizó la aplicación móvil, se probó el funcionamiento y se realizó la depuración de los errores.
- VI. Etapa:** Se realizó el procesamiento de datos
 - Información de la actualización cartográfica del conglomerado.
 - Información del registro de viviendas y establecimientos
 - Capturar la Georreferenciación de viviendas.
 - Tiempos obtenidos en el proceso de actualización cartográfica.
- VII. Etapa:** Se realizó el tratamiento de datos
- VIII. Etapa:** Se presentó el informe final.

3.7 Material de investigación

Para la recolección de la información del presente estudio se obtuvo a través de:

- Recopilación de material bibliográfico de Internet, donde se obtuvo información actualizada referente al tema de nuestra investigación.
- Uso de libros y apuntes bibliográficos.
- Observación a la muestra de estudio.

3.7.1 Instrumentos de investigación

La técnica que se usó para la actualización cartográfica es la observación mediante el registro de datos, test de diagnóstico, y cuestionarios.

La técnica que se usó para el registro de viviendas es por observación y por ENTREVISTA DIRECTA.

El recojo de esta información se realizó con personal debidamente capacitado, quienes visitaron todos los conglomerados programados.

Los instrumentos utilizados fueron:

- Croquis del conglomerado urbano (Figura 16).
- Tabla de equivalencia de zonas y manzanas (Figura 17)
- Gráfico de manzanas del conglomerado (Figura 18)
- Documento de registro de viviendas y establecimientos (Figura 19)

Repositorio Institucional – UNAMBA - PERÚ



Figura 20: Croquis del conglomerado número 2021.
Recuperado de los archivos del proyecto ENDES (2018)

4.1.1 Reducción de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica

Reducción de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica en centros poblados urbanos mediante la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017.

Al finalizar la operación de campo ejecutado sin el aplicativo y con el aplicativo, se realizó la consistencia y evaluación de la base de datos se seleccionó al conglomerado 2021 ya que este tiene errores en los tres procesos.

1. Errores en la codificación de manzanas: La codificación de manzanas se realiza de forma correlativa al número y Letra

En la actualización cartográfica de la recodificación de manzanas se observa que existe dos errores:

- La primera en la fusión de manzanas del número 017C y 017D donde se recodifican en 017F cuando lo es 017E
- La segunda en el fraccionamiento de la manzana 019B en 019D y 019E cuando lo correcto es 019C y 019D.

SISFOH-2013		ENDES 2018		OBSERVACIONES
ZONA	MANZANA	ZONA	MANZANA	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
001	017C	001	017F	FUSION DE MANZANA
001	017D	001	017F	FUSION DE MANZANA
001	018B	001	018F	REPLANTEO DE MANZANA
001	018B	001	018G	" "
001	018E	001	018H	" "
001	018F	001	018I	" "
001	019B	001	019D	FRACCIONAMIENTO DE MANZANA
001		001	019E	" "
001	020B	001	020D	FUSION DE MANZANA
001	020C	001	020D	" "

Figura 21. Tabla de equivalencia del conglomerado número 2021.

Recuperado de la operación de campo realizado con el método tradicional ENDES (2018).

A continuación, se muestra los resultados de la actualización cartográfica obtenidos de la operación de campo del conglomerado 2021, donde se puede verificar que:

- En las manzanas 017C y 017D se realizó la fusión teniendo como resultado la manzana 017E donde se observa que la recodificación esta correctamente.
- En la manzana 019B se realizó el fraccionamiento teniendo como resultado las manzanas 019C y 019D donde se observa que la recodificación esta correctamente.

Figura 22 shows two screenshots of the ENDES mobile application interface. Both screens display a table for 'CENTRO POBLADO: 02011 BICUANI'. The table has three columns: 'MANZANA FINAL', 'ESTADO', and 'FRENTE'. The left screenshot shows a list of plots with various states like 'Sin cambio', 'Inactivo', 'Fusionado', 'Modificado', and 'Replanteado'. The right screenshot shows a similar list with different data points. Both screens have a top bar with 'ACRUEENDES [usuario]' and a bottom bar with navigation icons.

Figura 22. Tabla de equivalencia del conglomerado número 2021.

Recuperado de la operación de campo realizado con el aplicativo móvil ENDES (2018).

- Errores en la numeración de frentes: La numeración de frentes debe ser correlativo de 1 hasta la n, en cada manzana.

En la manzana número 018H orden número 128 se observa que el número 6 en la columna frente cuando los correcto es 5 ya que la numeración de los frentes debe ser correlativo y debe incrementar en más 1

DIRECCIÓN													
ORDEN	Número de ESE	Frente	Tipo de Vía	Nombre de Vía	Nº Parcela	Block	Nº de Lote	Parcela Nº	Manzana Nº	Kilómetro	Uso de Local	La vivienda se encuentra	La vivienda ocupa el
118	4	4		LA MARCELO	SN			1			5	4	
119	4	4			SN			1			5	4	
120	4	4			SN			1			1	1	1
121	4	4			SN			1			1	1	1
123	4	4			SN			1			5		
124	4	4			SN			1			1	1	1
125	4	4			SN			1			5		
126	4	4			SN			1			5		
127	4	4			SN			1			5		
128	6	6		SN	SN			1			1	2	

Figura 23. Registro de viviendas del conglomerado número 2021.

Recuperado de la operación de campo realizado con el método tradicional ENDES (2018).

En el siguiente gráfico se muestra la creación de fretes donde se verifica que la correlatividad de la numeración de frentes esta correctamente, la información que muestra es del resultado que se obtuvo en la operación de campo utilizando el aplicativo móvil en el conglomerado 2021 manzana 018H.

FRENTE ID	FRENTE ORDEN	NOMBRE DE VÍA	TOTAL VEREDAS
1	1	AVENIDA FINLANDIA	0
2	2	AVENIDA SANTA ANA	0
3	3	CAMINO SN	0
4	4	CAMINO SN	0
5	5	CALLE SN	0
6	6	CALLE LA MERCED	0

Figura 24. Registro de frentes del conglomerado número 2021 manzana 018H. Recuperado de la operación de campo utilizando el aplicativo informático ENDES (2018)

- Errores en la numeración de registros: La numeración de los registros debe ser correlativo de 1 hasta la n, en cada manzana.

En la manzana número 017A se observa que después del número de orden 76 falta el número de orden 77 la numeración de los frentes debe ser correlativo y debe incrementar en más 1

ORDEN	Hrs de Edif	F	Tipo de Vía	Nombre de Vía	Nº Puntal	Bloque	Hrs	Lote Nº	Parcela Nº	Intersección Nº	Meters lrs	Uso de Lote	Vivienda o estructura ocupada	Unidad de ocupación
71	43	1	1	FINLANDIA SN					1			1	1	1
72	43	1	1	"	SN				1			5		
73	44	2	2	ALIANZA	SN				1			5		
74	44	2	1	"	SN				1			1	1	1
75	45	3	1	"	SN				1			5		
76	45	3	1	"	SN				1			1	1	1
78	46	3	1	"	SN				1			1	1	1
79	47	3	1	"	SN				1			1	1	2
80	47	3	1	"	SN				1			5		
81	48	3	1	"	SN				1			5		

Figura 25. Registro de viviendas del conglomerado número 2021. Recuperado de la operación de campo realizado con el método tradicional ENDES (2018).

En el siguiente gráfico se puede verificar la correlatividad de la variable orden donde se observa que esta correctamente.

Orden	GPS	Edificio	Puerta	Mz	N-11	Piso	Interior	Uso del Local	Condición de Ocupación
74	SI	44	SN			1		1	1
75	SI	45	SN			1		5	
76	SI	46	SN			1		1	1
77	SI	46	SN			1		1	1
78	SI	47	SN			1		1	1
79	SI	47	SN			1		5	

Figura 26: Registro de viviendas del conglomerado número 2021. Recuperado de la operación de campo utilizando el aplicativo informático ENDES (2018)

A continuación, se muestra la tabla con los resultados estadísticos sobre los errores obtenidos de la base de datos de la captura de datos de la operación de campo. Teniendo en cuenta los siguientes procesos

CODIFICACIÓN DE MANZANA: En esta etapa se verificó y revisó la codificación de manzanas este proceso se realiza por cada conglomerado.

NUMERACIÓN DE FRENTE: En esta etapa se verificó y revisó la correlatividad de los frentes este proceso se realiza por cada conglomerado.

NUMERACIÓN DE REGISTROS: En esta etapa se verificó y revisó la correlatividad de la numeración de registros este proceso se realiza por cada conglomerado.

TOTAL DE ERRORES: Es la sumatoria del total de errores en la CODIFICACIÓN DE MANZANA + NUMERACIÓN DE FRENTE + NUMERACIÓN DE REGISTROS

Tabla 5. Errores en la captura de datos.

	Sin aplicativo móvil	Con aplicativo móvil
Promedio de errores	4.18	.40

Promedio de errores con y sin aplicativo. Fuente elaboración propia recuperado de la base de datos del resultado de la operación de campo ver ([Anexo I](#)).

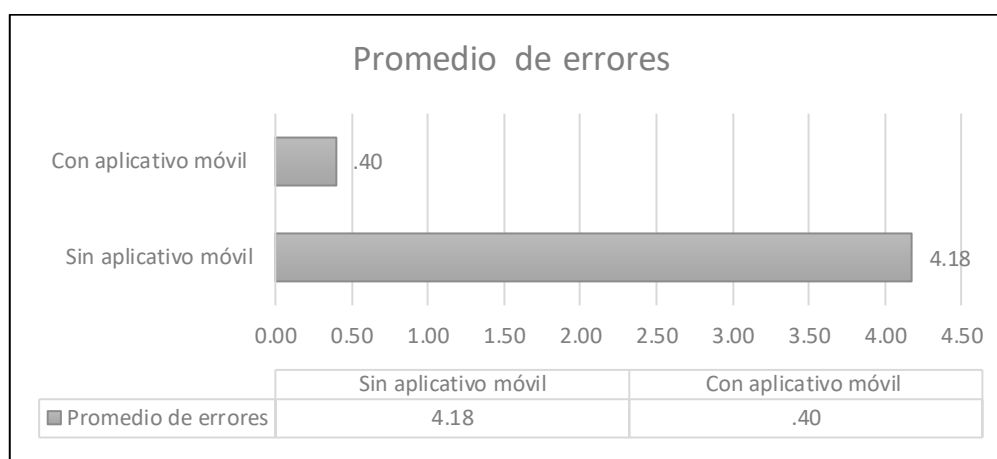


Figura 27. Promedio de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica.
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

A partir de la información obtenida en la operación de campo, se evaluó que la cantidad de los errores en la codificación de manzanas, errores en la numeración de frentes y numeración de viviendas. Se obtuvo un promedio de 4.18 errores con el método tradicional y utilizando la aplicación móvil fue 0.40 errores en promedio, esto nos indica que al utilizar la aplicación móvil basada en tecnología GPS reduce la cantidad de errores en la actualización cartográfica de los centros poblados urbanos ENDES Lima 2017.

Sobre el 0.40% de errores con el aplicativo: Cabe mencionar que si aún persisten los errores en la actualización cartográfica realizando con el aplicativo móvil es porque al validar la información se consideró los errores netamente del actualizador cartográfico es decir errores al crear manzanas que no corresponden al conglomerado, errores al crear frentes que no existen y errores al crear registro de viviendas que no existen: Estos errores son los que el aplicativo ya no tiene control. Pero considerar estos errores es muy importante a la hora de realizar la validación de la información.

4.1.2 Captura de la georreferenciación de viviendas.

Garantizar más del 90% la captura de la georreferenciación de viviendas en los centros poblados urbanos mediante la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017.

El objetivo recomendado del área de actualización cartografía del proyecto ENDES para la cobertura de la georreferenciación de las viviendas es a un 100%, el personal de campo actualizadores cartográficos tienen la indicación de levantar los puntos georreferenciados sin omisiones, pero también indican que si existe algún inconveniente en el proceso de la captura de datos del GPS con el aplicativo este debe permitir el registro de viviendas con omisión de punto GPS con la finalidad de continuar con los siguientes registros. Por ese

motivo en coordinación con el proyecto y el área de actualización cartográfica se planteó que el error de omisiones no debe ser menor al 90%, el monitoreo de este porcentaje se encarga el área de control de calidad y monitoreo de información.

A continuación, se muestra los puntos georreferenciados con la información obtenida en la operación de campo utilizando el aplicativo móvil, es un ejemplo del conglomerado 2021 que pertenece a la ciudad del Cusco.

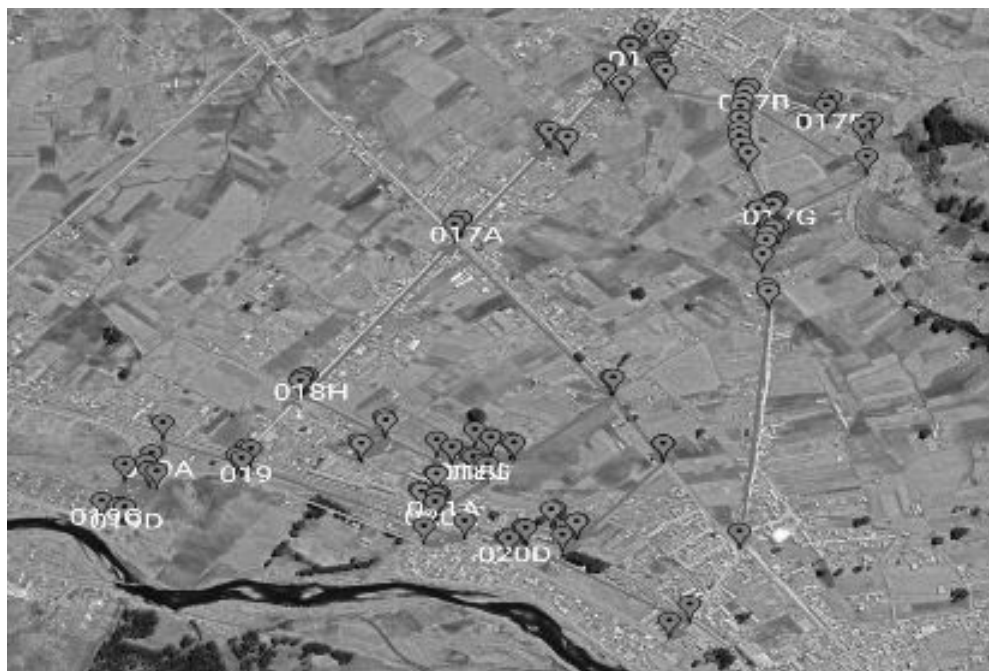


Figura 28. Puntos georreferenciados del registro de viviendas. Fuente: Elaboración propia y base de datos del proyecto ENDES.

Tabla 6. Porcentaje de la georreferenciación de viviendas

Con aplicativo móvil	
Porcentaje de la georreferenciación de viviendas	99.2%

Porcentaje de viviendas georreferenciadas con aplicativo móvil. Fuente: Elaboración propia. ver ([Anexo II](#))

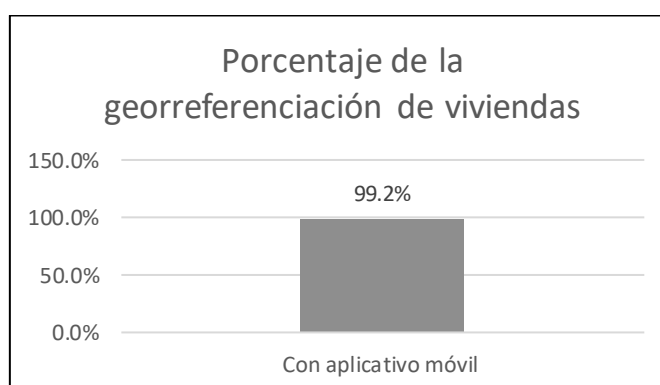


Figura 29. Porcentaje de la georreferenciación de viviendas. Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Se aprecia que el porcentaje de la georreferenciación de viviendas es de 99.2% donde es más que el 90% a lo planteado lo cual nos indica que al utilizar la aplicación móvil basada en tecnología GPS garantizó la captura de la georreferenciación de viviendas en los centros poblados urbanos.

Es importante mencionar la razón por la que la georreferenciación de las viviendas no alcanza al 100%, esto es debido a que si en el momento de realizar la capturar del GPS no llega a encontrar los puntos de longitud altitud y latitud, ya que normalmente sucede cuando el dispositivo no encuentra la visibilidad directa con los satélites esto obliga al actualizador cartográfico omitir esta información y el sistema lo registra con el código de 99999999 y así pueda continuar con el siguiente registro. Pero el sistema tiene la opción de editar y volver a tomar el punto GPS cuando el actualizador cartográfico lo vea conveniente.

4.1.3 Reducir el tiempo de la actualización cartográfica.

Reducir el tiempo de la actualización cartográfica del centro poblado urbano mediante la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017.

Para el cálculo del tiempo se consideró las siguientes etapas:

ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO: Tiempo en días al realizar la actualización cartográfica en cada conglomerado

ENVIÓ DE INFORMACIÓN: Tiempo en días en realizar el envío de la información a la sede central

DIGITACIÓN: Tiempo en días en realizar la digitación por cada conglomerado.

CONSISTENCIA: Tiempo en días en realizar la consistencia de datos por cada conglomerado.

TOTAL DE TIEMPO: Es la sumatoria del tiempo en realizar el ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO + ENVIÓ DE INFORMACIÓN + DIGITACIÓN + CONSISTENCIA

El tiempo de ejecución de cada uno de los procesos en el conglomerado 2021 fue tal como se detalla a continuación:

Realizando la operación de campo con el método tradicional se ejecutó en un total de 10 días.

- **ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO:** 4 días
- **ENVIÓ DE INFORMACIÓN:** 3 días
- **DIGITACIÓN:** 2 días
- **CONSISTENCIA:** 1 día
- **TOTAL DE TIEMPO** 10 días

Realizando la operación de campo con el aplicativo informático se ejecutó en un total de 4 días

- **ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO:** 3 días
- **ENVÍO DE INFORMACIÓN:** 0 días
- **DIGITACIÓN:** 0 días
- **CONSISTENCIA:** 1 día
- **TOTAL DE TIEMPO** 4 días

Tabla 7. *Tiempo en el proceso de la actualización cartográfica*

	Sin aplicativo móvil	Con aplicativo móvil
Promedio de tiempo (Días)	8.50	3.88

Promedio de tiempo en días en realizar la actualización cartográfica con y sin aplicativo móvil Fuente: Elaboración propia. (**Anexo III**).

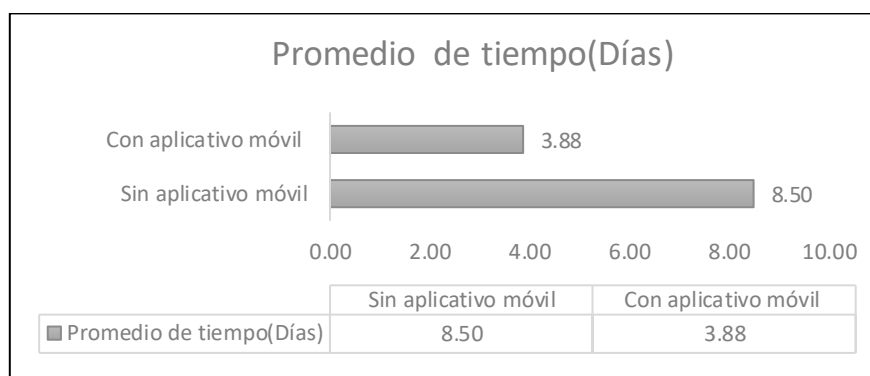


Figura 30. Promedio del tiempo en el proceso de actualización cartográfica. Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Para calcular el tiempo total en el proceso de la actualización cartográfica en ejecutar cada conglomerado se realiza la sumatoria de las 3 etapas (tiempo en realizar la actualización y registro + tiempo en el realizar el envío de información + tiempo en realizar la digitación y consistencia de información). Se obtuvo que el tiempo promedio es de 8.50 (8 días y 12 horas), con el método tradicional y utilizando la aplicación móvil el promedio es de 3.88 (3 días y 21 horas), lo cual nos indica que al utilizar la aplicación móvil basada en tecnología GPS reduce el tiempo en días en la actualización cartográfica de los centros poblados urbanos ENDES Lima 2017.

4.2 Contratación de hipótesis

4.2.1 Reducción de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica

Hipótesis general: Si utilizamos la aplicación móvil basada en tecnología GPS entonces se garantiza la reducción de los errores en la captura de datos de la actualización cartográfica en centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, Lima 2017.

a) Prueba de normalidad

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis, los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de los Errores contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk porque la muestra es menor a 50.

H_0 : Los datos tienen un comportamiento normal

H_1 : Los datos no tienen un comportamiento normal

Nivel de significancia = 0,05

Tabla 8. *Prueba de normalidad de los errores antes y después de la implementación del aplicativo.*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Errores Sin aplicativo móvil	.914	40	.005
Errores Con aplicativo móvil	.648	40	.000

Fuente: Elaboración propia, recuperado de la base de datos de la operación de campo que se realizó para este proyecto, ver ([Anexo IV](#)).

Los resultados de la prueba de normalidad indican que el p-valor de la muestra de los errores sin aplicación fue de 0,005 y con aplicación fue de 0,000; cuyos valores son menores que 0.05 (nivel de significancia), entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo que indica que los errores no se distribuyen normalmente. Por lo que se usará la Prueba de Wilcoxon.

b) Hipótesis estadísticas (nula y alterna)

μ_0 = Sin la aplicación del sistema

μ_1 = Con la aplicación del sistema

$H_0: \mu_1 \leq \mu_0$ [Al utilizar la aplicación móvil basada en tecnología GPS no se reduce los errores de los datos cartográficos de las manzanas en el proceso de actualización cartográfica]

$H_1: \mu_1 > \mu_0$ [Al utilizar la aplicación móvil basada en tecnología GPS se reduce los errores de los datos cartográficos de las manzanas en el proceso de actualización cartográfica]

c) Estadístico

Para la hipótesis general se aplica la prueba de hipótesis de Wilcoxon:

$$W^+ = \sum_{z_i > 0} R_i,$$

W= Suma de rangos.

R_i =Correspondientes a los valores positivos de z_i .

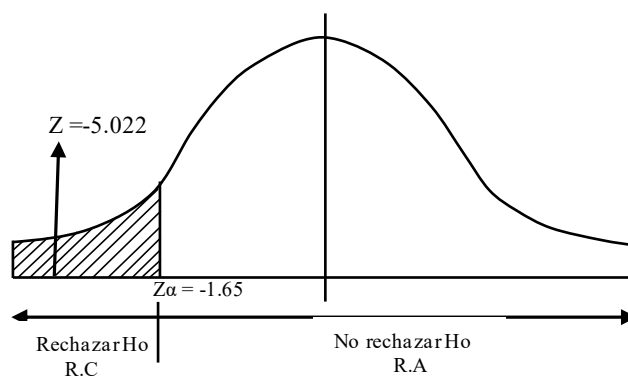
z_i = Valores absolutos

d) Nivel de significancia

Sea $\alpha=5\%$ trabajaremos con error de 0.5%

e) Región crítica o decisión

Regiones de aceptación y crítica: $A = \{z: z > z_\alpha\}$; $C = \{z: z \leq z_\alpha\}$



Se acepta H_0 si: $\sum_{z_i > 0} R_i > z_\alpha$; Se rechaza H_0 si: $\sum_{z_i > 0} R_i \leq z_\alpha$

$$z_\alpha = 1 - \alpha = 1 - 0.5 = 0.95 = -1.65$$

Según la tabla del intervalo de probabilidad comprendido entre -z y z, para este intervalo es de 95% (0.95) el resultado es -1.65.

Tabla 9. *Estadística inferencial prueba w-Wilcoxon de los errores.*

Errores Con aplicativo móvil -	
Errores Sin aplicativo móvil	
Z	-5.022
Sig. asintót. (bilateral) (p-valor)	.000

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

Resultado de los errores utilizando la prueba estadística de Wilcoxon. Fuente: Elaboración propia, recuperado de la base de datos de la operación de campo que se realizó para este proyecto, ver ([Anexo V](#)).

❖ **Decisión:**

$p\text{-valor} < 0.05$, por lo tanto, se rechaza la H_0

❖ **Interpretación:**

Existe suficiente evidencia estadística a un nivel de significación de 0.05 para rechazar la H_0 , Por lo tanto, se puede afirmar que al utilizar el aplicativo móvil basado en tecnología GPS reduce la cantidad de errores de manera significativa, mejorando el proceso de la actualización cartográfica de centros poblados urbanos ENDES Lima - 2017.

4.2.2 Captura de la georreferenciación de viviendas.

Hipótesis específicas: Si utilizamos la aplicación móvil basada en tecnología GPS entonces se garantiza más del 90% en la captura de la georreferenciación de viviendas en los centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, Lima 2017.

a) Prueba de normalidad

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis, los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de la georreferenciación de viviendas contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk porque la muestra es menor a 50.

H_0 : Los datos tienen un comportamiento normal

H_1 : Los datos no tienen un comportamiento normal

Nivel de significancia = 0.05

Tabla 10: *Prueba de normalidad de la georreferenciación de viviendas después de la implementación del aplicativo.*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Georreferenciación de viviendas Con aplicativo móvil	.875	40	.000

Fuente: Elaboración propia, recuperado de la base de datos de la operación de campo que se realizó para este proyecto, ver (**Anexo VI**).

Los resultados de la prueba de normalidad indican que el p-valor de la muestra con aplicación fue de 0,000; cuyo valor es menores que 0.05 (nivel de significancia), entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo que indica que la georreferenciación de viviendas no se distribuye normalmente. Por lo que se usará la Prueba de Wilcoxon para una sola muestra.

b) Hipótesis estadísticas (nula y alterna)

$\mu_0 = 90\%$

μ_1 = Con la aplicación del sistema

$H_0: \mu_1 \leq \mu_0$ [Al utilizar la aplicación móvil no se garantiza la captura de la georreferenciación de las viviendas de los centros poblados urbanos]

$H_1: \mu_1 > \mu_0$ [Al utilizar la aplicación móvil se garantiza la captura de la georreferenciación de las viviendas de los centros poblados urbanos]

c) Estadístico

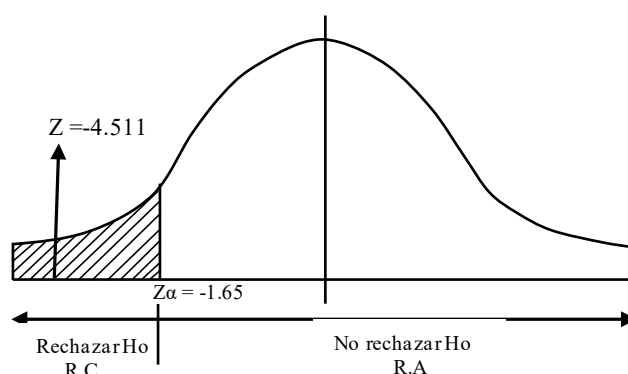
Para la hipótesis específica 1 se aplica la prueba de hipótesis de Wilcoxon para una sola muestra.

d) Nivel de significancia

Sea $\alpha=5\%$ trabajaremos con error de 0.5%

e) Región crítica o decisión

Regiones de aceptación y crítica: $A= \{z: z > z_\alpha\}$; $C= \{z: z \leq z_\alpha\}$



Se acepta H_0 si: $\sum_{z_i > 0} R_i > z_\alpha$; Se rechaza H_0 si: $\sum_{z_i > 0} R_i \leq z_\alpha$

$$z_\alpha = 1 - \alpha = 1 - 0.5 = 0.95 = -1.65$$

Según la tabla del intervalo de probabilidad comprendido entre $-z$ y z , para este intervalo es de 95% (0.95) el resultado es -1.65.

Tabla 11: *Estadística inferencial prueba w-Wilcoxon de la georreferenciación de viviendas.*

Georreferenciación de viviendas con aplicativo móvil	
Z	-4.511
Sig. asintót. (bilateral) (p-valor)	.000

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

Resultado de la georreferenciación de viviendas. Fuente: Elaboración propia, recuperado de la base de datos de la operación de campo que se realizó para este proyecto, ver ([Anexo VII](#)).

❖ **Decisión:**

$p\text{-valor} < 0,05$, por lo tanto, se rechaza la H_0

❖ **Interpretación:**

Existe suficiente evidencia estadística a un nivel de significación de 0.05 para rechazar la H_0 , Por lo tanto, se puede afirmar que al utilizar el aplicativo móvil basado en tecnología GPS se garantiza la captura de la georreferenciación de viviendas de manera significativa en los centros poblados urbanos ENDES Lima - 2017.

4.2.3 Reducir el tiempo de la actualización cartográfica.

Hipótesis específica: Si utilizamos la aplicación móvil basada en tecnología GPS entonces se reduce el tiempo de la actualización cartográfica del centro poblado urbano en el proyecto ENDES, Lima 2017.

a) Prueba de normalidad

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis, los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de tiempo en días contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk porque la muestra es menor a 50.

H_0 : Los datos tienen un comportamiento normal.

H_1 : Los datos no tienen un comportamiento normal.

Nivel de significancia = 0.05.

Tabla 12: *Prueba de normalidad del tiempo antes y después de la implementación del aplicativo.*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo Sin aplicativo móvil	.917	40	.000
Tiempo Con aplicativo móvil	.904	40	.000

Fuente: Elaboración propia, recuperado de la base de datos de la operación de campo que se realizó para este proyecto, ver (**Anexo VIII**)

Los resultados de la prueba de normalidad indican que el p -valor de la muestra del tiempo sin aplicación y con aplicación fue de 0.000; cuyos valores son menores que 0.05 (nivel de significancia), entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo que indica que el tiempo en días no se distribuyen normalmente. Por lo que se usará la Prueba de Wilcoxon.

b) Hipótesis estadísticas (nula y alterna)

μ_0 =Sin la aplicación del sistema

μ_1 =Con la aplicación del sistema

$H_0: \mu_1 \leq \mu_0$ [Al utilizar la aplicación móvil basada en tecnología GPS no se reduce el promedio del tiempo en el proceso de actualización cartográfica]

$H_1: \mu_1 > \mu_0$ [Al utilizar la aplicación móvil basada en tecnología GPS se reduce el promedio del tiempo en el proceso de actualización cartográfica]

c) Estadístico

Para la hipótesis específica 2 se aplica la prueba de hipótesis de Wilcoxon:

$$W^+ = \sum_{z_i > 0} R_i,$$

W= Suma de rangos.

R_i =Correspondientes a los valores positivos de z_i .

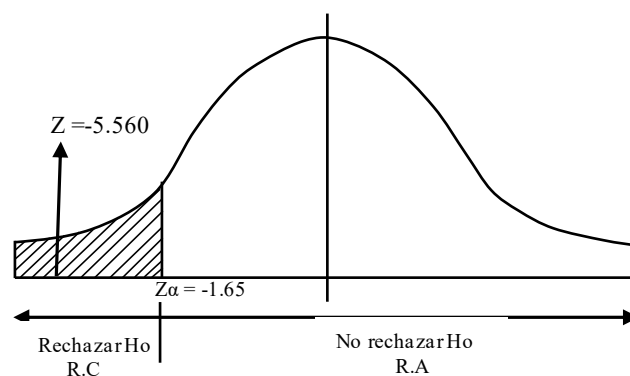
z_i = Valores absolutos

d) Nivel de significancia

Sea $\alpha=5\%$ trabajaremos con error de 0.5%

e) Región crítica o decisión

Regiones de aceptación y crítica: $A = \{z: z > z_\alpha\}$; $C = \{z: z \leq z_\alpha\}$



Se acepta H_0 si: $\sum_{z_i > 0} R_i > z_\alpha$; Se rechaza H_0 si: $\sum_{z_i > 0} R_i \leq z_\alpha$

$$z_\alpha = 1 - \alpha = 1 - 0.5 = 0.95 = -1.65$$

Según la tabla del intervalo de probabilidad comprendido entre $-z$ y z , para este intervalo es de 95% (0.95) el resultado es -1.65.

Tabla 13: *Estadística inferencial prueba w-Wilcoxon del tiempo en días*

	Tiempo en (días) Con aplicativo móvil - Tiempo en (días) Sin aplicativo móvil
Z	-5.560
Sig. asintót. (bilateral) (p-valor)	.000

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

Resultado del tiempo utilizando la prueba estadística de Wilcoxon. Fuente: Elaboración propia, información recuperado de la base de datos, ver ([Anexo IX](#)).

❖ **Decisión:**

p-valor<0,05, por lo tanto, se rechaza la Ho

❖ **Interpretación:**

Existe suficiente evidencia estadística a un nivel de significación de 0.05 para rechazar la Ho, Por lo tanto, se puede afirmar que al utilizar el aplicativo móvil basado en tecnología GPS reduce el tiempo en días de trabajo empleado de manera significativa, haciendo el proceso más eficiente en la actualización cartográfica de centros poblados urbanos ENDES Lima - 2017.

4.2.4 Resultado de la funcionalidad

a) Métrica de adecuación

Tabla 14: *Métrica funcionalidad, Adecuación*

Nombre de la métrica	Integridad de implementación funcional
Propósito de la métrica	¿Cuán completa es la implementación de acuerdo a la especificación de requerimientos?
Método de aplicación	Realizar pruebas funcionales (caja negra) del sistema según especificación de requerimientos. Contar el N.º de funciones faltantes detectadas en la evaluación y compararlas con el N.º de funciones descritas en la especificación de requerimientos
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	$X = 1 - A / B$ A = Número de funciones faltantes detectadas en la evaluación B = Número de funciones descritas en la especificación de requerimientos
Interpretación del valor medido	$0 \leq X \leq 1$ Lo más cerca de 1,0 es lo mejor
Tipo escala de métrica	Absoluta
Tipo {unidad} de medida	$X = \text{Cantidad} / \text{Cantidad}$ A = Cantidad B = Cantidad
Entrada para la medición	Especificación de requerimientos. Reporte de evaluación
Audiencia objetivo	Desarrolladores

Características de la métrica del estándar ISO/IEC TR 9126 (2003)

Para esta métrica de adecuación se empleó el análisis proporcionando datos de entrada y verificando las salidas en el aplicativo, se realizó en 7 requerimientos del sistema evaluando los datos ingresados y mensajes de errores como respuesta con la finalidad de validar el correcto funcionamiento.

Tabla 15: *Evaluación de la métrica de Adecuación*

Nro.	Requerimientos del sistema	Descripción de Pruebas	Resultado
1	Iniciar sesión	Caso válido: Ingreso de usuario y contraseña debe tener 8 caracteres Caso inválido: el usuario y contraseña no están registrados (Error: la contraseña no es correcta)	Completada
2	Adicionar manzanas	Caso válido: Ingresar datos numéricos de tamaño 3 y si es necesario agregar 1 en carácter. Caso inválido: Si se ingresa información en vacío el sistema muestra mensaje de error: manzana no puede estar vacío. Caso inválido: Si se ingresar datos de tamaños diferentes el sistema muestra mensaje de error: los datos ingresados deben tener mínimo de 3 caracteres	Completada
3	Realizar fraccionar manzana	Caso válido: Si se selecciona una manzana y digita el numero correcto de fracciones; el número correcto debe estar entre 1 y 10 Caso inválido: Si no selecciona la manzana a fraccionar, el sistema muestra un mensaje de error: manzana no seleccionada Caso inválido: Ingresa información en la cantidad de manzanas fraccionadas en vacío o mayor a 10, el sistema muestra mensaje de error: campo no puede estar en vacío y tampoco mayor a 10	Completada
4	Realizar replantar manzana	Caso válido: Seleccionar como mínimo una manzana. Caso inválido: Si no se selecciona más de una manzana el sistema muestra error: debe seleccionar más de una manzana.	Completada
5	Realizar captura de GPS	Caso válido: De capturar un punto GPS teniendo en cuenta como mínimo 5 satélites Caso inválido: Si el campo está vacío el sistema muestra mensaje de error: debe capturar un punto GPS.	Completada
6	Realizar exportación de información	Caso válido: Seleccionar uno o más conglomerados a exportar. Caso inválido: Si no selecciona como mínimo un conglomerado el sistema muestra un mensaje de error: debe seleccionar un ítem.	Completada
7	Realizar importación de información	Caso válido: El archivo de estar en formato .XLM y comprimido con .Zip Caso inválido: Si selecciona un archivo con diferente formato al .XML y .Zip el sistema mostrará un mensaje que dice: el archivo no pudo ser cargado.	Completada

Resultado de la evaluación de la métrica de adecuación. Fuente: elaboración propia a partir del funcionamiento del aplicativo.

A continuación, calcularemos la medición con la fórmula establecida según la métrica de adecuación.



A = Número de funciones faltantes detectadas en la evaluación

$$A = 0$$

B = Número de funciones descritas en la especificación de requerimientos

$$B = 7$$

$$X = 1 - A / B$$

$$X = 1 - 0 / 7$$

$$X = 1$$

Teniendo en cuenta los valores calculados en la métrica, se determina que la "Adecuación" es de $X=1$, y según la interpretación de la métrica determina que mientras más cerca a 1.0 es más adecuado, como $X=1$, podemos indicar que se cumple la adecuación.

b) Encuesta de satisfacción del usuario.

Para evaluar la funcionalidad de la aplicación móvil se realizó la siguiente encuesta a cada operador de campo (Actualizador cartográfico).

Los usuarios participantes en la operación de campo utilizando el aplicativo móvil para la actualización cartográfica de centros poblados urbanos respondieron preguntas sobre la interacción y experiencia obtenida durante todo el proceso sobre la funcionalidad de aplicativo. A continuación, se detalla las 5 preguntas formuladas.

Tabla 16. Preguntas de funcionalidad.

Nº. Pregunta	Descripción de pregunta
Pregunta 1	¿La distribución de los elementos estructurales de la aplicación (barras de desplazamiento, zonas de contenido, botones, etc.) es?
Pregunta 2	¿La distribución de los elementos estructurales se mantiene constante a lo largo de la aplicación?
Pregunta 3	¿La ejecución de tareas (navegar por la aplicación, hacer clic en botones, seleccionar opciones, ¿etc.) sigue un estándar a lo largo de la aplicación es?
Pregunta 4	¿La presentación del contenido (tipo y tamaño de fuente, el uso de color, disposición de los elementos según su significado, etc.) es?
Pregunta 5	¿La distribución del contenido de la aplicación (textos, imágenes, test, etc.) es?

Muestra la lista de preguntas sobre la funcionalidad realizadas a cada usuario en cada conglomerado trabajado y el formulario se encuentra en el aplicativo. Elaboración propia.

ACRV ENDES

FUNCIONALIDAD

P1. ¿La distribución de los elementos estructurales de la aplicación (barras de desplazamiento, zonas de contenido, botones, etc.) es?

☒ 1. Muy bueno ☐ 2. Bueno ☐ 3. Ni bueno ni malo ☐ 4. Malo ☐ 5. Muy malo

P2. ¿La distribución de los elementos estructurales se mantiene constante a lo largo de la aplicación?

☐ 1. Muy bueno ☒ 2. Bueno ☐ 3. Ni bueno ni malo ☐ 4. Malo ☐ 5. Muy malo

P3. ¿La ejecución de tareas (navegar por la aplicación, hacer clic en botones, seleccionar opciones, etc.) sigue un estándar a lo largo de la aplicación es?

☒ 1. Muy bueno ☐ 2. Bueno ☐ 3. Ni bueno ni malo ☐ 4. Malo ☐ 5. Muy malo

P4. ¿La presentación del contenido (tipo y tamaño de fuente, el uso de color, disposición de los elementos según su significado, etc.) es?

☒ 1. Muy bueno ☐ 2. Bueno ☐ 3. Ni bueno ni malo ☐ 4. Malo ☐ 5. Muy malo

P5. ¿La distribución del contenido de la aplicación (textos, imágenes, test, etc.) es?

☐ 1. Muy bueno ☒ 2. Bueno ☐ 3. Ni bueno ni malo ☐ 4. Malo ☐ 5. Muy malo

Figura 31. Formulario de preguntas sobre la funcionalidad obtenido de aplicativo respondidos en el conglomerado 0012.

Fuente: Elaboración propia, recuperado de la base de datos de la operación de campo que se realizó para este proyecto, ver ([Anexo XVI](#), [XVII](#)).

Tabla 17. Resultado porcentual de funcionalidad por pregunta.

Alternativa	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Promedio
Muy Bueno	42.5%	30.0%	32.5%	22.5%	27.5%	31.0%
Bueno	55.0%	70.0%	65.0%	75.0%	72.5%	67.5%
Ni bueno ni malo	2.5%	0.0%	2.5%	2.5%	0.0%	1.5%
Malo	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Muy malo	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Los resultados obtenidos fueron a partir de la encuesta realizada sobre la funcionalidad del aplicativo. Fuente: Elaboración propia, recuperado de la base de datos de la operación de campo que se realizó para este proyecto.

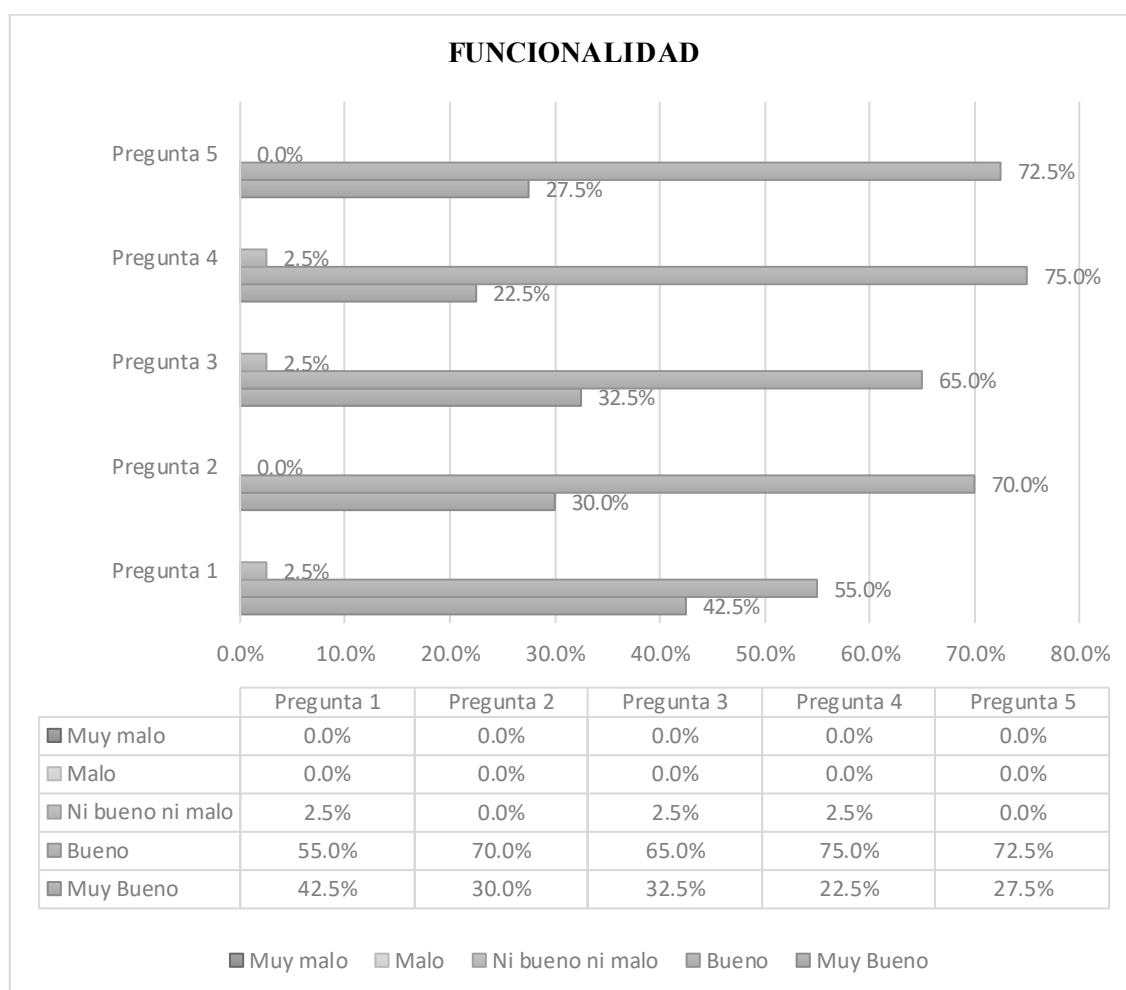


Figura 32. Resultado porcentual de la funcionalidad por pregunta.
Fuente: Elaboración propia.

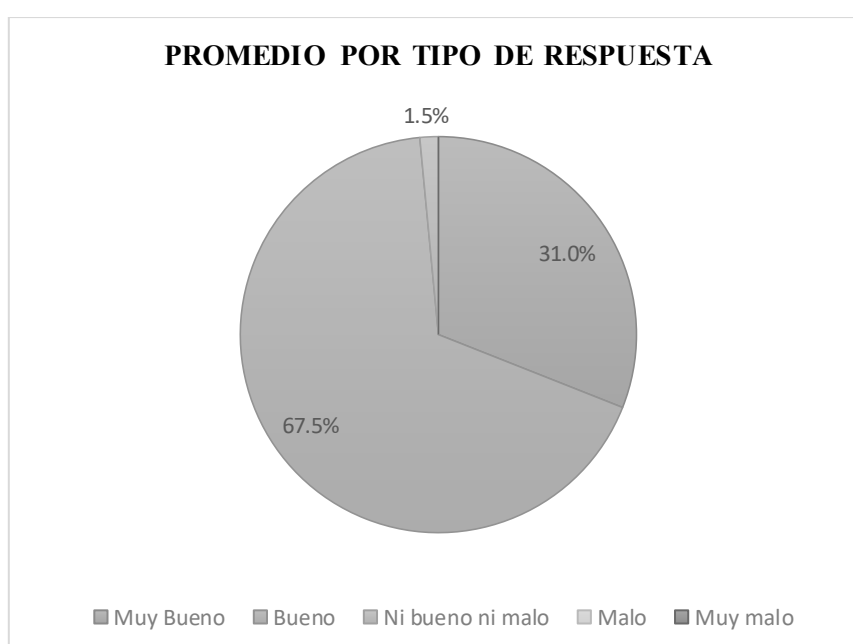


Figura 33. Resultado porcentual de la funcionalidad por alternativa de respuesta.
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el gráfico 5, se aprecia las escalas de muy bueno, bueno y malo; en tanto se explica que el 31% afirman que la funcionalidad de la actualización cartográfica y registro de viviendas con la aplicación móvil fue muy buena, y el 67.5% afirman que fue buena.

4.2.5 Resultado de la Usabilidad

a) Métrica de entendibilidad

Tabla 18: *Métrica de Usabilidad - Entendibilidad*

Nombre de la métrica	Funciones evidentes
Propósito de la métrica	Qué proporción de las funciones del sistema son evidentes al usuario.
Método de aplicación	Contar las funciones evidentes al usuario y comparar con el número total de funciones.
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	$X = A/B$ A = Número de funciones (o tipos de funciones) evidentes al usuario B = Total de funciones (o tipos de funciones)
Interpretación del valor medido	$0 \leq X \leq 1$ Entre más cercano a 1, mejor.
Tipo escala de métrica	Absoluta
Tipo {unidad} de medida	$X = \text{count}/\text{count}$ $A = \text{count}$ $B = \text{count}$
Entrada para la medición	Especificación de requisitos Diseño Informe de revisión
Audiencia objetivo	Requeridores Desarrolladores

Características de la métrica del estándar ISO/IEC TR 9126 (2003)

Para realizar la evaluación de la métrica de usabilidad – entendibilidad se listo las funciones evidentes más importantes del sistema y se evaluó en cada uno de los usuarios

Tabla 19: *Evaluación de la métrica de Entendibilidad*

Nro.	Funciones del sistema	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5	Total
1	Instalación del aplicativo	0	1	1	0	1	3/5=0.6
2	Ingresar un usuario y contraseña en el aplicativo	1	1	1	1	1	5/5=1
3	Seleccionar los filtros de periodo y conglomerado	1	1	1	1	1	5/5=1
4	Seleccionar botones para los procesos de actualización cartográfica	0	1	1	0	1	3/5=0.6
5	Capturar GPS en cada frente	0	1	0	0	1	2/5=0.4
6	Navegar en la barra de menu del aplicativo	1	1	1	1	1	5/5=1
7	Realizar las funciones de touch	1	1	1	1	1	5/5=1
8	Realizar funciones de touch prolongado	1	1	1	1	1	5/5=1
9	Seleccionar de manera correcta los radiobutton	1	1	1	1	1	5/5=1
10	Seleccionar de manera correcta los checkbox	1	1	1	1	1	5/5=1
TOTAL							8.6

Resultado de la evaluación de la entendibilidad. Fuente: elaboración propia a partir de la observación del funcionamiento del aplicativo en cada usuario.

Para esta métrica se evaluaron 10 funciones del sistema que pueden ser evidentes para el usuario los cuales fueron evaluados

A = Número de funciones (o tipos de funciones) evidentes al usuario

A = 8.6

B = Total de funciones (o tipos de funciones)

B = 10

$X = A/B$

$X = 8.6 / 10$

$X = 0.86$

Teniendo en cuenta los valores calculados en la métrica se determina que la "Entendibilidad" es de $X=0.86$, y según la interpretación de la métrica determina que

mientras más cerca a 1.0 es más adecuado, como $0 \leq 0.86 \leq 1$, podemos indicar que se cumple con la métrica de la entendibilidad.

b) Encuesta de satisfacción del usuario.

Los usuarios participantes en la operación de campo utilizando el aplicativo móvil para la actualización cartográfica de centros poblados urbanos respondieron preguntas sobre la interacción y experiencia obtenida durante todo el proceso sobre la usabilidad de aplicativo. A continuación, se detalla las 5 preguntas formuladas.

Tabla 20. Preguntas de la usabilidad.

Nº Pregunta	Descripción de pregunta
Pregunta 6	¿El recorrido que se hace por el contenido de la aplicación es fácil?
Pregunta 7	¿Las acciones que solicita la aplicación son fáciles de ejecutar?
Pregunta 8	¿Se identifican fácilmente las figuras, las tablas, los hipertextos, las zonas activas y el tipo de acción que se debe ejecutar?
Pregunta 9	¿La información que se presenta en la aplicación es fácil de entender y memorizar?
Pregunta 10	¿Los procedimientos de navegación por la aplicación o ejecución de tareas asignadas se aprenden de forma prácticamente inmediata?

Fuente: Elaboración propia.

ACRV_FNDES

USABILIDAD

P6. ¿El recorrido que se hace por el contenido de la aplicación es fácil?

☒ 1. Muy fácil ☐ 2. Fácil ☐ 3. Ni fácil ni difícil ☐ 4. Difícil ☐ 5. Muy difícil

P7. ¿Las acciones que solicita la aplicación son fáciles de ejecutar?

☐ 1. Muy fácil ☒ 2. Fácil ☐ 3. Ni fácil ni difícil ☐ 4. Difícil ☐ 5. Muy difícil

P8. ¿Se identifican fácilmente las figuras, las tablas, los hipertextos, las zonas activas y el tipo de acción que se debe ejecutar?

☐ 1. Muy fácil ☒ 2. Fácil ☐ 3. Ni fácil ni difícil ☐ 4. Difícil ☐ 5. Muy difícil

P9. ¿La información que se presenta en la aplicación es fácil de entender y memorizar?

☒ 1. Muy fácil ☐ 2. Fácil ☐ 3. Ni fácil ni difícil ☐ 4. Difícil ☐ 5. Muy difícil

P10. ¿Los procedimientos de navegación por la aplicación o ejecución de tareas asignadas se aprenden de forma prácticamente inmediata?

☐ 1. Muy fácil ☒ 2. Fácil ☐ 3. Ni fácil ni difícil ☐ 4. Difícil ☐ 5. Muy difícil

Figura 34. Formulario de preguntas sobre la funcionalidad obtenido de aplicativo respondidos en el conglomerado 0012.

Fuente: Elaboración propia, recuperado de la base de datos de la operación de campo que se realizó para este proyecto.

Para evaluar la satisfacción del usuario sobre la usabilidad de la aplicación móvil se realizó la siguiente encuesta a cada operador de campo (Actualizador cartográfico) ver (Anexo XVI, XVII).

Tabla 21. *Resultado porcentual de la usabilidad por pregunta.*

Alternativa	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Promedio
Muy Fácil	35.0%	22.5%	32.5%	30.0%	25.0%	29.0%
Fácil	62.5%	75.0%	65.0%	70.0%	75.0%	69.5%
Ni Fácil ni difícil	2.5%	2.5%	2.5%	0.0%	0.0%	1.5%
Difícil	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Muy difícil	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

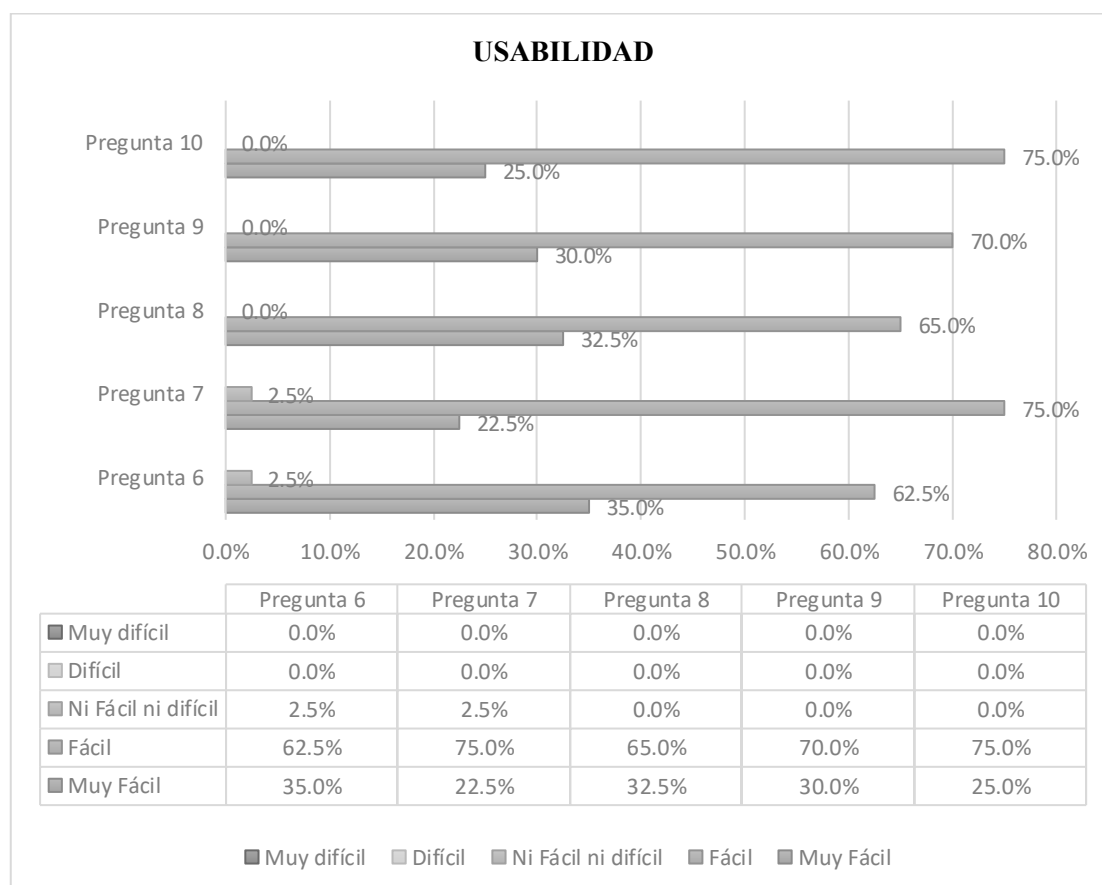


Figura 35. Resultado porcentual de la usabilidad por pregunta.

Fuente: Elaboración propia.

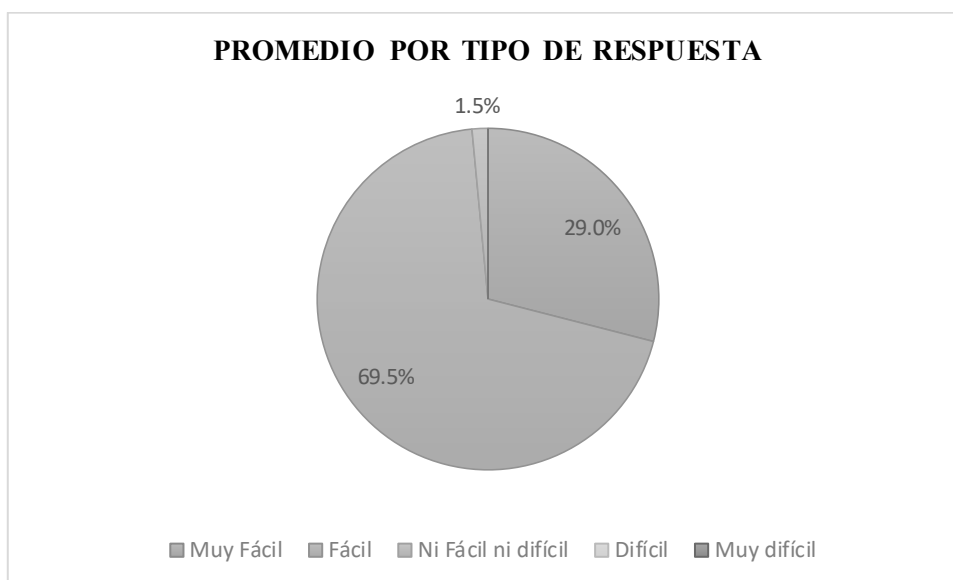


Figura 36. Resultado porcentual de la usabilidad por alternativa de respuesta.
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el gráfico 7, se aprecia las escalas de muy fácil, fácil y difícil; en tanto se explica que el 29% afirman que la accesibilidad con la aplicación móvil fue muy fácil, y el 69.5% afirman que fue fácil.

4.2.6 Resultado de la Eficiencia

a) Métricas de Comportamiento del tiempo

La medición del atributo Eficiencia en relación con completitud de tareas refleja la productividad alcanzada por los usuarios, empleando el producto evaluado, pero únicamente en relación con las tareas que fueron completadas en su totalidad.

Tabla 22. *Métricas de comportamiento del tiempo*

Métricas externas del comportamiento del tiempo	
Nombre de la métrica	Tiempo de respuesta
Propósito de la métrica	¿Cuál es el tiempo estimado para completar una tarea?
Método de aplicación	Evaluar la eficiencia de las llamadas al SO y a la aplicación. Estimar el tiempo de respuesta basado en ello. Puede medirse: • Todo o partes de las especificaciones de diseño. • Probar la ruta completa de una transacción. • Probar módulos o partes completas del producto. • Producto completo durante la fase de pruebas.
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	$X = \text{tiempo (calculado o simulado)}$
Interpretación del valor medido	Entre más corto, mejor.
Tipo escala de métrica	Proporción
Tipo {unidad} de medida	$X = \text{Time}$
Entrada para la medición	Sistema operativo conocido Tiempo estimado en llamadas al sistema
Audiencia objetivo	Desarrolladores y usuarios

Características de la métrica del estándar ISO/IEC TR 9126 (2003)

Es indispensable medir el tiempo empleado en la realización de las tareas, observar las tareas del actualizador cartográfico se debe realizar de manera eficiente ya que cualquier fallo podría generar una inconsistencia en la base de datos de la actualización cartográfica. A continuación, se detalla la lista de tareas.

Lista de Tareas

1. Realizar el proceso de confirmar manzanas
2. Realizar el proceso de crear nuevas manzanas
3. Realizar el proceso de fraccionar manzana
4. Realizar el proceso de funcionar manzana
5. Realizar el proceso de replantar manzana
6. Realizar el proceso de crear frentes
7. Realizar el proceso de captura de GPS
8. Realizar el proceso de exportación de información
9. Realizar el proceso de importación de información

Tabla 23. *Resultado de la eficiencia, comportamiento del tiempo.*

Usuarios	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6	Tarea 7	Tarea 8	Tarea 9
Usuario 1	8 s	13 s	20 s	18 s	20 s	60 s	50 s	90 s	95 s
Usuario 2	9 s	13 s	22 s	20 s	24 s	62 s	51 s	95 s	93 s
Usuario 3	10 s	12 s	25 s	19 s	22 s	65 s	54 s	80 s	95 s
Usuario 4	11 s	15 s	27 s	18 s	25 s	67 s	56 s	70 s	90 s
Usuario 5	9 s	14 s	24 s	22 s	23 s	64 s	57 s	85 s	70 s
Usuario 6	8 s	16 s	28 s	21 s	27 s	63 s	54 s	90 s	86 s
Usuario 7	8 s	15 s	24 s	24 s	22 s	62 s	53 s	95 s	78 s
Usuario 8	9 s	15 s	29 s	27 s	25 s	67 s	56 s	93 s	90 s

Muestra el resultado del comportamiento del tiempo en segundos empleado en completar cada tarea. Fuente elaboración propia.

En total se evaluó a 8 usuario aplicado 9 tareas sobre el funcionamiento del sistema y se puede observar que los tiempos obtenidos como mínimo es de 8 segundos y máximo es de 90 segundos, es importante mencionar que durante la evaluación se observó que mientras más complicado sea realizar cada tarea más tiempo se demora en finalizar.

b) Encuesta de satisfacción del usuario.

Los usuarios participantes en la operación de campo utilizando el aplicativo móvil para la actualización cartográfica de centros poblados urbanos respondieron preguntas sobre la interacción y experiencia obtenida durante todo el proceso sobre la funcionalidad de aplicativo. A continuación, se detalla la pregunta formulada.

Para evaluar la eficiencia de la aplicación móvil se realizó la siguiente encuesta a cada operador de campo (Actualizador cartográfico).

Tabla 24. Preguntas de la eficiencia.

Nº Pregunta	Descripción de pregunta
Pregunta 11	La velocidad de funcionamiento de la aplicación, ¿considerando el tipo de tarea que se exige, es?

Fuente: Elaboración propia.

The screenshot shows a mobile application interface with a dark header bar. The header contains a logo on the left and the text 'ACRV ENDES' in the center. On the right side of the header, there are icons for a folder, a list, and a settings menu. Below the header, the word 'EFICIENCIA' is displayed in bold. Underneath, the question 'P11. La velocidad de funcionamiento de la aplicación, ¿considerando el tipo de tarea que se exige, es?' is shown. At the bottom of the question, there are five radio button options: '1. Muy bueno', '2. Bueno', '3. Ni bueno ni malo', '4. Malo', and '5. Muy malo'. The first option, '1. Muy bueno', is selected, indicated by a filled radio button.



Figura 37. Formulario de preguntas sobre la usabilidad obtenido de aplicativo respondidos en el conglomerado 0012.

Fuente: Elaboración propia, recuperado de la base de datos de la operación de campo que se realizó para este proyecto, ver ([Anexo XVI](#), [XVII](#)).

Tabla 25. Resultado de la eficiencia.

Alternativa	Pregunta 11
Muy Bueno	10%
Bueno	87.5%
Ni bueno ni malo	2.5%
Malo	0.0%
Muy malo	0.0%

Fuente: Elaboración propia

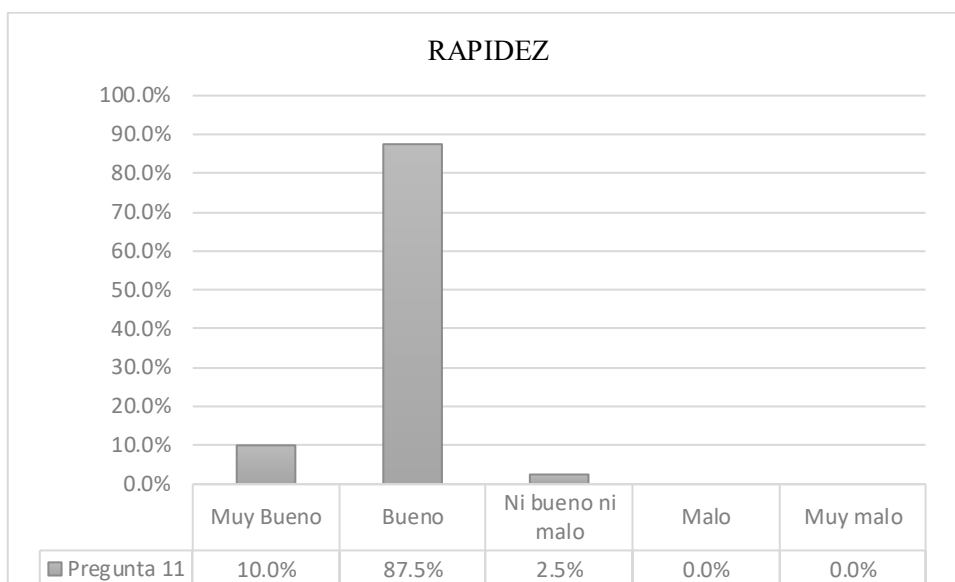


Figura 38. Resultado porcentual de la eficiencia.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el gráfico 8, se aprecia las escalas de muy bueno, bueno y malo; en tanto se explica que el 10.0% afirman que la rapidez de la actualización cartográfica y registro de viviendas con la aplicación móvil fue muy buena, y el 87.5 % afirman que fue buena.

4.3 Discusión de resultados

Los resultados de nuestro estudio indican que se encontró un cambio significativo en la recolección de la información entre antes y después de implementar el aplicativo móvil basado en tecnología GPS. La implementación de este aplicativo mostró efectividad en reducir la cantidad de los errores en la actualización cartográfica con una diferencia de 3.78 entre el método tradicional y utilizando la aplicación móvil, en garantizar la captura de datos de la Georreferenciación de viviendas en un 99.2% siendo más que el 90% de lo planeado, y en reducir el tiempo en el proceso de la actualización cartográfica en un promedio de 4.66 (4 días y 15 horas) por cada conglomerado.

El realizar la actualización cartográfica y almacenar la base de datos de manera permanentemente y con el menor margen de error posible es de vital importancia para cualquier proyecto que se requiera ejecutar, tal como los autores Baldovino, F., Becerra, N. & Condori, N. (2016). En su proyecto de tesis concluyeron que: La cartografía, al ser financiada con recursos del estado, es propiedad del estado, por lo tanto, puede ser usada por cualquier institución del estado para todos los otros proyectos de desarrollo previstos en las regiones, lo que permite economizar tiempo y recursos.

La georreferenciación de las viviendas en el proceso de la actualización cartográfica es de mucha importancia para tener las viviendas ubicadas, pero también es muy importante que estas viviendas georreferenciadas estén ubicadas con el menor margen de error, es por ello que se aplica el método de sistema de posicionamiento Global basado en satélites al igual que el autor Del Castillo, C. (2009). En su proyecto de tesis afirma: En la actualidad hay muchos métodos para el levantamiento catastral de predios rurales, estos han sufrido muchos cambios relacionados con la precisión y eficiencia de los puntos tomados en campo. Uno de los métodos empleados en el levantamiento catastral considera la aplicación del Sistema de Posicionamiento Global (Diferencial GPS), mediante esta tecnología es posible determinar las coordenadas UTM (Universal Transversal Mercator) de un punto de estación sobre la superficie terrestre mediante el procesamiento de información proveniente de una constelación de satélites que orbitan la tierra, el resultado es recomendable para la georreferenciación de predios rurales generando así información gráfica, base confiable para el procesamiento de regularización de la tenencia y propiedad de la tierra y el registro de información catastral

4.4 Proceso de desarrollo de la aplicación

4.4.1 Metodología de desarrollo de software

Las metodologías Scrum y Kanban ambas metodologías de trabajo ofrecen ventajas que indiscutiblemente benefician el desarrollo del proyecto en diferentes aspectos, se ha optado por escoger una metodología ágil que fusione las características de estas dos, ofreciendo así la posibilidad de contar con la planeación y velocidad de Scrum, junto a la flexibilidad y facilidad para trabajar de Kanban. Dicha metodología se denomina ScrumBan, y se fundamenta básicamente en la aplicación de las prácticas del método Kanban sobre Scrum.

Debido a que el desarrollo del proyecto se realizó con base a una metodología cuya esencia es Scrum, fue necesario definir los roles de los integrantes del equipo de trabajo, la pila del producto a construir y los Sprints que se plantean inicialmente para abarcar las diferentes fases del trabajo de desarrollo. Por otro lado, como se van a adoptar prácticas de Kanban sobre la metodología Scrum, se requiere definir el flujo de trabajo que se le implantaron a las actividades a realizar durante cada uno de los Sprints.

a) Visión del Producto

Este proyecto de investigación consiste en realizar una aplicación móvil basada en tecnología GPS para la reducción de errores en la actualización cartográfica de centros poblados urbanos en el proyecto ENDES

b) Definición de roles

Para realizar este proyecto se definieron los roles de la siguiente manera:

- Scrum master: Doris Huancacuri Flores
- Dueño del producto: José Barba Maique (Coordinador del área de actualización cartográfica)
- Grupo de desarrollo: Doris Huancacuri Flores

Los Sprints irán avanzando con el paso del tiempo gracias al apoyo de los roles definidos anteriormente, cada uno de estos integrantes cumplirá con las funciones correspondientes, que pueden ser detalladas más a fondo en el marco teórico del presente documento.

c) Pila del Producto

Con la finalidad de seleccionar y realizar la priorización general de las diferentes etapas del proyecto, se creó un prototipo de pila del producto en donde se detallan a grandes rasgos los diferentes procesos que deben ser ejecutados para alcanzar los objetivos planteado.

Las actividades con mayor importancia se encuentran en la base de la pila, por lo tanto, deben ser desarrolladas antes que las situadas en la parte superior de la pila del producto, que cuentan con menor prioridad.

Etapa del proyecto

- Módulo de importación
- Módulo de exportación y envío al servidor
- Módulo de Registro de Viviendas y Establecimientos
- Módulo de Actualización Cartográfica
- Módulo de cargar marco
- Creación de Interfaz de formularios
- Creación de Base de datos

d) Historia de usuario de cada sprint

Después de definir de manera detallada cuáles son las actividades de la pila del producto donde serán detallados durante cada Sprint de trabajo, con el fin de realizar una estimación aproximada de tiempos de desarrollo y realizar las entregas parciales del aplicativo.

A continuación, se definieron las historias de usuario de cada uno de los Sprints durante la etapa de desarrollo de la siguiente manera:

1. Primer Sprint

Durante esta iteración del proyecto se cubrieron los puntos relacionados con el diseño de base de datos, diseño de interfaz, procesos de carga de rutas y elaboración del proceso de selección de centros poblados

Adicionalmente durante este periodo de tiempo se hizo el primer levantamiento de información por medio de reuniones informales, encuestas y entrevistas con el cliente. Este sprint se ejecutó en un tiempo de cuatro semanas, las historias de usuario que se resolvieron durante este sprint fueron:

Tabla 26. *Historias de usuario primer sprint.*

Numero de Historia	Nombre de historia
1	Diseñar la Base de Datos de la Aplicación
2	Diseñar la interfaz gráfica de la aplicación móvil
3	Elaborar el proceso de carga de rutas de trabajo
4	Elaborar el proceso de selección de centro poblado según periodo y conglomerado

Listado 4 historias de usuario que se realizaron en 4 semanas, fuente: elaboración propia. recuperado a partir de la documentación del área de actualización cartográfica ENDES (2016).

2. Segundo Sprint

Durante el segundo sprint se realizó los procesos netamente de la actualización cartográfica como son los procesos de confirmar, crear nuevas, adicionar manzanas, fraccionar, fusionar y replantar manzanas.

Al finalizar este sprint se entregaron al cliente las funcionalidades del aplicativo. Este sprint se ejecutó en un tiempo de cuatro semanas, las historias de usuario que se resolvieron durante este sprint fueron:

Tabla 27. *Historias de usuario segundo sprint.*

Numero de Historia	Nombre de historia
5	Realizar el proceso de confirmar manzanas
6	Realizar el proceso de crear nuevas manzanas
7	Realizar el proceso de adicionar manzanas
8	Realizar el proceso de fraccionar manzana
9	Realizar el proceso de fusionar manzana
10	Realizar el proceso de replantar manzana

Listado de 6 historias de usuario que se realizaron en 4 semanas, fuente: elaboración propia. recuperado a partir de la documentación del área de actualización cartográfica ENDES (2016).

3. Tercer Sprint

Durante el tercer sprint se llevó a cabo el proceso de inactivar manzanas, crear frentes y vértices de frentes, captura de GPS, realizar los procesos de eliminación de frentes y vértices, como también realizar el proceso de registro de viviendas y establecimientos.

Al finalizar este sprint se entregaron al cliente las funcionalidades del aplicativo. Este sprint se ejecutó en un tiempo de cuatro semanas, las historias de usuario que se resolvieron durante este sprint fueron:

Tabla 28. *Historias de usuario tercer sprint.*

Numero de Historia	Nombre de historia
11	Realizar el proceso de inactivar manzana
12	Realizar el proceso de crear frentes y captura de GPS
13	Realizar el proceso de crear vértices y captura de GPS
14	Realizar el proceso de eliminar frente y vértices
15	Realizar el proceso de registro de viviendas y captura de GPS

Listado 5 historias de usuario que se realizaron en 4 semanas, fuente: elaboración propia. recuperado a partir de la documentación del área de actualización cartográfica ENDES (2016).

4. Cuarto Sprint

Durante este último sprint se culminó con el desarrollo del aplicativo teniendo en cuenta que se diseñó y desarrolló el sistema para realizar la actualización cartográfica y registro de viviendas, elaborar la exportación e importación y el envío de información al servidor de base de datos.

Al finalizar este sprint se entregaron al cliente las últimas funcionalidades del aplicativo. Este sprint se ejecutó en un tiempo de cuatro semanas, las historias de usuario que se resolvieron durante este sprint fueron:

Tabla 29. *Historias de usuario cuarto sprint.*

Numero de Historia	Nombre de historia
16	Elaborar el proceso de eliminar registro de viviendas
17	Realizar el proceso de exportación de información
18	Realizar el proceso de importación de información
19	Realizar el proceso de envío de información al servidor
20	Elaborar el procedimiento de inserción de información a la base de datos

Listado de 5 historias de usuario que se realizaron en 4 semanas, fuente: elaboración propia, recuperado a partir de la documentación del área de actualización cartográfica ENDES (2016).

e) Definición del flujo de trabajo Kanban

Teniendo en cuenta que la idea es optimizar el tiempo de desarrollo que se invierte en la construcción del aplicativo, se utilizaron prácticas de la metodología Kanban sobre Scrum para alcanzar los objetivos planteados en este proyecto, es decir el uso de metodología ScrumBan.

De esta manera fue posible ir visualizando en tiempo real de todos los procesos y estados de las actividades o historias de usuario que se plantean para cada iteración, además el trabajo que se define para cada sprint es la cantidad exacta de lo que se va a producir.

Kanban es un sistema de gestión donde se produce exactamente aquella cantidad de trabajo que el sistema es capaz de asumir. Así mismo, otra de las ventajas por la que se han adoptado prácticas del sistema Kanban, es porque esta metodología permite definir un flujo de trabajo personalizado que se adapte a las necesidades del proyecto para llevar a cabo las diferentes historias de usuario; además esta metodología se acondiciona a cambios repentinos que puedan surgir en cualquier momento, brindando la flexibilidad para priorizar tareas ante otras de menor importancia. Se ha

definido un flujo de trabajo para cada uno de los Sprints, de tal manera que se utilizó una Pizarra Kanban por cada una de las iteraciones.

Se desarrolló una aplicación móvil que opera en el sistema operativo Android y reportes en el sistema web para verificar la información obtenida en la operación de campo de la actualización cartográfica y registro de viviendas.



Figura 39. Tablero kanban al Inicio

Fuente: Elaboración Propia

REQUERIMIENTOS (OPEN): Estado inicial de las actividades a realizar. Representa el BackLog de las historias de usuario que se crean para cada iteración o sprint. Estas actividades únicamente podrán ser cambiadas a estado TO DO.

TO DO: En este estado se situarán aquellas historias de usuario que tienen mayor prioridad para comenzar su desarrollo, por ende, se puede definir como un BackLog prioritario de las historias de usuario. En este estado se llevarán las actividades que previamente se encontraban en estado OPEN, o aquellas que se encontraban en progreso o en pruebas y por alguna razón tuvieron que ser devueltas, bien sea por priorización de otra actividad o porque se encontró alguna falla en la etapa de pruebas. Si en dado caso la prioridad de una actividad situada en este estado baja, puede ser devuelta al estado OPEN sin ningún problema, dándole prelación a otra de mayor importancia.

DESARROLLO (IN PROGRESS): En este estado estarán situadas aquellas actividades que se encuentran en etapa de desarrollo. Por tanto, las historias de usuario que se encuentran en progreso únicamente pudieron haber sido traídas del estado TO

DO o BackLog prioritario por la persona encargada de realizar el correspondiente desarrollo.

(REVISIÓN DE CALIDAD) IN TESTING: Estado en donde se mostrarán las historias de usuario que ya han sido

desarrolladas y están listas para ser probadas. El desarrollador será el encargado de pasar dichas actividades a este estado, con el fin de que la persona encargada de pruebas realice las correspondientes observaciones y decida qué se debe hacer con dicho desarrollo, si darlo como terminado y sacarlo a versión, o devolverlo al BackLog para que se le realicen los ajustes correspondientes.

TERMINADO (DONE): Cuando las actividades han llegado a esta etapa del flujo de trabajo, quiere decir que ya han sido aprobadas y terminadas en el sprint correspondiente. Por ende, se sitúan en DONE aquellas historias de usuario que representen requisitos que ya están desarrollados, probados y finalizadas para el sprint correspondiente.

4.4.2 Recursos

En esta sección se describen todos los recursos tangibles e intangibles necesarios para desarrollar el proyecto.

a. Recursos físicos

Equipos de cómputo laptop de gama profesional que tenga un procesador igual o superior a Intel Core i7

Dispositivo móvil tableta (tablet) con sistema operativo Android igual o superior a las siguientes características memoria RAM 1GB y procesador: MTK 8125, Quad-core 1.2 GHz Cortex-A7

b. Recursos de software y hardware

1) Lenguajes de programación

Java, Java Web

Bases de Datos

SQL Server 2012

Sqlite

2) Ambiente de desarrollo: Para el ambiente de desarrollo se usarán las siguientes herramientas:

IDE de Desarrollo

Java EE Eclipse

JDK versión dk-8u22

SDK Android

3) Control de versiones

Gitlab, <https://gitlab.com>

4) Programas de complemento

Excel

IBM SPSS

c. Recursos humanos

El equipo de desarrollo para la elaboración de las aplicaciones se resume en el siguiente cuadro.

Tabla 30: *Equipo de desarrollo para la aplicación.*

Cargo	Total, Personas
Analista	1
Diseñador	1
Programador	1
Tester	1

Fuente: Elaboración propia

4.4.3 Análisis de requerimientos

Lo primero que se realizó en este proyecto es el levantamiento de la información necesaria para comenzar con el modelamiento del aplicativo. Gracias a eso se detectaron los requerimientos generales del sistema (Funcionales y No Funcionales), para poder realizar un listado y priorizar las tareas que se ejecutaron durante cada uno de los Sprints. Esta información se obtuvo gracias a las reuniones con personas que trabajan en el proyecto ENDES

a) Requerimientos funcionales

1. Diseñar la Base de Datos de la Aplicación
2. Diseñar la interfaz gráfica de la aplicación móvil
3. Elaborar el proceso de carga de rutas de trabajo
4. Elaborar el proceso del listado de centro poblado según periodo y conglomerado.
5. Realizar el proceso de confirmar manzanas
6. Realizar el proceso de crear nuevas manzanas
7. Realizar el proceso de adicionar manzanas
8. Realizar el proceso de fraccionar manzana
9. Realizar el proceso de fusionar manzana
10. Realizar el proceso de replantar manzana
11. Realizar el proceso de inactivar manzana
12. Realizar el proceso de crear frentes y captura de GPS



13. Realizar el proceso de crear vértices y captura de GPS
14. Realizar el proceso de eliminar frente y vértices
15. Realizar el proceso de registro de viviendas y captura de GPS
16. Elaborar el proceso de eliminar registro de viviendas
17. Realizar el proceso de exportación de información
18. Realizar el proceso de importación de información
19. Realizar el proceso de envío de información al servidor
20. Elaborar el procedimiento de inserción de información a la base de datos

b) Requerimientos no funcionales.

1. Funcionalidad: Se garantiza el buen funcionamiento de la aplicación.
2. Usabilidad: La aplicación móvil es de fácil uso, intuitivo y sencillo.
3. Eficiencia: Se garantiza la eficiencia de sus procesos.

4.4.4 Especificación de requerimientos

A continuación, se describe la especificación de los requerimientos más importantes detectados durante la etapa de levantamiento de información.

a) Definición de Actores del sistema

Tabla 31. *Lista de actores que interactúan con el sistema*

Actor	Descripción
Responsable del área de procesamiento de datos.	Encargado de realizar la revisión y validación de la información de la actualización cartográfica
Actualizador cartografico	Personal encargado de recopilar la información de campo

Fuente: Elaboración propia

b) Diagrama de caso de uso general

En la figura siguiente podemos observar el caso de uso general del proceso de la actualización cartográfica y registro de viviendas.

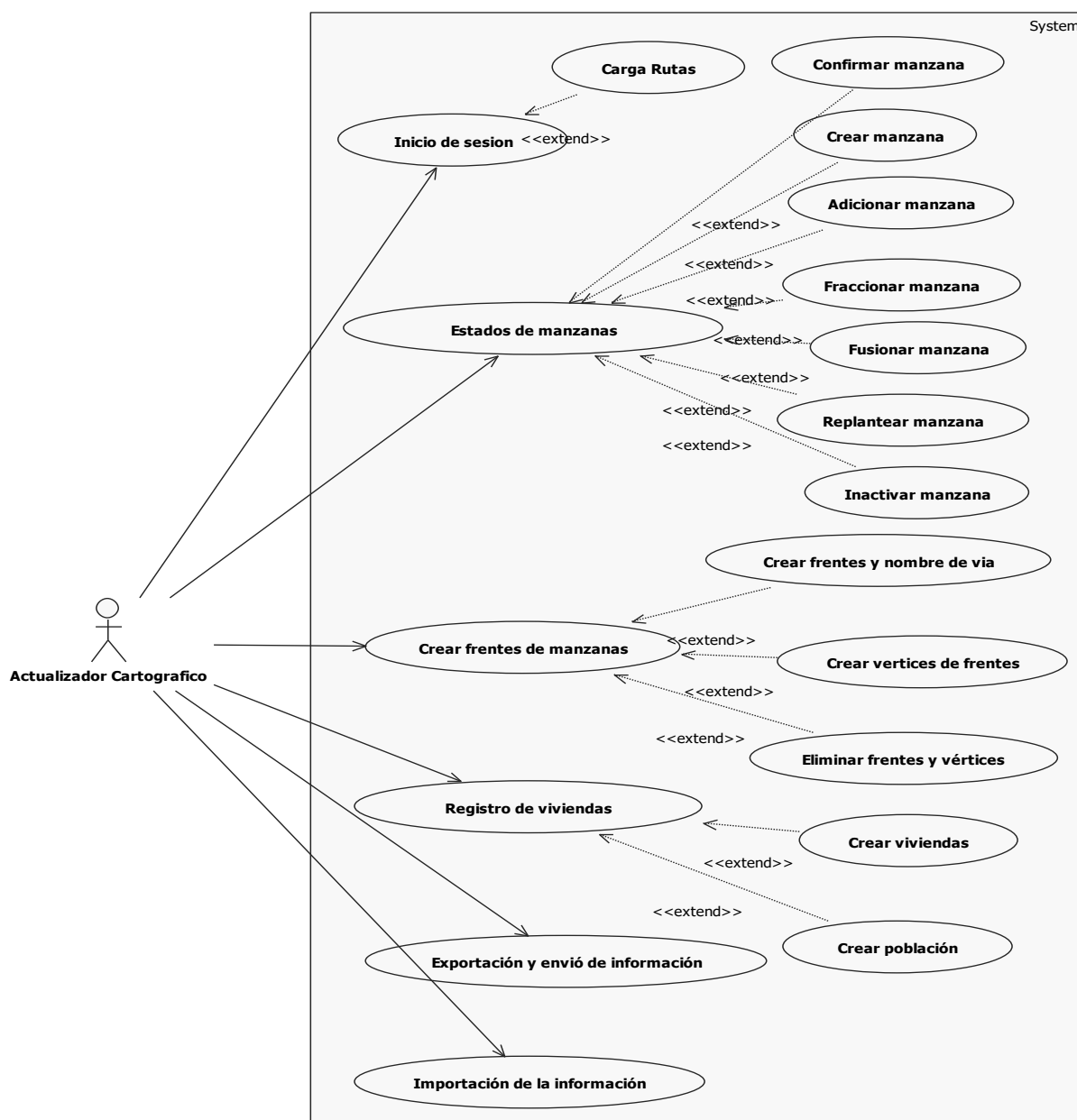


Figura 40. Diagrama de caso de uso aplicación móvil.
Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de casos de uso y diagrama de procesos de la aplicación móvil

A continuación, se muestra el diagrama de casos de uso y diagrama de flujo de procesos de la funcionalidad de la aplicación móvil. Inicio de sesión usuario ADMIN

❖ Diagrama de caso de uso inicio de sesión para cargar programación de rutas

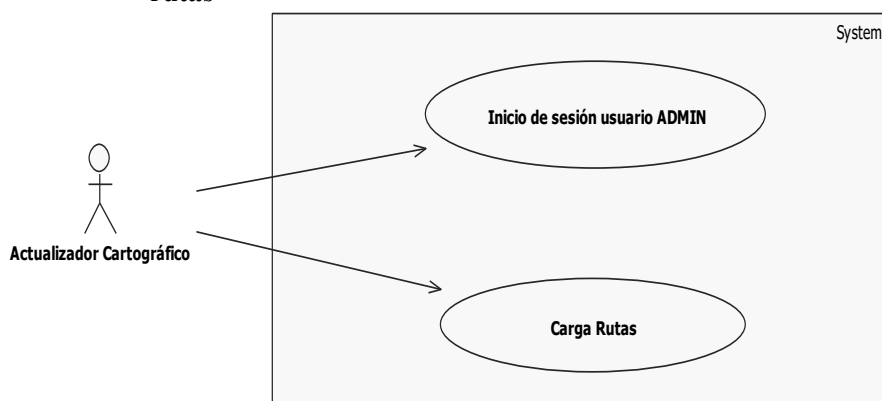


Figura 41. Diagrama de caso de uso de inicio de sesión para cargar programación de rutas.

Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de flujo de inicio de sesión con usuario ADMIN para cargar programación de rutas

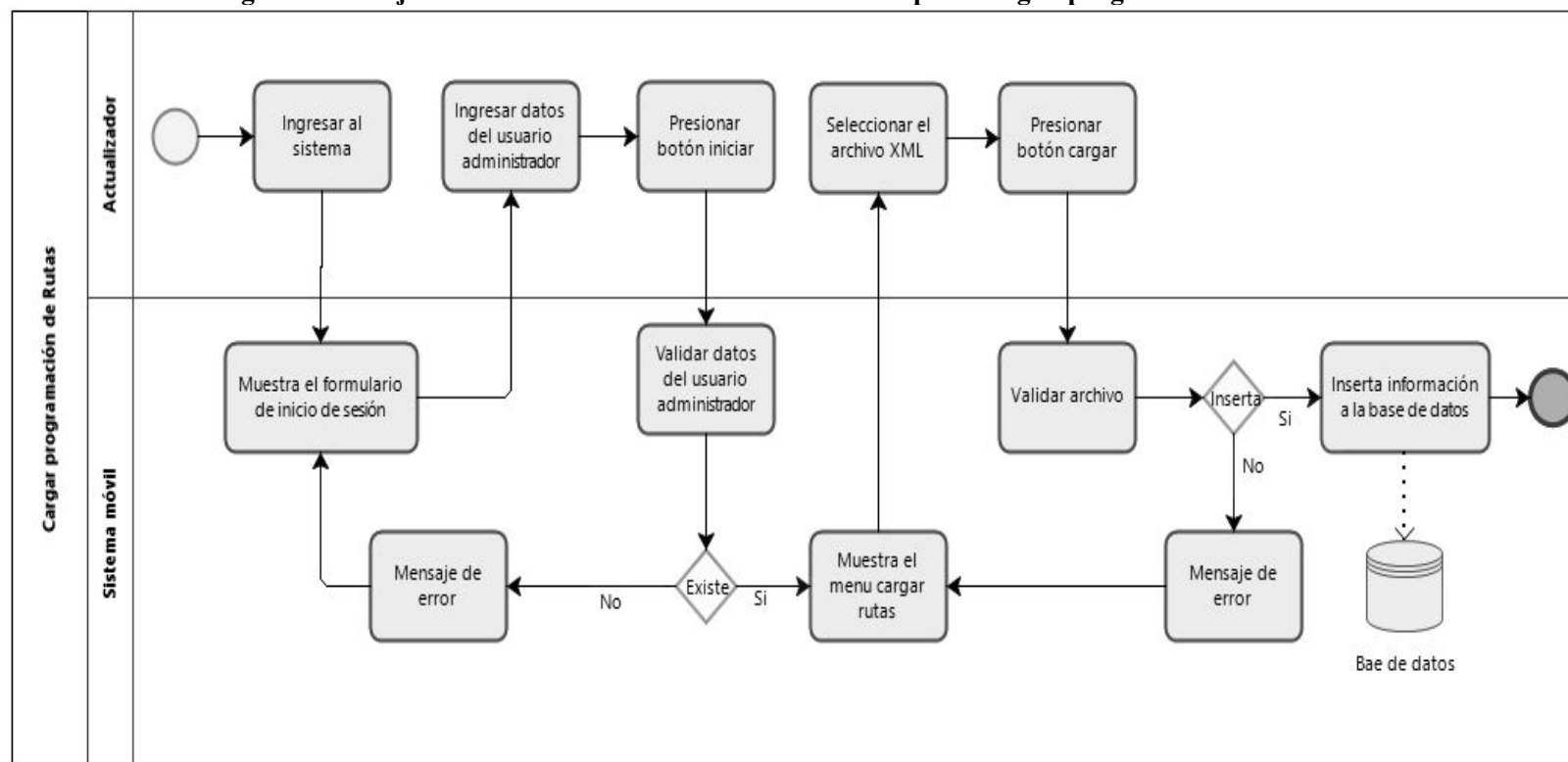


Figura 42. Diagrama de flujo de inicio de sesión con usuario ADMIN para cargar programación de rutas.

Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de caso de uso de iniciar sesión con usuario actualizador

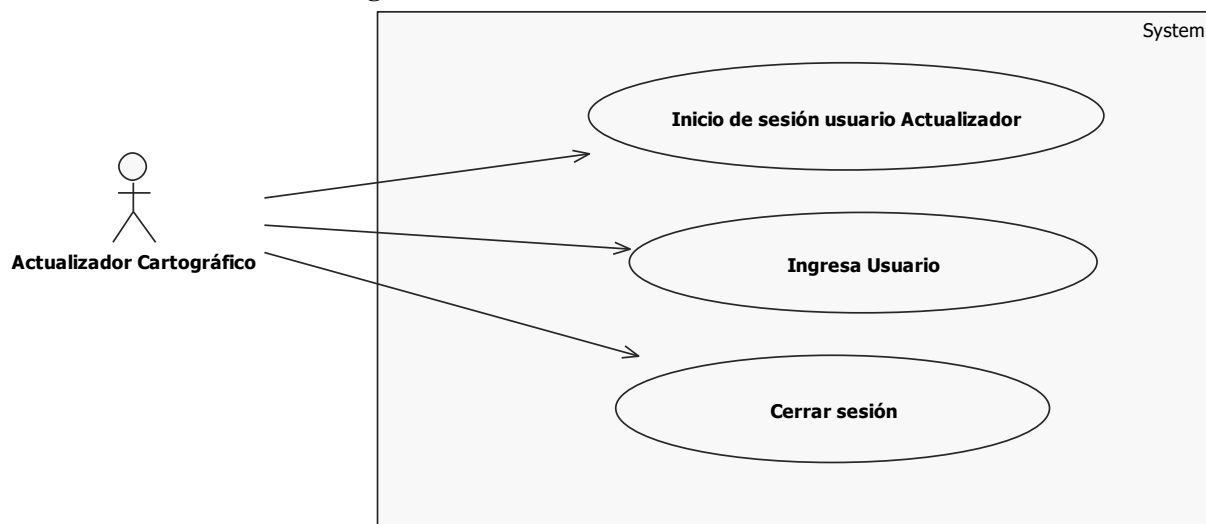


Figura 43. Diagrama de caso de uso de iniciar sesión con usuario actualizador
Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de flujo de iniciar sesión con usuario actualizador

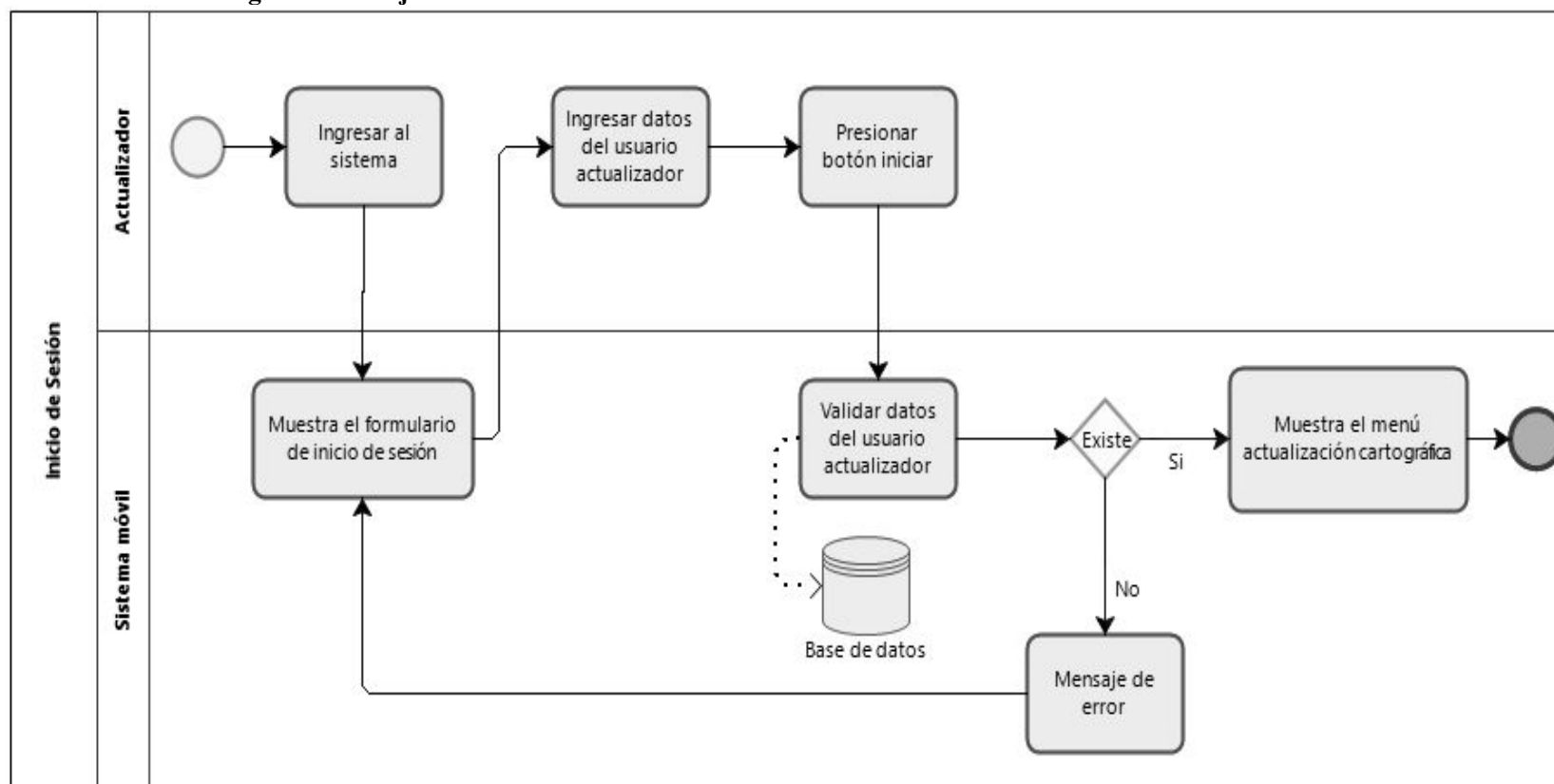


Figura 44. Diagrama de flujo de inicio de sesión con usuario actualizador.

Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de caso de uso de la actualización cartográfica de manzanas

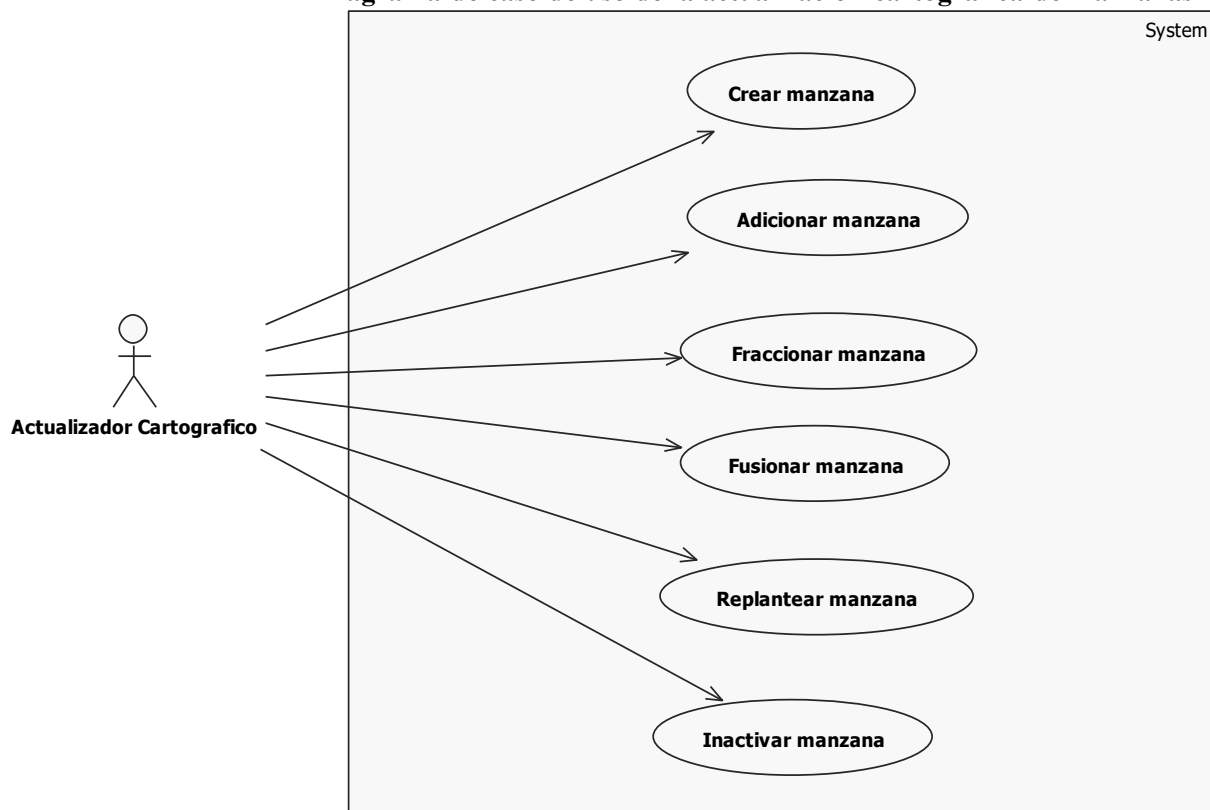


Figura 45. Diagrama de caso de uso de la actualización cartográfica de manzanas

Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de flujo de la actualización cartográfica de manzanas

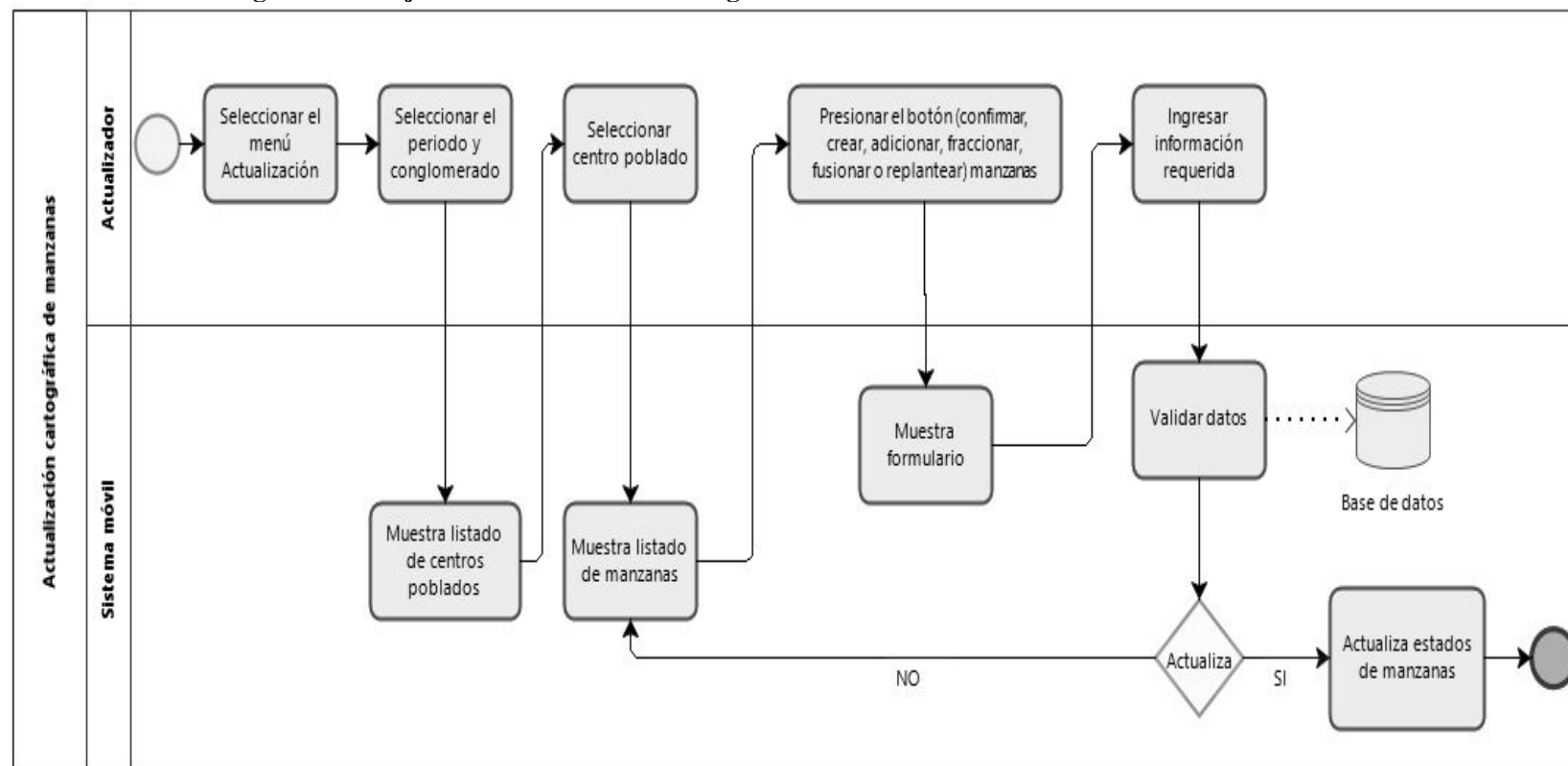


Figura 46. Diagrama de flujo de la de actualización cartográfica de manzanas.
Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de caso de uso del registro de frentes

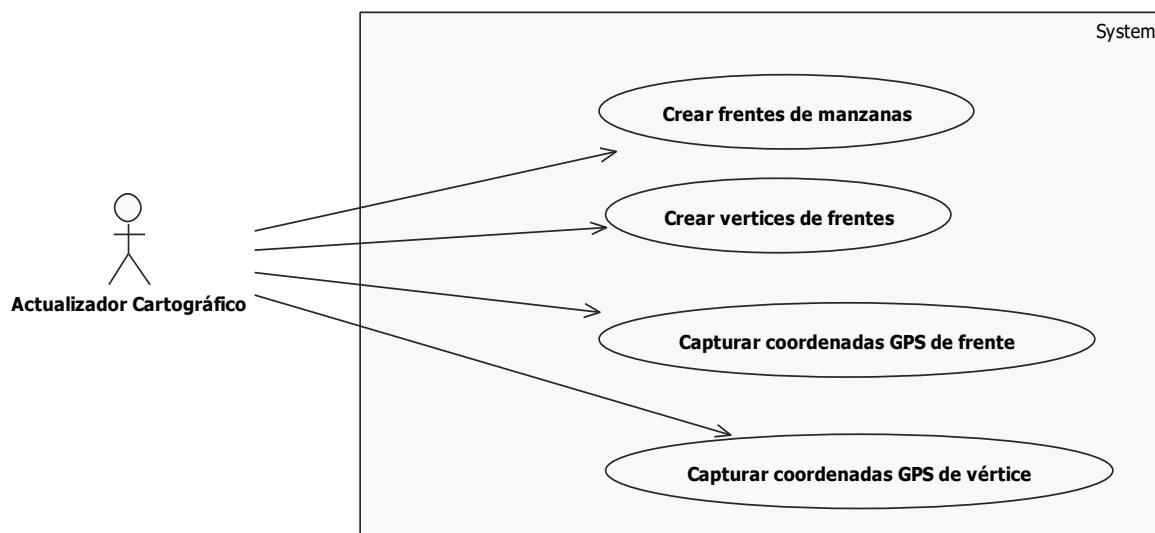


Figura 47. Diagrama de caso de uso del registro de frentes

Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de flujos del registro de frentes y coordenadas GPS de la manzana

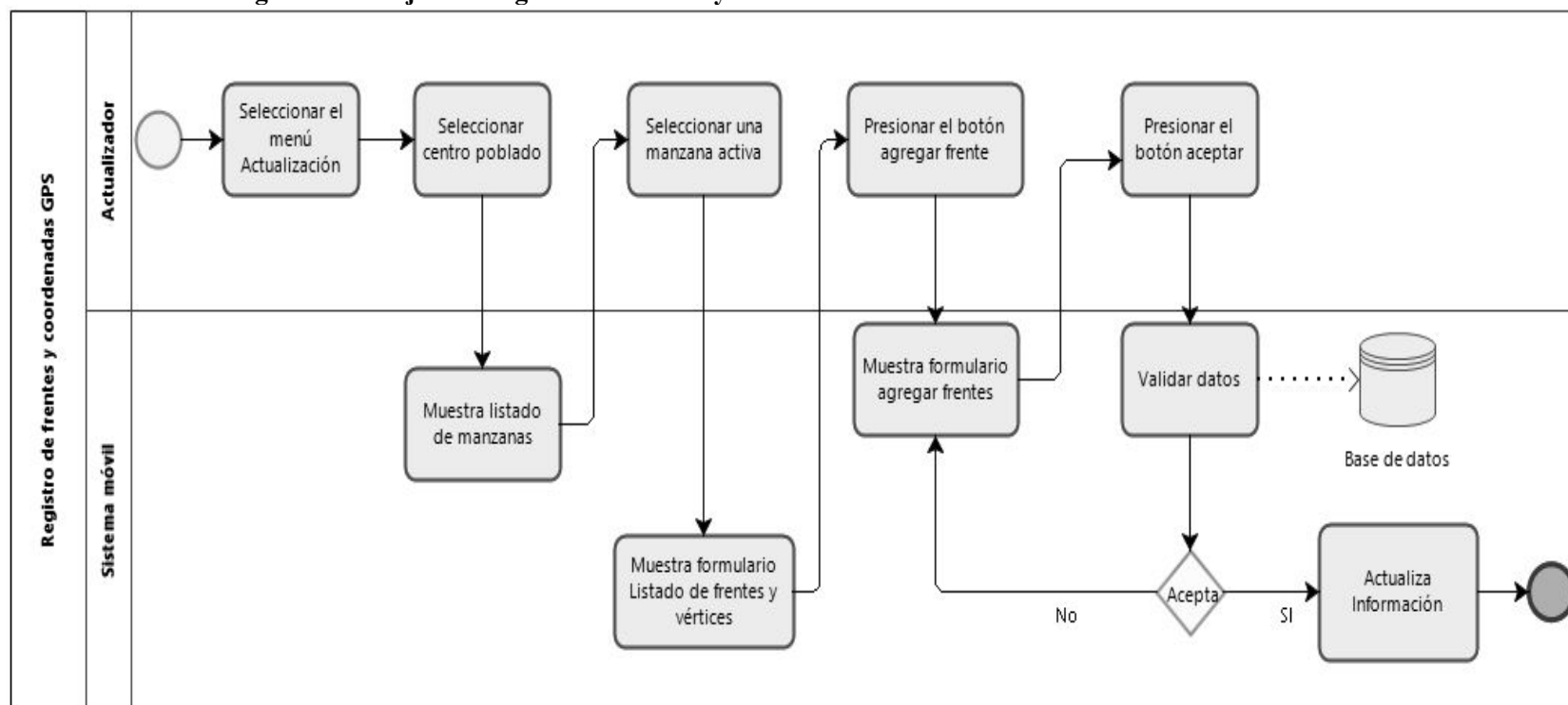


Figura 48. Diagrama de flujo del registro de frentes y coordenadas GPS de la manzana.

Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de caso de uso de eliminar registro de frente y vértice

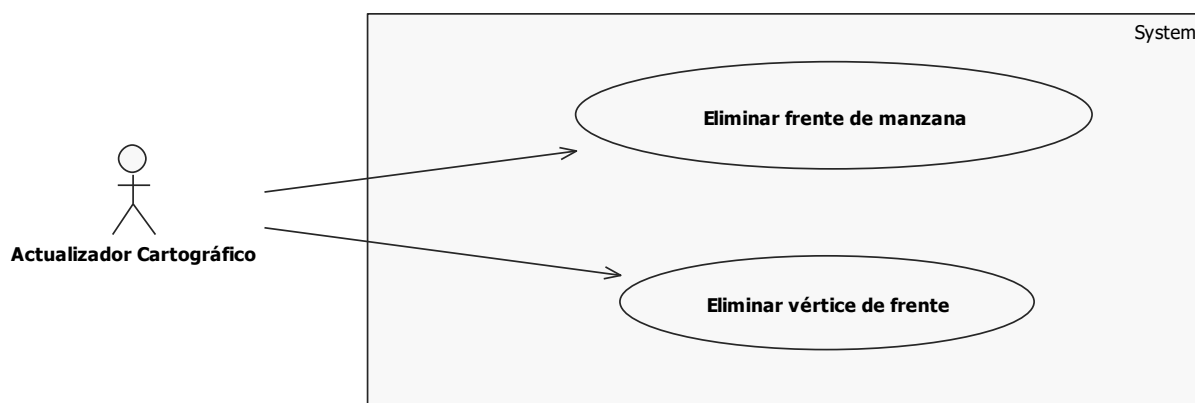


Figura 49. Diagrama de caso de uso de eliminar registro de frente y vértice
Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de flujo de eliminar registro de frente de la manzana

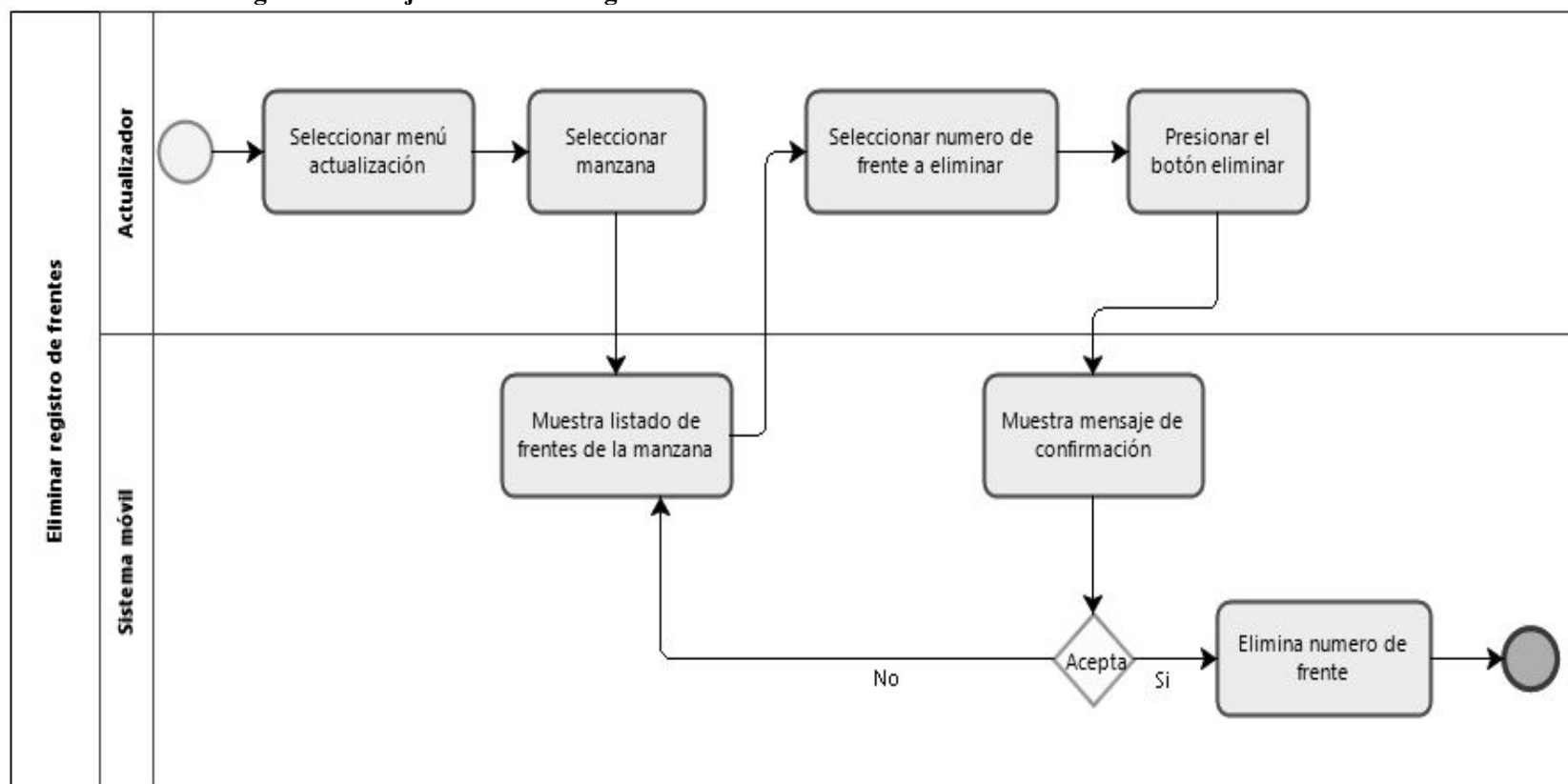


Figura 50. Diagrama de flujo de procesos de eliminar registro de frentes de la manzana.

Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de caso de uso del registro de viviendas.

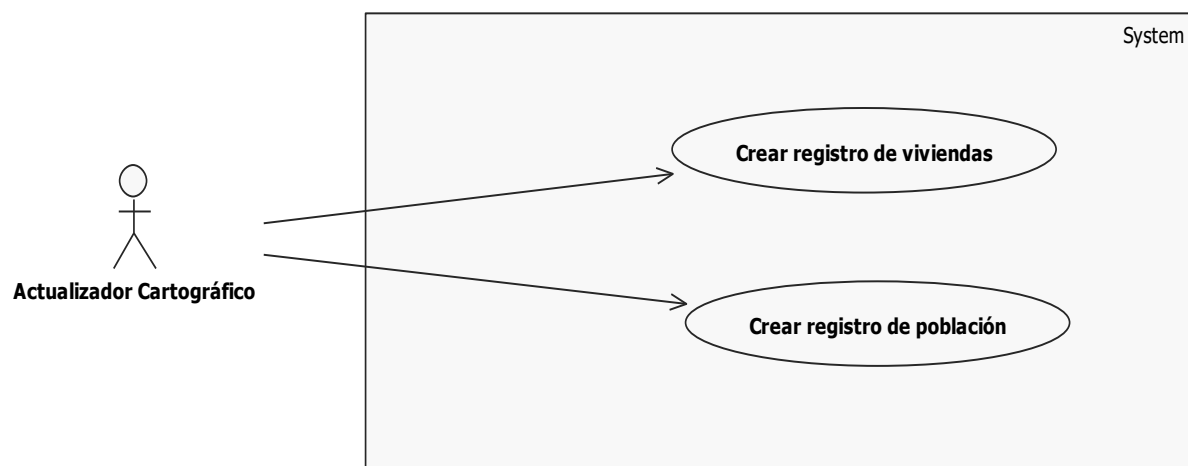


Figura 51. Diagrama de caso de uso del registro de viviendas.
Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de flujos del registro de viviendas

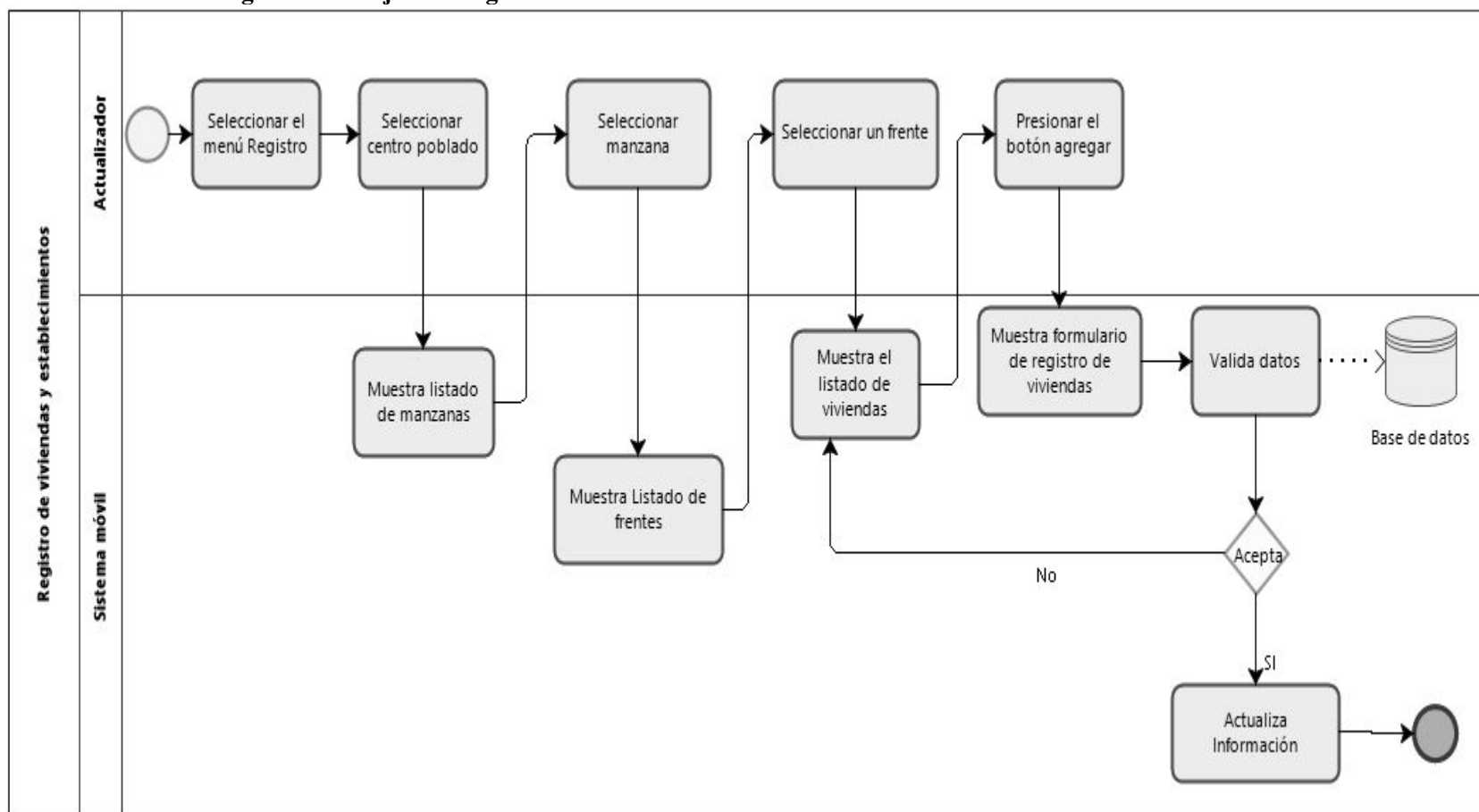


Figura 52. Diagrama de flujo de registro del viviendas.
Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de flujos de eliminar registro de vivienda

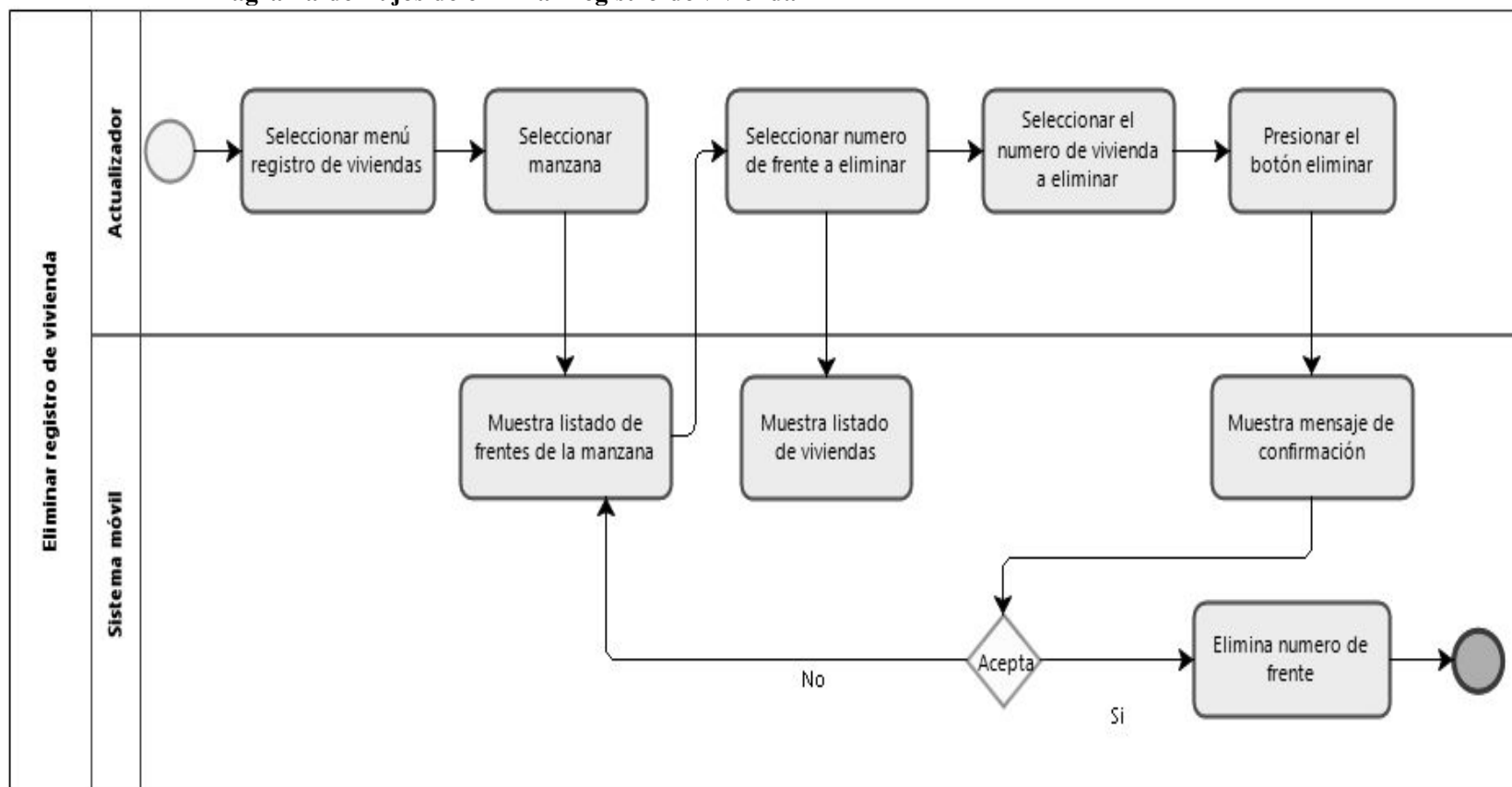


Figura 53. Diagrama de flujo de eliminar registro de vivienda.
Fuente: Elaboración propia.

❖ Diagrama de flujo de la exportación y envío de información

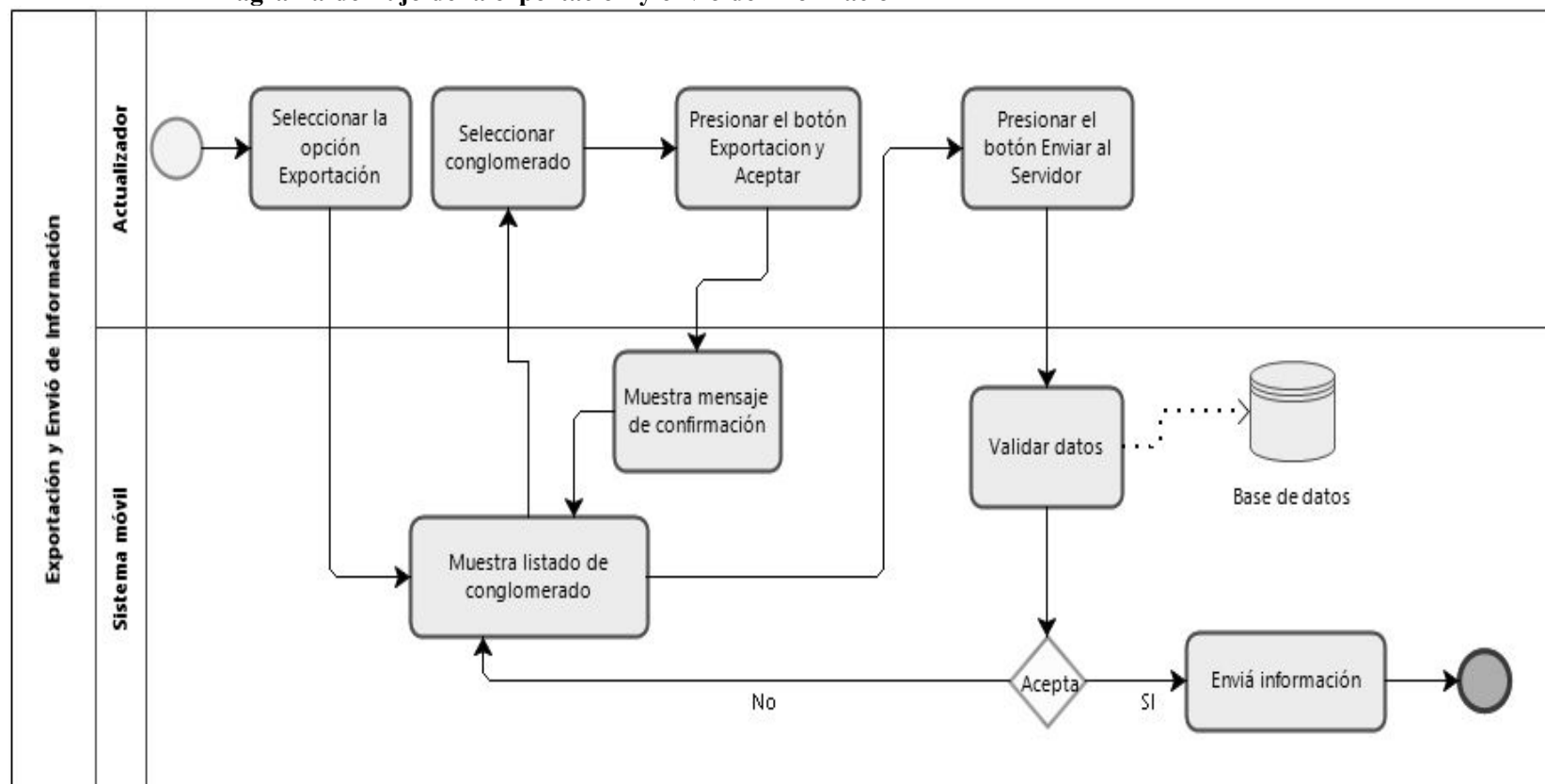


Figura 54. Diagrama de flujo de la exportación y envío de información

Fuente: Elaboración propia

❖ Diagrama de flujo de la importación de información

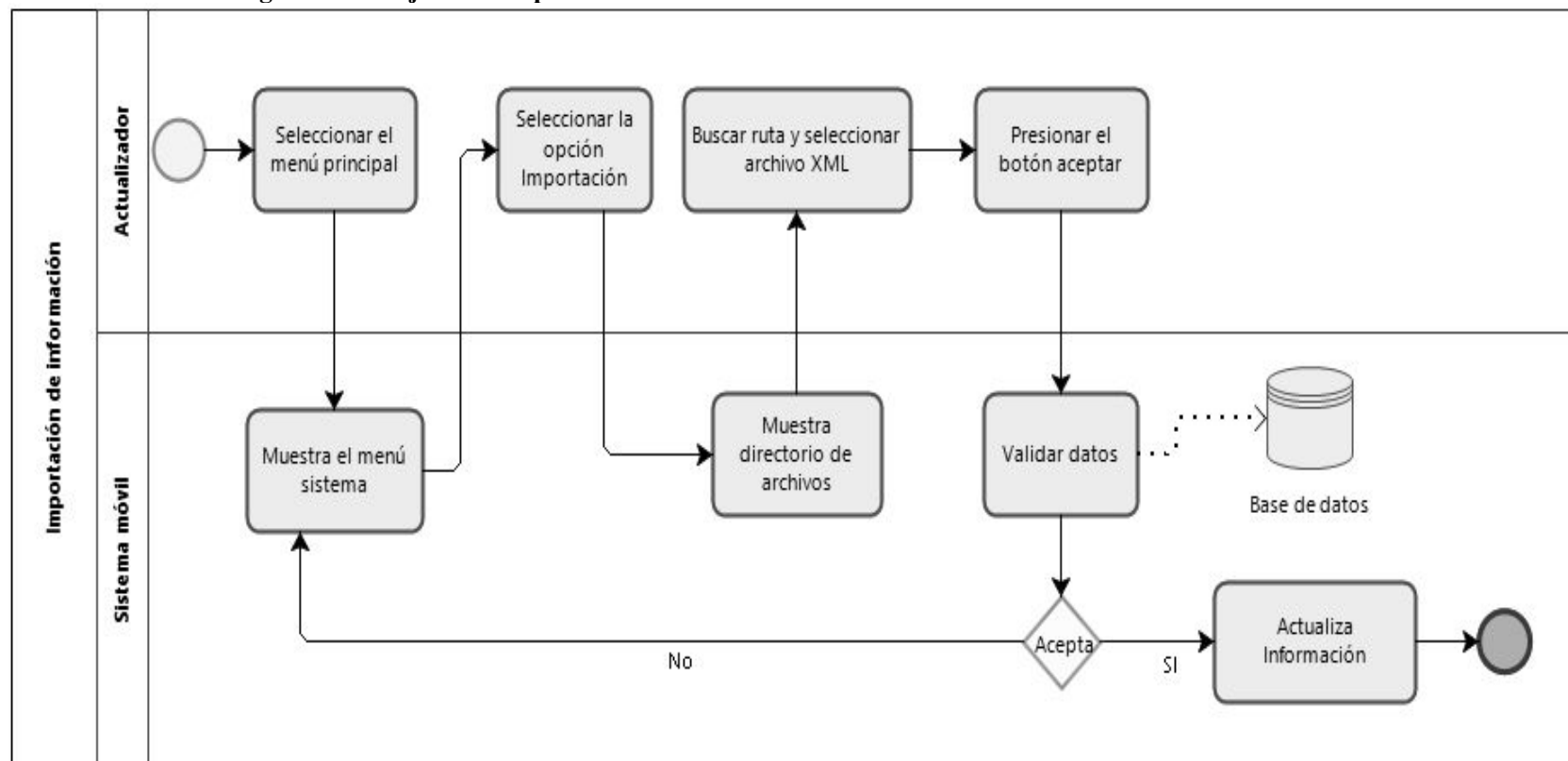


Figura 55. Diagrama de flujo de la importación de información.

Fuente: Elaboración propia.

c) Arquitectura general del aplicativo

Arquitectura de desarrollo

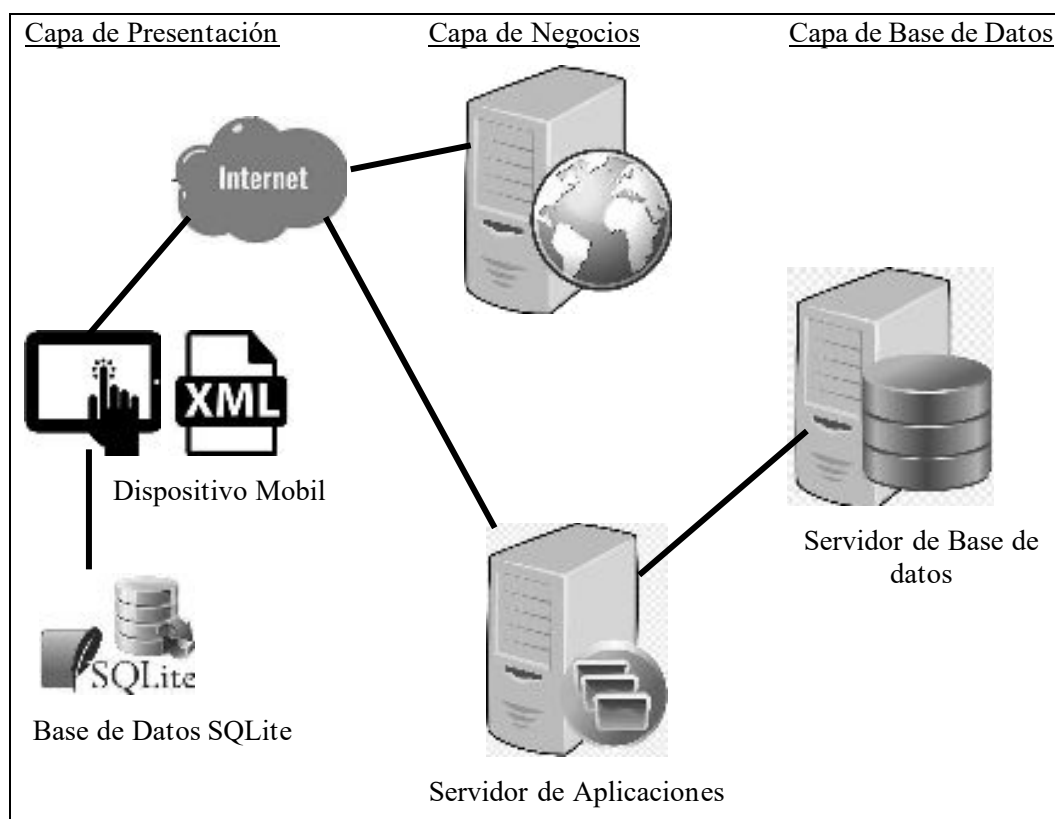


Figura 56. Arquitectural del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

En las siguientes líneas se presentará la definición de las 3 capas en la aplicación:

a) Capa de Presentación

Se denomina también la capa del usuario pues es la que el sistema presenta al usuario, de igual manera el usuario interactúa con el sistema por medio de esta capa, enviando información requerida para la acción del sistema.

Adicionalmente el aplicativo está conectado a un gestor de base de datos SQLite.

b) Capa de Negocio

Esta es la capa más importante del sistema pues aquí es donde se manejan las reglas del negocio y la lógica que tiene el sistema. Para la implementación se hará uso del lenguaje de programación Java Scripts y Java.

c) Capa de Datos

La capa de datos, en donde residen los datos y es encargada de la obtención de estos. Para el caso del presente trabajo, esta capa consiste en un Sistema Gestor de Bases de Datos SQL Server, el cual tendrá la base de datos relacional.

4.4.5 Desarrollo del aplicativo

a) Creación de historias y revisión de historia

1. Historia 1

Descripción: Diseño de Base de datos

Nota: La base de datos fue diseñado a partir de los cuestionarios físicos Doc. ENDES C2 03 70 Tabla de Equivalencia y Doc. ENDES C1 Directorio de viviendas y establecimientos.

Esfuerzo estimado: 10

Esfuerzo resultante: 15

Valor para el cliente: 0

Riesgo: Bajo

Tablero Kanban: La historia 1 pasa a la fase de desarrollo



Figura 57. Historia 1 diseño de base de datos.

Fuente: Elaboración Propia

La base de datos de la aplicación está relacionada con 12 tablas a continuación se detalla la descripción de cada una de ellas:

- T_USUARIO: Almacena información del personal que labora como registrador / actualizador.
- T_MARCO_CONGLOMERADO: Almacena la muestra de conglomerados seleccionados del marco SISFHO 2013.
- T_UBIGEO: Almacena información de la codificación de los departamentos, provincia y distritos a nivel nacional.
- T_CONGLOMERADO: almacena información de los conglomerados programados por periodo de trabajo.
- T_SEGMENTACION: almacena información de la asignación de conglomerados a los usuarios.
- T_CENTRO_POBLADO: almacena información de la codificación de los centros poblados a nivel nacional
- T_MANZANA: almacena información de la codificación de las manzanas a nivel nacional

- T_MANZANA_DETALLE: almacena información de la recodificación (fraccionamiento, funcionamiento, replanteo, manzanas nuevas, manzanas modificadas)
- T_FRENTE: almacena información de la numeración de frentes por manzana
- T_FRENTE_VERTICE: almacena información de la numeración de los vértices de los frentes.
- T_VIVIENDAS: almacena información de registro de las puertas identificadas según el tipo de ocupación
- T_POBLACION: almacena información de las personas que vivían en las viviendas ocupadas.

A continuación, se ilustra el diagrama de la base de dato tanto de la aplicación móvil.



Figura 58. Diagrama de base de datos.
Fuente: Elaboración propia.

DICCIONARIO DE DATOS – ANEXO XVIII

2. Historia 2

Descripción: Diseño de interfaz gráfica de la Aplicación

Nota: Los diseños de interfaz se realizaron de acuerdo con los requerimientos de los usuarios de manera que sea amigable y de fácil uso.

Tareas:

- Interfaz de inicio de sesión.
- Interfaz del menú principal de navegación en el aplicativo.
 - ✓ Carga de marco.
 - ✓ Exportación de Información.
 - ✓ Importación de información.
 - ✓ Actualización cartográfica.
- Interfaz de listado de centros poblados según selección de periodo y conglomerados según programación de rutas por registrador.
- Interfaz de listado de manzanas según conglomerado seleccionado.
- Interfaz de opciones para realizar la actualización cartografía.
 - ✓ Confirmar Manzanas
 - ✓ Crear nueva manzana.
 - ✓ Adicionar manzanas.
 - ✓ Fraccionar una manzana.
 - ✓ Fusionar manzanas.
 - ✓ Replantear manzanas.
 - ✓ Inactivar manzanas.
- Interfaz gráfica para la creación de frentes y vértices de la manzana seleccionada.
- Interfaz gráfica para capturar la geolocalización de la ubicación.
- Interfaz gráfica para mostrar el gráfico de las manzanas actualizadas según la geolocalización.
- Interfaz gráfica del registro de viviendas y establecimientos.

Esfuerzo estimado: 15

Esfuerzo resultante: 15

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Bajo

Versión: 0.1



Tablero Scrumban: La historia 1 pasa a revisión de calidad y la historia 2 pasa a desarrollo.



Figura 59. Historia 2 diseño de interfaz gráfica de la aplicación.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32. Código fuente para inicio de sesión

```
public class LoginActivity extends Activity {
    private EditText txtUSUARIO, txtCLAVE;
    private TextView tvVERSION;
    private UsuarioService service;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.login_layout);
        txtUSUARIO = (EditText) findViewById(R.id.txtUSUARIO);
        txtCLAVE = (EditText) findViewById(R.id.txtCLAVE);
        tvVERSION = (TextView) findViewById(R.id.tvVERSION);
        String version = getResources().getString(R.string.app_version);
        try {
            version += " " + App.getInstance().getVersion(this);
        } catch (NotFoundException e) {
        } catch (NameNotFoundException e) {
        }
        tvVERSION.setText(version);
    }
    private UsuarioService getService() {
        if (service == null) {
            service = UsuarioService.getInstance(getApplicationContext());
        }
        return service;
    }
    public void cerrar(View v) {
        try {
            File f = new File(App.RUTA_BASE + "bd/");
            if (!f.exists()) {
                f.mkdirs();
            }
            File dst = new File(App.RUTA_BASE + "bd/" + Service.DATABASE_NAME);
            try {
                if (dst.exists()) {
                    dst.delete();
                }
                dst.createNewFile();
            } catch (IOException e) {
            }
            String rutaBD = getApplicationContext().getDatabasePath(
                Service.DATABASE_NAME).getAbsolutePath();
            Util.copy(new File(rutaBD), dst);
        } catch (IOException e) {
        }
        android.os.Process.killProcess(android.os.Process.myPid());
        finish();
    }
    public boolean valida() {
        if (Util.esVacio(txtUSUARIO)) {
            ToastMessage.msgBox(this, "El usuario no puede estar vacio",
                ToastMessage.MESSAGE_ERROR, ToastMessage.DURATION_SHORT);
            return false;
        }
        if (Util.esVacio(txtCLAVE)) {
            ToastMessage.msgBox(this, "La clave no puede estar vacio",
                ToastMessage.MESSAGE_ERROR, ToastMessage.DURATION_SHORT);
            return false;
        }
        return true;
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:

Figura 60. Resultado de la interfaz gráfica 1 inicio de sesión.
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 33. Código fuente para listar los módulos

```

<resources>
<string-array name="drawer_array">
<item>Actualizacion Cartografica</item>
<item>Registro Viviendas</item>
<item>Exportar</item>
<item>Importar</item>
<item>Cargar Rutas</item>
</string-array>
</resources>

public class MyNavigationClickListener extends NavigationClickListener {
    @Override
    public void onItemClick(AdapterView<?> arg0, View arg1, int position, long arg3) {
        Intent i = null;
        position++;
        switch (position) {
            case 1: i = new Intent(getActivity(),CuestionarioActualizacionFragmentActivity.class); break;
            case 2: i = new Intent(getActivity(),CuestionarioRegistroFragmentActivity.class); break;
            case 4: i= new Intent(getActivity(),ExportacionFragmentActivity.class);
                ENDES_EXPORTACION.PERIODO=null; break;
            case 5: getActivity().uploadData(); break;
            case 6: getActivity().uploadMarco(); break;
            default: i = null; break;
        }
        if (i == null) {
            return;
        }
        getDrawerList().setItemChecked(position, true);
        getDrawerLayout().closeDrawer(getDrawerList());
        if (position != getOpcionId()) {
            getActivity().startActivity(i);
            getActivity().finish();
        } else {
            getActivity().nextFragment(0);
        }
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.



Figura 61. Resultado de la interfaz gráfica 2 menú principal.
Fuente: Elaboración propia.

3. Historia 3

Descripción: Elaborar el proceso de carga de rutas de trabajo

Notas: El actualizador cartográfico requiere una base de datos inicial con los conglomerados y centros poblados asignados en su programación de rutas y debe proceder con la carga de asignación de conglomerados.

Esta opción se encuentra en el menú principal con la opción carga de asignación de rutas.

Tareas:

- Realizar interfaz gráfica para la carga de rutas
- Elaborar proceso de abrir directorio

Esfuerzo estimado: 5

Esfuerzo resultante: 5

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Bajo

Versión: 0.2

Tablero Kanban: La historia 1 pasa como terminado, la historia 2 pasa a revisión de calidad y la historia 3 pasa a desarrollo



Figura 62. Historia 3 proceso de la carga de rutas de trabajo.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34. Código fuente para procesos de carga de rutas

```

private XMLDataObject[] crearColecciones() {
    List<XMLDataObject> objects = new ArrayList<XMLDataObject>();
    objects.add(new XMLDataObject("T_UBIGEO", Ubigeo.class.getSimpleName(), XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("UBIGEO"));
    objects.add(new XMLDataObject("T_USUARIO", Usuario.class.getSimpleName(),
        XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID"));
    objects.add(new XMLDataObject("T_SISTEMA", "Parameter",
        XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID"));
    objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_CONGLOMERADO, ENDES_REG_CONGLOMERADO.class.getSimpleName(),
        XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID"));
    objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_SEGMENTACION, ENDES_REG_SEGMENTACION.class.getSimpleName(),
        XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID"));
    objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_CCPP, ENDES_REG_CCPP.class.getSimpleName(),
        XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP"));
    XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID"));
    objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_MANZANA, ENDES_REG_MANZANA.class.getSimpleName(),
        XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID").pk("MANZANA_ID"));
    objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_FRENTE, ENDES_REG_FRENTE.class.getSimpleName(),
        XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID").pk("MANZANA_ID").pk("FRENTE_ID"));
    objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_FRENTE_VERTICES, ENDES_REG_FRENTE_VERTICES.class.getSimpleName(),
        XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID").pk("MANZANA_ID").pk("FRENTE_ID").pk("VERTICE_ID"));
    objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_VIVIENDA, ENDES_REG_VIVIENDA.class.getSimpleName(),
        XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID").pk("MANZANA_ID").pk("FRENTE_ID").pk("ID_REG"));
    objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_POBLACION, ENDES_REG_POBLACION.class.getSimpleName(),
        XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID").pk("MANZANA_ID").pk("FRENTE_ID").pk("ID_REG").pk("PERSONA_ID"));
    return objects.toArray(new XMLDataObject[objects.size()]);
}

protected String doInBackground(String... args) {
    try {
        procesarXML();
        msg = "Importación completada correctamente.";
    } catch (NullPointerException e) {
        msg = "Error de ausencia de datos.";
    } catch (SQLException e) {
        msg = e.getMessage();
    } catch (Exception e) {
        msg = e.getMessage();
    } finally {
    }
    return null;
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:



Figura 63. Funcionalidad del proceso de carga de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

4. Historia 4

Descripción: Elaborar el proceso de selección de centro poblado.

Notas: El actualizador cartográfico debe seleccionar el periodo y conglomerado para iniciar con la actualización cartográfica.

Tareas:

- Implementar filtro selección se periodos
- Implementar filtro selección de conglomerados
- Realizar el listado de la tabla de centros poblados con los filtros periodo y conglomerado

Esfuerzo estimado: 5

Esfuerzo resultante: 5

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Bajo

Versión:0.3

Tablero Kanban: La historia 2 pasa como terminado, la historia 3 pasa a revisión de calidad y la historia 4 pasa a desarrollo



Figura 64. Historia 4 elaborar el proceso de selección de centro poblado. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35. Código fuente para listar centro poblado

```
@Override
protected void buildFields() {
    lblTitulo = new LabelComponent(this.getActivity(), App.ESTILO)
        .size(MATCH_PARENT, MATCH_PARENT)
        .text(R.string.ccpp_actualizacion).textSize(19).centrar().negrita();

    spnPERIODO = new SpinnerField(getActivity()).sizeFloat(60,250).callback("onPeriodoChangeValue");
    spnCONGLOMERADO = new SpinnerField(getActivity()).sizeFloat(60,250).callback("onConglomeChangeValue");

    if(!App.getInstance().getUsuario().nombres.equals("ADMIN")){
        MyUtil.llenarPeriodo(getActivity(),
            getSegmentacionService(),
            spnPERIODO, spnCONGLOMERADO,
            App.getInstance().getUsuario().id);
    }

    grid1 = new GridComponent2(getActivity(), App.ESTILO, 2);
    grid1.addComponent(spnPERIODO);
    grid1.addComponent(spnCONGLOMERADO);

    tcCCPP = new TableComponent(getActivity(), this, App.ESTILO).sizeFloat(600, 600).headerHeight(60).dataColumnHeight(70);
    tcCCPP.addHeader(R.string.ccpp_cod_ccpp, 0.8f, TableComponent.ALIGN.CENTER);
    tcCCPP.addHeader(R.string.ccpp_ccpp, 1.6f, TableComponent.ALIGN.LEFT);
    tcCCPP.addHeader(R.string.ccpp_estado_ccpp, 1.0f, TableComponent.ALIGN.CENTER);
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:

Figura 65. Interfaz gráfica y funcionalidad del proceso de selección de centro poblado.

Fuente: Elaboración propia.

5. Historia 5

Descripción: Proceso de confirmar una manzana

Notas: El actualizador confirma una manzana cuando la manzana seleccionada, no ha sufrido modificación alguna.

Tareas:

- Elaborar el formulario de confirmación de manzanas.
- Realizar la validación de datos.
- Elaborar el proceso de revertir cambios

Esfuerzo estimado: 6

Esfuerzo resultante: 7

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 0.4

Tablero Kanban: La historia 3 pasa como terminado, la historia 4 pasa a revisión de calidad y la historia 5 pasa a desarrollo



Figura 66. Historia 5 proceso de confirmar una manzana.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36. Código fuente para confirmar manzana

```

@Override
protected void buildFields() {
    tcMANZANAS = new TableComponent(getActivity(),
        this, App.ESTILO).sizeFloat(400,400).dataColumHeight(60).headerHeight(60).headerTextSize(19);
    tcMANZANAS.addHeader(R.string.mz_mz_selecc, 0.5f, CheckBoxField.class, ALIGN.CENTER);
    tcMANZANAS.addHeader(R.string.mz_manzana, 1f, ALIGN.LEFT);
    tcMANZANAS.addCallback(0, "onSeleccionadoChangeValue");
    btnAceptar = new ButtonComponent(getActivity(), App.ESTILO_BOTON).text(R.string.btnAceptar).sizeFloat(140, altoComponente);
    btnCancelar = new ButtonComponent(getActivity(), App.ESTILO_BOTON).text(R.string.btnCancelar).sizeFloat(140, altoComponente);
    btnCancelar.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            ac1_ConfirmarManzanaDialog.this.dismiss();
        }
    });
    btnAceptar.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            boolean flag = grabar();
            if (!flag) {
                return;
            }
            (ENDES_AC_FRAG_01_M)fragmentopadre.cargarTablaManzanas();
            ac1_ConfirmarManzanaDialog.this.dismiss();
        }
    });
}

public boolean confirmar(ENDES_REG_MANZANA manzana) throws Exception {
    ENDES_REG_MANZANA_DET tmpDetalle;
    boolean flag = true;
    SQLiteDatabase dbTX = getManzanaService().startTX();
    try {
        flag = getManzanaService().saveOrUpdate(manzana, dbTX);
        if (flag) {
            tmpDetalle = new ENDES_REG_MANZANA_DET();
            tmpDetalle.id = manzana.id;
            tmpDetalle.codccpp = manzana.codccpp;
            tmpDetalle.zona_id = manzana.zona_id;
            tmpDetalle.estado = manzana.estado;
            tmpDetalle.manzana_id = manzana.manzana_id;
            tmpDetalle.manzana_id_final = manzana.manzana_id;
            flag = grabarDetalle(dbTX, tmpDetalle);
        }
        if (flag) {
            getManzanaService().commitTX(dbTX);
        }
    } catch (Exception e) {
        throw new Exception("ERROR: " + e.getMessage());
    } finally {
        getManzanaService().endTX(dbTX);
    }
    return true;
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:



Figura 67. Interfaz gráfica y la funcionalidad de confirmar manzana.
Fuente: Elaboración propia.

6. Historia 6

Descripción: Proceso de crear una manzana nueva

Notas: El actualizador crea una manzana nueva cuando existe la aparición de nueva manzana.

Tareas:

- Elaborar el formulario de crear manzana nueva.
- Implementar consistencia y validación de datos
- Implementar procesos de guardar y editar datos

Esfuerzo estimado: 6

Esfuerzo resultante: 7

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 0.5

Tablero Kanban: La historia 4 pasa como terminado, la historia 5 pasa a revisión de calidad y la historia 6 pasa a desarrollo.



Figura 68. Historia 6 proceso de crear una manzana nueva.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37. Código fuente para crear manzana nueva

```
public boolean NuevaManzana(ENDES_REG_MANZANA manzana, String contigua)throws Exception{
    ENDES_REG_MANZANA mz= new ENDES_REG_MANZANA();
    mz.id=manzana.id;
    mz.codccpp=manzana.codccpp;
    mz.zona_id=manzana.zona_id;
    mz.manzana_id=contigua;
    mz.estado=Carto_Util.NUEVO;
    Boolean flag=false;
    ENDES_REG_MANZANA_DET tmpDetalle;
    SQLiteDatabase dbTX = getManzanaService().startTX();
    try {
        flag = getManzanaService().saveOrUpdate(manzana,dbTX);
        flag = getManzanaService().saveOrUpdate(mz,dbTX);
        if (flag) {
            tmpDetalle = new ENDES_REG_MANZANA_DET();
            tmpDetalle.id = mz.id;
            tmpDetalle.codccpp = mz.codccpp;
            tmpDetalle.zona_id = mz.zona_id;
            tmpDetalle.estado = mz.estado;
            tmpDetalle.manzana_id = mz.manzana_id;
            tmpDetalle.manzana_id_final = mz.manzana_id;
            flag = grabarDetalle(dbTX, tmpDetalle);
        }
        if (flag) {
            getManzanaService().commitTX(dbTX);
        }
    } catch (Exception e) {
        throw new Exception("ERROR: " + e.getMessage());
    } finally {
        getManzanaService().endTX(dbTX);
    }
    return true;}
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:

Figura 69. Interfaz gráfica y funcionalidad de crear una nueva manzana.
Fuente: Elaboración propia.

7. Historia 7

Descripción: Proceso de adicionar manzanas.

Notas: El actualizador solo va a utilizar este proceso en el caso de que una manzana se modifique (fusión o replanteo) con una manzana que se encuentre fuera del conglomerado seleccionado

Estas manzanas se encuentran en el croquis de conglomerado (poner el nombre del documento y adjuntar en anexos).

Tareas:

- Elaborar el formulario de adicionar manzanas.
- Implementar consistencia y validación de datos.
- Implementar procesos de guardar y editar datos.

Esfuerzo estimado: 6

Esfuerzo resultante: 7

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 0.6

Tablero Kanban: La historia 5 pasa como terminado, la historia 6 pasa a revisión de calidad y la historia 7 pasa a desarrollo.



Figura 70. Historia 7 proceso de adicionar manzanas.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38. Código fuente para adicionar manzanas

```

public boolean AdicionarManzana(ENDES_REG_MANZANA mz,String manzana_id)throws Exception{
    SQLiteDatabase dbTX = getManzanaService().startTX();
    boolean flag=false;
    ENDES_REG_MANZANA_DET tmpDetalle;
    try {
        flag = getManzanaService().saveOrUpdate(mz, dbTX);
        if (flag) {
            tmpDetalle = new ENDES_REG_MANZANA_DET();
            tmpDetalle.id = mz.id;
            tmpDetalle.codccpp = mz.codccpp;
            tmpDetalle.zona_id = mz.zona_id;
            tmpDetalle.estado = Carto_Util.ADICIONADO;
            tmpDetalle.manzana_id = mz.manzana_id;
            tmpDetalle.manzana_id_final = mz.manzana_id;
            flag = grabarDetalle(dbTX, tmpDetalle);
        }
        if (flag) {
            getManzanaService().commitTX(dbTX);
        }
    } catch(Exception e) {
        throw new Exception(e.getMessage());
    } finally {
        getManzanaService().endTX(dbTX);
    }
    return true;
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:



Figura 71. Interfaz gráfica y funcionalidad de adicionar manzana.
Fuente: Elaboración propia.

8. Historia 8

Descripción: Procesos de Fraccionar manzana.

Notas: El actualizador fracciona una manzana cuando una manzana se ha dividido en 2 o más manzanas dando origen a nuevas vías.

Tareas:

- Elaborar el formulario de fraccionar de manzanas.
- Implementar consistencia y validación de datos.
- Implementar procesos de guardar y editar datos.

Esfuerzo estimado: 6

Esfuerzo resultante: 7

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 0.7

Tablero Kanban: La historia 6 pasa como terminado, la historia 7 pasa a revisión de calidad y la historia 8 pasa a desarrollo.



Figura 72. Historia 8 proceso de fraccionar manzana.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Código fuente para fraccionar manzanas

```
public boolean fraccionarManzanas(ENDES_REG_MANZANA manzana, int resultantes) throws Exception {
    SQLiteDatabase dbTX = getManzanaService().startTX();
    boolean flag = true;
    String[] fraccionadas = new String[resultantes];
    ENDES_REG_MANZANA tmp;
    ENDES_REG_MANZANA_DET tmpDetalle;
    manzana.estado = Carto_Util.INACTIVO;
    try {
        flag = getManzanaService().saveOrUpdate(manzana, dbTX);
        fraccionadas[0] = getNuevaManzanaSufijo(dbTX, manzana);
        tmp = new ENDES_REG_MANZANA();
        tmp.id = manzana.id;
        tmp.tipo = manzana.tipo;
        tmp.codccpp = manzana.codccpp;
        tmp.zona_id = manzana.zona_id;
        tmp.estado = Carto_Util.MODIFICADO;
        tmp.manzana_id = fraccionadas[0];
        flag = getManzanaService().saveOrUpdate(tmp, dbTX);
        if (flag) {
            tmpDetalle = new ENDES_REG_MANZANA_DET();
            tmpDetalle.id = manzana.id;
            tmpDetalle.codccpp = manzana.codccpp;
            tmpDetalle.zona_id = manzana.zona_id;
            tmpDetalle.estado = Carto_Util.FRACCIONADO;
            tmpDetalle.manzana_id = manzana.manzana_id;
            tmpDetalle.manzana_id_final = fraccionadas[0];
            flag = grabarDetalle(dbTX, tmpDetalle);
        }
    }
    for(int i=1;i<fraccionadas.length;i++){
        fraccionadas[i] = getNuevaManzanaSufijo(dbTX, manzana.id, manzana.codccpp, manzana.zona_id, fraccionadas[i-1]);
        tmp = new ENDES_REG_MANZANA();
        tmp.id = manzana.id;
        tmp.tipo=manzana.tipo;
        tmp.codccpp = manzana.codccpp;
        tmp.zona_id = manzana.zona_id;
        tmp.estado = Carto_Util.FRACCIONADO;
        tmp.manzana_id = fraccionadas[i];
        flag = getManzanaService().saveOrUpdate(tmp, dbTX);
        if (flag) {
            tmpDetalle = new ENDES_REG_MANZANA_DET();
            tmpDetalle.id = manzana.id;
            tmpDetalle.codccpp = manzana.codccpp;
            tmpDetalle.zona_id = manzana.zona_id;
            tmpDetalle.estado = Carto_Util.FRACCIONADO;
            tmpDetalle.manzana_id = manzana.manzana_id;
            tmpDetalle.manzana_id_final = fraccionadas[i];
            flag = grabarDetalle(dbTX, tmpDetalle);
        }
    }
    if (flag) {
        getManzanaService().commitTX(dbTX);
    } catch (Exception e) {
        throw new Exception(e.getMessage());
    } finally {
        getManzanaService().endTX(dbTX);
    }
    return true;
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:

Figura 73. Interfaz gráfica y funcionalidad de fraccionamiento de manzana.
Fuente: Elaboración propia.

9. Historia 9

Descripción: Proceso de fusionar manzana.

Notas: El actualizador fusiona manzanas cuando 2 o más manzanas se unen produciendo cierre de vías.

Tareas:

- Elaborar el formulario de fusionar de manzanas.
- Implementar consistencia y validación de datos.
- Implementar procesos de guardar y editar datos.

Esfuerzo estimado: 6

Esfuerzo resultante: 7

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 0.8

Tablero Kanban: La historia 7 pasa como terminado, la historia 8 pasa a revisión de calidad y la historia 9 pasa a desarrollo



Figura 74. Historia 9 proceso de fusionar manzana.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40. Código fuente para fusionar manzanas

```

public boolean fusionarManzanas(List<ENDES_REG_MANZANA> manzanas) throws Exception {
    ENDES_REG_MANZANA mzaBase = manzanas.get(0);
    ENDES_REG_MANZANA mzaNueva = new ENDES_REG_MANZANA();
    mzaNueva.id = mzaBase.id;
    mzaNueva.codccpp = mzaBase.codccpp;
    mzaNueva.zona_id = mzaBase.zona_id;
    mzaNueva.tipo = mzaBase.tipo;
    mzaNueva.estado = Carto_Util.MODIFICADO;
    boolean flag = true;
    ENDES_REG_MANZANA tmp;
    ENDES_REG_MANZANA_DET tmpDetalle;
    SQLiteDatabase dbTX = getManzanaService().startTX();

    try {
        mzaNueva.manzana_id = getNuevaManzanaSufijo(dbTX, mzaBase);
        if (flag) {
            for (int i = 0; i < manzanas.size() && flag; i++) {
                tmp = manzanas.get(i);
                tmp.estado = Carto_Util.INACTIVO;
                flag = getManzanaService().saveOrUpdate(tmp, dbTX);
                if (flag) {
                    tmpDetalle = new ENDES_REG_MANZANA_DET();
                    tmpDetalle.id = tmp.id;
                    tmpDetalle.codccpp = tmp.codccpp;
                    tmpDetalle.zona_id = tmp.zona_id;
                    tmpDetalle.estado = Carto_Util.FUSIONADO;
                    tmpDetalle.manzana_id = tmp.manzana_id;
                    tmpDetalle.manzana_id_final = mzaNueva.manzana_id;
                    flag = grabarDetalle(dbTX, tmpDetalle);
                }
            }
        }
        if (flag) {
            getManzanaService().commitTX(dbTX);
        }
    } catch (Exception e) {
        throw new Exception(e.getMessage());
    } finally {
        getManzanaService().endTX(dbTX);
    }
    return true;
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:



Figura 75. Interfaz gráfica y funcionalidad de fusionar manzana.
Fuente: Elaboración propia.

10. Historia 10

Descripción: Procesos de replantar manzana

Notas: El actualizador replantea manzanas cuando una o más manzanas han cambiado de forma y orientación, o sus dimensiones no coinciden con las originales.

Tareas:

- Elaborar el formulario de replantar de manzanas.
- Implementar consistencia y validación de datos
- Implementar procesos de guardar y editar datos

Esfuerzo estimado: 6

Esfuerzo resultante: 7

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 0.9

Tablero Kanban: La historia 8 pasa como terminado, la historia 9 pasa a revisión de calidad y la historia 10 pasa a desarrollo



Figura 76. Historia 10 procesos de replantar manzana.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41. Código fuente para replantar manzanas

```
public boolean replantarManzanas(List<ENDES_REG_MANZANA> manzanas) throws Exception {
    ENDES_REG_MANZANA mzaBase = manzanas.get(0);
    String manzana_id = "";
    boolean flag = true;
    ENDES_REG_MANZANA_DET tmpDetalle;
    SQLiteDatabase dbTX = getManzanaService().startTX();
    try {
        manzana_id = getNuevaManzanaSufijo(dbTX, mzaBase);
        for (int i = 0; i < manzanas.size() && flag; i++) {
            ENDES_REG_MANZANA mza = manzanas.get(i);
            mza.estado = Carto_Util.INACTIVO;
            flag = getManzanaService().saveOrUpdate(mza, dbTX);
            tmpDetalle = new ENDES_REG_MANZANA_DET();
            tmpDetalle.id = mza.id;
            tmpDetalle.codccpp = mza.codccpp;
            tmpDetalle.zona_id = mza.zona_id;
            tmpDetalle.estado = Carto_Util.REPLANTEADO;
            tmpDetalle.manzana_id = mza.manzana_id;
            tmpDetalle.manzana_id_final = manzana_id;
            flag = grabarDetalle(dbTX, tmpDetalle);
        }
        if (flag) {
            ENDES_REG_MANZANA mzaNueva = new ENDES_REG_MANZANA();
            mzaNueva.id = mzaBase.id;
            mzaNueva.tipo = mzaBase.tipo;
            mzaNueva.codccpp = mzaBase.codccpp;
            mzaNueva.zona_id = mzaBase.zona_id;
            mzaNueva.manzana_id = manzana_id;
            mzaNueva.estado = Carto_Util.MODIFICADO;
            flag = getManzanaService().saveOrUpdate(mzaNueva, dbTX);
        }
        if (flag) {
            getManzanaService().commitTX(dbTX);
        }
    } catch (SQLException e) {
        throw new Exception("ERROR: " + e.getMessage());
    } finally {
        getManzanaService().endTX(dbTX);
    }
    return true;
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:

Figura 77. Interfaz gráfica y funcionalidad de replantar manzana.
Fuente: Elaboración propia.

11. Historia 11

Descripción: Proceso de inactivar manzana

Notas: El actualizador inactiva una manzana cuando una manzana no existe.

Tareas:

- Elaborar el formulario de inactivar manzanas.
- Implementar consistencia y validación de datos
- Implementar procesos de guardar y editar datos

Esfuerzo estimado: 6

Esfuerzo resultante: 7

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 1.0

Tablero Kanban: La historia 9 pasa como terminado, la historia 10 pasa a revisión de calidad y la historia 11 pasa a desarrollo.



Figura 78. Historia 11 interfaz gráfica y funcionalidad de inactivar manzana.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42. Código fuente para inactivar manzanas

```

private boolean grabar() {
    List<ENDES_REG_MANZANA> confirmar = new ArrayList<ENDES_REG_MANZANA>();
    for (ManzanaSeleccionada ms : mzasSeleccionadas) {
        if (!Util.esDiferente(ms.seleccionada, 1)) {
            confirmar.add(ms.manzana);
        }
    }
    if (confirmar.size() < 1) {
        ToastMessage.msgBox(this.getActivity(), "SELECCIONE AL MENOS UNA MANZANA.",
            ToastMessage.MESSAGE_ERROR, ToastMessage.DURATION_LONG);
        return false;
    }
    if (!validar()) {
        if (error) {
            if (!mensaje.equals("")) {
                ToastMessage.msgBox(this.getActivity(), mensaje,
                    ToastMessage.MESSAGE_ERROR, ToastMessage.DURATION_LONG);
            }
            if (view != null) {
                view.requestFocus();
            }
        }
        return false;
    }
    boolean flag = true;
    try {
        if (!getAccionManzana().confirmarManzanas(confirmar, Carto_Util.INACTIVO)) {
            ToastMessage.msgBox(this.getActivity(), "Hubieron problemas al Inactivar las
manzanas.", ToastMessage.MESSAGE_ERROR, ToastMessage.DURATION_LONG);
            flag = false;
        }
    } catch (Exception e) {
        ToastMessage.msgBox(this.getActivity(), e.getMessage(),
            ToastMessage.MESSAGE_ERROR, ToastMessage.DURATION_LONG);
        flag = false;
    }
    return flag;
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:



Figura 79. Interfaz gráfica y funcionalidad de inactivar manzana.
Fuente: Elaboración propia.

12. Historia 12

Descripción: Proceso de crear frentes de las manzanas y captura de GPS

Tareas:

- Elaborar el formulario de crear frentes de manzanas
- Implementar la captura de puntos GPS
- Implementar consistencia y validación de datos.
- Implementar procesos de guardar y editar datos.

Esfuerzo estimado: 2

Esfuerzo resultante: 3

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 1.1

Tablero Kanban: La historia 10 pasa como terminado, la historia 11 pasa a revisión de calidad y la historia 12 pasa a desarrollo



Figura 80. Historia 12 realizar el proceso de crear frentes y captura de GPS.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43. Código fuente para crear frente de manzanas

```
private void agregarFrente() {
    ENDES_REG_FRENTE fte = new ENDES_REG_FRENTE();
    fte.id = App.getInstance().getManzana().id;
    fte.codccpp = App.getInstance().getManzana().codccpp;
    fte.zona_id = App.getInstance().getManzana().zona_id;
    fte.manzana_id = App.getInstance().getManzana().manzana_id;
    fte.frente_id = detalles.size()==0?1:detalles.get(detalles.size()-1).frente_id+1;
    fte.frente_ord = detalles.size()==0?1:detalles.get(detalles.size()-1).frente_ord+1;

    FragmentManager fm = this.getFragmentManager();
    ac_CrearFrenteDialog aperturaDialog = ac_CrearFrenteDialog.newInstance(this, fte);
    aperturaDialog.setAncho(LayoutParams.MATCH_PARENT);
    aperturaDialog.show(fm, "aperturaDialog");
}

public boolean saveOrUpdate(ENDES_REG_FRENTE bean, SQLiteDatabase dbTX, SeccionCapitulo... secciones) throws java.sql.SQLException {
    boolean isTX = true;
    boolean flag = true;
    if (dbTX == null) {
        isTX = false;
        dbTX = this.dbh.getWritableDatabase();
    }
    flag = this.saveOrUpdate(
        dbTX,
        T_ENDES_REG_FRENTE,
        "ID=? AND CODCCPP=? AND ZONA_ID=? AND MANZANA_ID=? AND FRENTE_ID=?", bean,
        new String[] { "id", "codccpp", "zona_id", "manzana_id", "frente_id" }, secciones);
    if (!isTX) {
        dbTX.close();
        dbTX = null;
        SQLiteDatabase.releaseMemory();
    }
    return flag;
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:

Nº Frente: 1 GPS FRENTE

COORDENADAS GPS DEL FRENTE

Latitud	Longitud	Altitud
-10.00511514	-72.69384649	2424.0

Total Vertices: 3 AGREGAR VERTICE

VERTICE	Longitud	Latitud	Altitud
1	-10.00511120	-72.69384237	2424.3
2	-10.00511060	-72.69384232	2425.3

CONTADOR DE VÍAS

☒ 1. Avenida
☐ 2. Calle
☐ 3. Jirón
☐ 4. Pasaje
☐ 5. Carretera
☐ 6. Otro

Nombre de Vía: LAS FLORES

Guardar Cancelar

Figura 81. Interfaz gráfica y funcionalidad de crear frentes y captura de GPS.
Fuente: Elaboración propia.

13. Historia 13

Descripción: Realizar el proceso de crear vértices y captura de GPS.

Tareas:

- Elaborar el formulario de crear vértices de manzanas.
- Implementar la captura de puntos GPS de cada vértice.
- Implementar consistencia y validación de datos.
- Implementar procesos de guardar y editar datos.

Esfuerzo estimado: 8

Esfuerzo resultante: 10

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 1.2

Tablero Kanban: La historia 11 pasa como terminado, la historia 12 pasa a revisión de calidad y la historia 13 pasa a desarrollo



Figura 82. Historia 13 realizar el proceso de crear vértices y captura de GPS.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44. Código fuente para crear vértices y captura de GPS

```

private void capturarGPS() {
    if (tracker == null) {
        ToastMessage.msgBox(this.getActivity(), "No se puede capturar GPS.",
        ToastMessage.MESSAGE_ERROR, ToastMessage.DURATION_LONG);
        return;
    }
    FragmentManager fm = this.getFragmentManager();
    GPSDialog gps = GPSDialog.newInstance((IGPSDialog) this,
    tracker).estilo(App.ESTILO).estiloBoton(App.ESTILO_BOTON).property(IGPSDialog.ACCURACY);
    gps.setAncho(MATCH_PARENT);
    gps.show(fm, "gpsDialog");
}
@Override
public void postShow(Map<String, String> properties) {
    String longitud;// = App.GPS_OMISION;
    String latitud;// = App.GPS_OMISION;
    String altitud;// = App.GPS_OMISION;
    if (properties != null) {
        longitud = properties.get(IGPSDialog.LONGITUD);
        latitud = properties.get(IGPSDialog.LATITUD);
        altitud = properties.get(IGPSDialog.ALTURA);
    }
    else {
        return;
    }
    if (action==ACTION_gpsFRENTE){
        txtLONGITUD.setText(longitud);
        txtLATITUD.setText(latitud);
        txtALTITUD.setText(altitud);
        action=null;
    }
    if (action==ACTION_gpsVERTICE){
        ENDES_REG_FRENTE_VERTICES vtc = new ENDES_REG_FRENTE_VERTICES();
        vtc.id = bean.id;
        vtc.codccpp = bean.codccpp;
        vtc.zona_id = bean.zona_id;
        vtc.manzana_id = bean.manzana_id;
        vtc.frente_id = bean.frente_id;
        vtc.vertice_id = detalles.size()==0?1:detalles.get(detalles.size()-1).vertice_id+1;
        vtc.longitud = longitud;
        vtc.latitud = latitud;
        vtc.altitud = altitud;
        try {
            if (!getFrenteVerticeService().saveOrUpdate(vtc, seccionesCargadoVertice)) {
                throw new SQLException("Problemas en el grabado del vértice.");
            }
        } catch (java.sql.SQLException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        cargarTablaVertices();
        txtTOT_VERTICES.setText(detalles.size()+"");
        action=null;
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:



Figura 83. Interfaz gráfica y funcionalidad de crear vértices de frentes y captura de GPS.

Fuente: Elaboración propia.

14. Historia 14

Descripción: Realizar el proceso de eliminar frente y vértices

Tareas:

- Implementar opción de eliminar frentes.
- Implementar opción de eliminar vértices.
- Implementar el reordenamiento de número de frentes y vértices
- Implementar consistencia y validación de datos.

Esfuerzo estimado: 7

Esfuerzo resultante: 7

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 1.3

Tablero Kanban: La historia 12 pasa como terminado, la historia 13 pasa a revisión de calidad y la historia 14 pasa a desarrollo



Figura 84. Historia 14 realizar el proceso de eliminar frente y vértices
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45. Código fuente para eliminar frente y vértice de manzana

```
@Override
public void onCreateContextMenu(ContextMenu menu, View v, ContextMenuInfo menuInfo) {
    super.onCreateContextMenu(menu, v, menuInfo);
    if (v.equals(tcFRENTEES.getListView())) {
        AdapterView.AdapterContextMenuInfo info;
        info = (AdapterView.AdapterContextMenuInfo) menuInfo;
        ENDES_REG_FRENTE seleccion = (ENDES_REG_FRENTE) info.targetView.getTag();
        menu.setTitle("Opciones del Frente");
        menu.add(0, 0, 1, "Eliminar Frente: "+seleccion.frente_ord);
    }
}

public boolean getBorrarRegistros(ENDES_REG_FRENTE bean, SQLiteDatabase dbTX) throws java.sql.SQLException {
    boolean flag = false;
    if (dbTX == null) {
        dbTX = this.dbh.getWritableDatabase();
    }
    flag = borrar(dbTX,
        T_ENDES_REG_FRENTE_VERTICES, "ID=? AND MANZANA_ID=? AND FRENTE_ID=?",
        bean.id.toString(), bean.manzana_id, bean.frente_id.toString());
    flag = borrar(dbTX,
        T_ENDES_REG_FRENTE, "ID=? AND MANZANA_ID=? AND FRENTE_ID=?",
        bean.id.toString(), bean.manzana_id, bean.frente_id.toString());
    Integer maximo = MaximoValorP17_a(bean.id, bean.manzana_id);
    if (bean.frente_ord < maximo) {
        int inicial = bean.frente_ord;
        for (int i = bean.frente_ord + 1; i <= maximo; i++) {
            ContentValues valores = new ContentValues();
            valores.put("FRENTE_ORD", inicial);
            flag = (dbTX.update(T_ENDES_REG_FRENTE, valores, "ID=? AND MANZANA_ID=? AND FRENTE_ORD=?",
                new String[] {
                    bean.id.toString(), bean.manzana_id, Integer.toString(i)
                }) == 1);
            inicial = inicial + 1;
        }
    }
    return flag;
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:

Figura 85. Interfaz gráfica y funcionalidad de eliminar frentes de manzanas.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 86. Interfaz gráfica y funcionalidad de eliminar vértices de frentes.
Fuente: Elaboración propia.

15. Historia 15

Descripción: Realizar el proceso de registro de viviendas y captura de GPS.

Tareas:

- Elaborar el formulario para el registro de viviendas y establecimientos
- Implementar la captura de GPS en cada registro

- Implementar consistencia y validación de datos.
- Implementar la opción de adicionar registros
- Implementar procesos de guardar y editar datos.

Esfuerzo estimado: 30

Esfuerzo resultante: 40

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 1.4

Tablero Kanban: La historia 13 pasa como terminado, la historia 14 pasa a revisión de calidad y la historia 15 pasa a desarrollo.



Figura 87. Historia 15 realizar el proceso de registro de viviendas y captura de georreferenciación.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46. Código fuente para el registro de viviendas

```
@Override
protected void buildFields() {
    lblTitulo = new LabelComponent(this.getActivity(), App.ESTILO).size(MATCH_PARENT,
    MATCH_PARENT).text(R.string.vivienda_reg).textSize(19).centrar().negrita();
    new LabelComponent(this.getActivity()).size(MATCH_PARENT, MATCH_PARENT).text(R.string.vivienda_tituloH).textSize(18).centrar();
    btnAgregar = new ButtonComponent(getActivity(),
    App.ESTILO_BOTON).text(R.string.vivienda_AgregarViv).size(140, altoComponente);
    tcVIVIENDA = new TableComponent(getActivity(), this, App.ESTILO).sizeFloat(700, 1300).headerHeight(70).dataColumnHeight(60);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_idReg, 0.8f, TableComponent.ALIGN.CENTER);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_orden, 0.8f, TableComponent.ALIGN.CENTER);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_gps, 1.0f, TableComponent.ALIGN.CENTER);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_edificios, 1.0f, TableComponent.ALIGN.CENTER);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_puerta, 1.0f, TableComponent.ALIGN.LEFT);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_mz, 1.0f, TableComponent.ALIGN.LEFT);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_lote, 0.8f, TableComponent.ALIGN.LEFT);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_piso, 1.0f, TableComponent.ALIGN.CENTER);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_interior, 1.0f, TableComponent.ALIGN.CENTER);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_usoloc, 1.5f, TableComponent.ALIGN.CENTER);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_condicion, 1.5f, TableComponent.ALIGN.CENTER);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_jefe, 2.0f, TableComponent.ALIGN.LEFT);
    tcVIVIENDA.addHeader(R.string.viviendaT_vivselec, 1.0f, TableComponent.ALIGN.CENTER);
    gridVivienda = new GridComponent2(this.getActivity(), Gravity.CENTER, 1, 0);
    gridVivienda.addComponent(btnAgregar);
    btnAgregar.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            agregarVivienda();
        }
    });
}

private void cargarTablaVivienda() {
    detalles = getViviendaService().getViviendas(
        App.getInstance().getFrente().id,
        App.getInstance().getFrente().codccpp,
        App.getInstance().getFrente().manzana_id,
        App.getInstance().getFrente().frente_id,
        seccionesCargadoVivienda);
    tcVIVIENDA.setData(detalles, "ID_REG", "P17_A", "getGps", "P19_A", "getPuerta", "getMz", "getLote", "p26", "getInterior", "P29", "P30", "p32", "TRABAJ_A
    NIO_ANTERIOR");
    tcVIVIENDA.setBorder("ESTADO");
    registerContextMenu(tcVIVIENDA.getListView());
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:

ACRY ENDES
[LOGOUT]

1. LOCALIZACIÓN DE LA VIVIENDA - DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA

17a. N° DE ORDEN:

COORDENADAS DEL PUNTO GPS

18.1 Latitud	18.2 Longitud	18.3 Altitud
18.63510022	-72.8938291	2422.0

Vivienda Multifamiliar: ☐ GPS:

DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA

20. Tipo de vía: (ESPECIFIQUE)

21. Nombre de vía:

EDIFICIO INTERIOR: 19a. PORCIÓN:

22a. Puerta N°	58	
23. Block		24. Manzana
25. Lote		26. Piso
27. Interior		28. Módulo

Figura 88. Interfaz gráfica y funcionalidad de crear registro de viviendas.
Fuente: Elaboración propia.

ACRY ENDES
[LOGOUT]

CENTRO POBLADO: 0001 (LANCHIPAMPA)

cReg	Orden	GPS	Edificio	Puerta	N° de	M. U.	P
1	1	58	1	58			
2	2	58	1	58			
3	3	58	2	58			
4	4	58	2	58			
5	5	58	3	57			
6	6	58	4	58			

Figura 89. Interfaz gráfica del listado de registro de viviendas.
Fuente: Elaboración propia.

16. Historia 16

Descripción: Elaborar el proceso de eliminar registro de viviendas

Tareas:

- Elaborar la opción de eliminar registros
- Implementar la remuneración de registros
- Implementar validación de datos

Esfuerzo estimado: 4

Esfuerzo resultante: 4

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 1.5

Tablero Kanban: La historia 14 pasa como terminado, la historia 15 pasa a revisión de calidad y la historia 16 pasa a desarrollo.



Figura 90. Historia 16 Elaborar el proceso de eliminar registro de viviendas. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47. Código fuente para eliminar registro de viviendas

```
@Override
public void onAccept() {
    if (action == ACTION.MENSAJE) { return; }
    if (action == ACTION.ELIMINAR_VIV) {
        detalles.remove(bean);
        SQLiteDatabase dbTX = getViviendaService().startTX();
        ENDES_REG_VIVIENDA bean = (ENDES_REG_VIVIENDA) dialog.get("seleccion");
        try {
            boolean borrado = false;
            borrado = getViviendaService().getBorrarRegistro(bean, dbTX);
            if (!borrado) { throw new SQLException("Registro no pudo ser borrada."); }
        } catch (java.sql.SQLException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        ToastMessage.msgBox(getActivity(), "ERROR: " + e.getMessage(),
            ToastMessage.MESSAGE_ERROR, ToastMessage.DURATION_LONG);
        finally { getViviendaService().commitTX(dbTX); }
        cargarTablaVivienda();
    }
}

public boolean getBorrarRegistros(ENDES_REG_VIVIENDA bean, SQLiteDatabase dbTX) throws java.sql.SQLException {
    boolean flag = false;
    if (dbTX == null) { dbTX = this.dbh.getWritableDatabase(); }
    flag = borrar(dbTX,
        T_ENDES_REG_VIVIENDA,
        "ID=? AND CODCCPP=? AND ZONA_ID=? AND MANZANA_ID=? AND FRENTE_ID=? AND ID_REG=?",
        bean.id.toString(), bean.codccpp, bean.zona_id, bean.manzana_id, bean.frente_id.toString(), bean.id_reg.toString());
    Integer maximo = MaximoValorP17_a(dbTX, bean);
    if (bean.p17_a < maximo) {
        int inicial = bean.p17_a;
        for (int i = bean.p17_a + 1; i <= maximo; i++) {
            ContentValues valores = new ContentValues();
            valores.put("P17_A", inicial);
            flag = (dbTX.update(T_ENDES_REG_VIVIENDA, valores, "ID=? AND CODCCPP=? AND
                ZONA_ID=? AND MANZANA_ID=? AND FRENTE_ID=? AND P17_A=?",
                bean.id.toString(), bean.codccpp, bean.zona_id, bean.manzana_id, bean.frente_id.toString(), Integer.toString(i))
                == 1);
            inicial = inicial + 1;
        }
    }
    return flag;
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:

Figura 91. Interfaz gráfica y funcionalidad de eliminar registros de viviendas.
Fuente: Elaboración propia.

17. Historia 17

Descripción: Realizar el proceso de exportación de información

Tareas:

- Elaborar el formulario del módulo exportación.
- Implementar la exportación de datos en archivos con formato Xml.

Esfuerzo estimado: 10

Esfuerzo resultante: 10

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 1.6

Tablero Kanban: La historia 15 pasa como terminado, la historia 16 pasa a revisión de calidad y la historia 17 pasa a desarrollo



Figura 92. Historia 17 realizar el proceso de exportación de información.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48. Código fuente para exportación de información

```

private void exportar() {
    DialogComponent dlg = new DialogComponent(getActivity(), this, DialogComponent.TIPO_DIALOGO.NEUTRAL,
        getResources().getString(R.string.app_name), "Seleccione algún ítem.");
    DialogComponent dlgo = new DialogComponent(getActivity(), this, DialogComponent.TIPO_DIALOGO.NEUTRAL,
        getResources().getString(R.string.app_name), "Las fotos no estan completas");
    registrosExportar = new ArrayList<ENDES_REG_CONGLOMERADO>();
    for (ConglomeradoSeleccionado cn : conglomeradosSeleccionados) {
        if (!Util.esDiferente(cn.seleccionada, 1)) {
            registrosExportar.add(cn.conglomerado);
        }
    }
    if (registrosExportar.size() == 0) {
        dlg.showDialog();
        return;
    }
    else {
        sinerror=true;
    }
    accionp = PROCESS.EXPORTAR;
    seleccionarRuta();
}

private void seleccionarRuta() {
    ruta = App.RUTA_BASE + "/backups/";
    File directorio = new File(ruta);
    if (!directorio.exists()) {
        directorio.mkdirs();
    }
    Intent intent = new Intent(this.getActivity(), FolderSelectionActivity.class);
    intent.putExtra(FolderSelectionActivity.START_FOLDER, ruta);
    startActivityForResult(intent, REQUEST_CODE_PICK_FOLDER);
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:



Figura 93. Interfaz gráfica y funcionalidad de la exportación de información.
Fuente: Elaboración propia.

18. Historia 18

Descripción: Realizar el proceso de importación de información.

Tareas:

- Implementar la importación de información.

Esfuerzo estimado: 6

Esfuerzo resultante: 7

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 1.7

Tablero Kanban: La historia 16 pasa como terminado, la historia 17 pasa a revisión de calidad y la historia 18 pasa a desarrollo.



Figura 94. Historia 18 realizar el proceso de importación de información.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49. Código fuente para importar de información

```
private void procesarXML() throws Exception {
    try {
        String rutaXML = carpetaTemporal.getAbsolutePath() + File.separator + archivo.getName().replace("zip", "xml");
        xml = new File(rutaXML);
        if (!xml.exists()) {
            extensionArchivo = "cfg";
            rutaXML = carpetaTemporal.getAbsolutePath() + File.separator + archivo.getName().replace("zip", "cfg");
            xml = new File(rutaXML);
            if (!xml.exists()) {
                throw new Exception("Error al descomprimir archivo.");
            }
        }
        private XMLDataObject[] crearColecciones() {
            List<XMLDataObject> objects = new ArrayList<XMLDataObject>();
            objects.add(new XMLDataObject("T_UBIGEO", Ubigeo.class.getSimpleName(), XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("UBIGEO"));
            objects.add(new XMLDataObject("T_USUARIO", Usuario.class.getSimpleName(), XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID"));
            objects.add(new XMLDataObject("T_SISTEMA", "Parameter", XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID"));
            objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_CONGLOMERADO.ENDES_REG_CONGLOMERADO.class.getSimpleName(),
                XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID"));
            objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_SEGMENTACION.ENDES_REG_SEGMENTACION.class.getSimpleName(),
                XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID"));
            objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_CCPP, ENDES_REG_CCPP.class.getSimpleName(),
                XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP"));
            objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_ZONA, ENDES_REG_ZONA.class.getSimpleName(),
                XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID"));
            objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_MANZANA, ENDES_REG_MANZANA.class.getSimpleName(),
                XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID").pk("MANZANA_ID"));
            objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_FRENTE, ENDES_REG_FRENTE.class.getSimpleName(),
                XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID").pk("MANZANA_ID").pk("FRENTE_ID"));
            objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_FRENTE_VERTICES, ENDES_REG_FRENTE_VERTICES.class.getSimpleName(),
                XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID").pk("MANZANA_ID").pk("FRENTE_ID").pk("VERTICE_ID"));
            objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_VIVIENDA, ENDES_REG_VIVIENDA.class.getSimpleName(),
                XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID").pk("MANZANA_ID").pk("FRENTE_ID").pk("ID_REG"));
            objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_POBLACION, ENDES_REG_POBLACION.class.getSimpleName(),
                XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID").pk("MANZANA_ID").pk("FRENTE_ID").pk("ID_REG").pk("PERSONA_ID"));
            objects.add(new XMLDataObject(Carto_Util.TABLA_MORTALIDAD, ENDES_REG_MORTALIDAD.class.getSimpleName(),
                XMLDataObject.ACTUALIZAR_PRIMERO).pk("ID").pk("CODCCPP").pk("ZONA_ID").pk("MANZANA_ID").pk("FRENTE_ID").pk("ID_REG").pk("NRO_ORDEN"));
            return objects.toArray(new XMLDataObject[objects.size()]);
        }
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia.

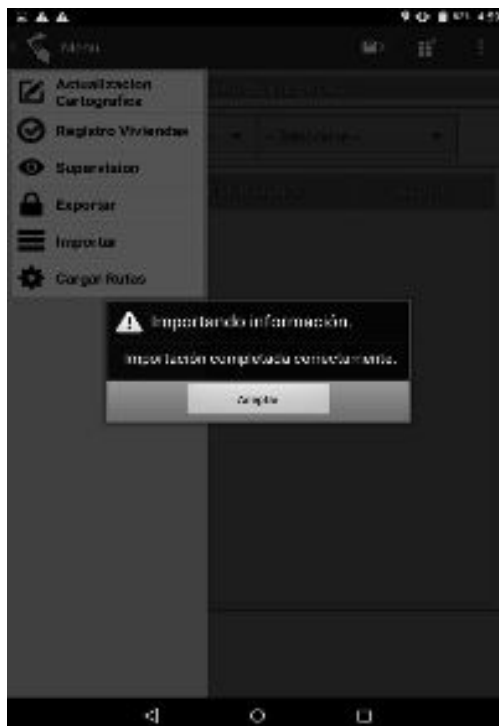
Resultado:

Figura 95. Interfaz gráfica y funcionalidad de importación de información.
Fuente: Elaboración propia.

19. Historia 19

Descripción: Realizar el proceso de envío de información al servidor.

Tareas:

- Implementar el envío de información al servidor.
- Implementar conexión al servidor.

Esfuerzo estimado: 9

Esfuerzo resultante: 9

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 1.8

Tablero Kanban: La historia 17 pasa como terminado, la historia 18 pasa a revisión de calidad y la historia 19 pasa a desarrollo.



Figura 96. Historia 19 realizar el proceso de envío de información al servidor.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50. Código fuente para envío de información

```

btnServidor.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        enviar();
    }
});
@Override
public void onAccept() {
    if(accionp == null) return;
    switch (accionp) {
        case EXPORTAR:
            escribirEnTablet(); break;
        case ENVIAR:
            String usuario = App.getInstance().getUsuario().usuario;
            UploadFile uploadFile = new UploadFile(this, "Subiendo archivos al servidor.", usuario, "VERSION01");
            ArrayList<File> files = (ArrayList<File>) cargarArchivos(registrosExportar);
            uploadFile.setFiles(files);
            uploadFile.execute(); break;
        default:
            break;
    }
}
private void enviar() {
    DialogComponent dlg = new DialogComponent(getActivity(), this, DialogComponent.TIPO_DIALOGO.NEUTRAL,
        getResources().getString(R.string.app_name), "Seleccione algún item.");
    List<IDetailEntityComponent> seleccionados = null;
    if(TIPO_EXPORTACION.equals("Supervision")){seleccionados = tcMarco.getData(); }
    else if(TIPO_EXPORTACION.equals("Cartografica") || TIPO_EXPORTACION.equals("Registro") || TIPO_EXPORTACION.equals("Infraestructura")) {
        seleccionados = tcConglomerado.getData();
    }
    registrosExportar = new ArrayList<ENDES_REG_CONGLOMERADO>();
    if (seleccionados != null) {
        for (IDetailEntityComponent exp : seleccionados) {
            RowExportar row = (RowExportar) exp;
            if (!Util.esDiferente(row.seleccionado, 1)) {
                registrosExportar.add(row.registro);
                ENDES_REG_CONGLOMERADO conglomerado = ((ENDES_REG_CONGLOMERADO) row.registro);
                Log.i("registro", "seleccionado : " + conglomerado.conglomerado);
            }
        }
    }
    if (registrosExportar.size() == 0) {
        dlg.showDialog();
        return;
    }
    accionp = PROCESS.ENVIAR;
    dlg = new DialogComponent(getActivity(), this,
        DialogComponent.TIPO_DIALOGO.YES_NO, getResources().getString(R.string.app_name), "Desea enviar al servidor?");
    dlg.showDialog();
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:



Figura 97. Interfaz gráfica y funcionalidad del envío de información al servidor.
Fuente: Elaboración propia.

20. Historia 20

Descripción: Elaborar el procedimiento de inserción de información a la base de datos.

Tareas:

- Crear la base de datos en el servidor SQL server.
- Implementar el script para insertar los datos a las tablas.

Esfuerzo estimado: 3

Esfuerzo resultante: 3

Valor para el cliente: 10

Riesgo: Alto

Versión: 1.9

Tablero Kanban: La historia 18 pasa como terminado, la historia 19 pasa a revisión de calidad y la historia 20 pasa a desarrollo.



Figura 98. Historia 20 elaborar el procedimiento de inserción de información a la base de datos.

Fuente: Elaboración propia.

Resultado:Tabla 51. *Procedimiento almacenado que inserta la información a la base de datos.*

```

USE [INEI_BDENDES_REGISTRO]
GO
ALTER PROCEDURE [dbo].[USP_TRANSFERIR_DATA_CARTOGRAFIA]
    @RUTA VARCHAR(1000),
    @NOMBREXMLDATA VARCHAR(300),
    @INDICESXMLDATA VARCHAR(300),
    @EVALUADOR VARCHAR(200),
    @MODOENVIO VARCHAR(100)
AS
DECLARE @FAILPROCESS CHAR(10)
DECLARE @SQL VARCHAR(8000)
DECLARE @CAPACXML XML
DECLARE @KEYVIV CHAR(20)
DECLARE @KEYVIVTIPO VARCHAR(22)
DECLARE @KEYVIVTIPO_031 CHAR(3)
DECLARE @KEYVIVFILE CHAR(22)
DECLARE @CONGLOMERADO VARCHAR(4)
DECLARE @UBIGEO VARCHAR(6)
DECLARE @CODCCPP VARCHAR(5)
DECLARE @ANIO VARCHAR(4)
DECLARE @NROENVIOS VARCHAR(50)
DECLARE @ID_CONGLOMERADO INT
DECLARE @CODCCPPS VARCHAR(max)
BEGIN TRY
    SET @SQL = "
    SET @KEYVIVFILE = REPLACE(@NOMBREXMLDATA,'.XML','')
    SET @KEYVIVTIPO = SUBSTRING(@KEYVIVFILE,1,3)
    SET @KEYVIVTIPO_031 = SUBSTRING(@KEYVIVFILE,8,8)
    SET @ANIO = SUBSTRING(@KEYVIVFILE,4,4)
    SET @CONGLOMERADO = SUBSTRING(@KEYVIVFILE,8,4)
    SET @UBIGEO = (SELECT TOP 1 REPLACE(UBIGEO,' ','') FROM T_CONGLOMERADO WHERE CONGLOMERADO=@CONGLOMERADO)
    SET @CODCCPP = (SELECT TOP 1 REPLACE(A.CODCCPP,' ','') FROM T_CENTRO_POBLADO A INNER JOIN T_CONGLOMERADO B ON A.ID=B.ID WHERE
    B.CONGLOMERADO=@CONGLOMERADO)
    SELECT @KEYVIV=LTRIM(LTRIM(T1.ID)) FROM T_CONGLOMERADO T1
    JOIN T_CENTRO_POBLADO T2 ON (T1.ID = T2.ID)
    WHERE T1.UBIGEO=@UBIGEO AND T2.CODCCPP=@CODCCPP
    SET @SQL='INSERT INTO T_DATAXML(DATA,CLAVEVIV) SELECT XMLDATA,"1" FROM (
    SELECT * FROM OPENROWSET (BULK "' + @RUTA + '", SINGLE_BLOB) AS XMLDATA) AS FILEIMPORT (XMLDATA)'
    EXEC(@SQL)
    SELECT @CAPACXML = DATA FROM T_DATAXML
    DELETE FROM T_DATAXML
    DECLARE @DOCHANDLE INT
    DECLARE @XMLDOCUMENT XML ;
    SET @XMLDOCUMENT=@CAPACXML;
    EXEC SP_XML_PREPAREDOCUMENT @DOCHANDLE OUTPUT, @XMLDOCUMENT
    IF @keyvivtipo = 'C01'
    BEGIN
    DELETE T_POBLACION WHERE ID IN (SELECT ID FROM T_CONGLOMERADO WHERE CONGLOMERADO = @CONGLOMERADO AND ANIO = @ANIO)
    DELETE T_VIVIENDA WHERE ID IN (SELECT ID FROM T_CONGLOMERADO WHERE CONGLOMERADO = @CONGLOMERADO AND ANIO = @ANIO)
    DELETE T_FRENTE_VERTICES WHERE ID IN (SELECT ID FROM T_CONGLOMERADO WHERE CONGLOMERADO = @CONGLOMERADO AND ANIO = @ANIO)
    DELETE T_FRENTE WHERE ID IN (SELECT ID FROM T_CONGLOMERADO WHERE CONGLOMERADO = @CONGLOMERADO AND ANIO = @ANIO)
    DELETE T_MANZANA_DETALLE WHERE ID IN (SELECT ID FROM T_CONGLOMERADO WHERE CONGLOMERADO = @CONGLOMERADO AND ANIO = @ANIO)
    DELETE T_MANZANA WHERE ID IN (SELECT ID FROM T_CONGLOMERADO WHERE CONGLOMERADO = @CONGLOMERADO AND ANIO = @ANIO)
    DELETE T_ZONA WHERE ID IN (SELECT ID FROM T_CONGLOMERADO WHERE CONGLOMERADO = @CONGLOMERADO AND ANIO = @ANIO)
    DELETE T_CENTRO_POBLADO WHERE ID IN (SELECT ID FROM T_CONGLOMERADO WHERE CONGLOMERADO = @CONGLOMERADO AND ANIO = @ANIO)
    DELETE T_SEGMENTACION WHERE CONGLOMERADO = @CONGLOMERADO AND ANIO = @ANIO
    INSERT INTO T_CENTRO_POBLADO
    SELECT * FROM OPENXML (@DOCHANDLE, 'ENDES/CentroPoblado/T_CENTRO_POBLADO',2) WITH T_CENTRO_POBLADO
    INSERT INTO T_ZONA
    SELECT * FROM OPENXML (@DOCHANDLE, 'ENDES/Zona/T_ZONA',2) WITH T_ZONA
    INSERT INTO T_MANZANA
    SELECT * FROM OPENXML (@DOCHANDLE, 'ENDES/Manzana/T_MANZANA',2) WITH T_MANZANA
    INSERT INTO T_MANZANA_DETALLE
    SELECT * FROM OPENXML (@DOCHANDLE, 'ENDES/ManzanaDetalle/T_MANZANA_DETALLE',2) WITH T_MANZANA_DETALLE
    INSERT INTO T_FRENTE
    SELECT * FROM OPENXML (@DOCHANDLE, 'ENDES/Frente/T_FRENTE',2) WITH T_FRENTE
    INSERT INTO T_FRENTE_VERTICES
    SELECT * FROM OPENXML (@DOCHANDLE, 'ENDES/VerticesSecundarios/T_FRENTE_VERTICES',2) WITH T_FRENTE_VERTICES
    INSERT INTO T_SEGMENTACION
    SELECT * FROM OPENXML (@DOCHANDLE, 'ENDES/Segmentacion/T_SEGMENTACION',2) WITH T_SEGMENTACION
    INSERT INTO T_POBLACION
    SELECT * FROM OPENXML (@DOCHANDLE, 'ENDES/CPV0301_DET_01/T_VIVIENDA',2) WITH T_POBLACION
    INSERT INTO T_POBLACION
    SELECT * FROM OPENXML (@DOCHANDLE, 'ENDES/CPV0301_DET_01/T_POBLACION',2) WITH T_POBLACION
    INSERT INTO T_05_DIG_MORTALIDAD
    SELECT * FROM OPENXML (@DOCHANDLE, 'ENDES/Mortalidad/T_05_DIG_MORTALIDAD',2) WITH T_05_DIG_MORTALIDAD
    END TRY
    BEGIN CATCH
    DECLARE @NROERROR VARCHAR(50)
    SELECT @NROERROR=(CASE WHEN ISNULL(MAX(CAST(ID_ERROR AS NUMERIC(10,0))),0) = 0 THEN 1 ELSE (MAX(CAST(ID_ERROR AS NUMERIC(10,0))) + 1)
    END) FROM T_ERROR_TRANS
    INSERT INTO
    T_ERROR_TRANS(ID_ERROR,ERRORNUMBER,ERRORMESSAGE,EVALUADOR,MODOENVIO,FILEVIVNAME,KEYVIV,KEYVIVFILE,FAILPROCESS,FECHAERROR)
    SELECT @NROERROR,
    ERROR_NUMBER() AS ERRORNUMBER,
    ERROR_MESSAGE() AS ERRORMESSAGE,@EVALUADOR,@MODOENVIO,@NOMBREXMLDATA,@KEYVIV,@KEYVIVFILE,@FAILPROCESS,GETDATE()
    SELECT
    ERROR_NUMBER() AS ErrorNumber, ERROR_SEVERITY() AS ErrorSeverity, ERROR_STATE() AS ErrorState ,ERROR_PROCEDURE() AS ErrorProcedure
    ,ERROR_LINE() AS ErrorLine, ERROR_MESSAGE() AS ErrorMessage;
    END CATCH;

```

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.1 Conclusiones

Concluido el proyecto “APLICACIÓN MÓVIL BASADA EN TECNOLOGÍA GPS PARA LA REDUCCIÓN DE ERRORES EN LA ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA DE CENTROS POBLADOS URBANOS EN EL PROYECTO ENDES LIMA – 2017”, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Se redujo los errores en la captura de datos de la actualización cartográfica con la aplicación móvil basada en tecnología GPS donde se obtuvo que la cantidad de errores con el método tradicional es de 4.18 errores en promedio y utilizando la aplicación móvil la cantidad de errores es de 0.40 errores en promedio y según la prueba estadista de Wilcoxon se obtuvo que el valor de $Z = -5.022$ (estadístico de prueba), el cual se ubica en la región de rechazo al estar por debajo de -0.165 (valor de z_{α}) por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0), lo que significa que la aplicación móvil basada en tecnología GPS reduce los errores en el proceso de la actualización cartográfica en los centros poblados urbanos del proyecto ENDES, Lima 2017.
- Se capturó en más del 90% la georreferenciación de las viviendas utilizando la aplicación móvil basada en tecnología GPS, obteniendo un resultado de 99.2% siendo mayor que el 90% de lo que se planteado y según la prueba estadista de Wilcoxon se obtuvo que el valor de $Z = -4.511$ (estadístico de prueba), el cual se ubica en la región de rechazo al estar por debajo de -0.165 (valor de z_{α}) por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0), lo que significa que la aplicación móvil basada en tecnología GPS garantiza la captura de los datos de la georreferencia en el registro de viviendas de las manzanas en el proceso de la actualización cartográfica en los centros poblados urbanos del proyecto ENDES, Lima 2017.
- Se redujo el tiempo de la actualización cartográfica utilizando la aplicación móvil basada en tecnología GPS, donde se obtuvo que el promedio del tiempo en días con el método tradicional es de 8.50 (8 días y 12 horas) y utilizando la aplicación móvil se tuvo un promedio de 3.88 (3 días y 21 horas), entonces podemos afirmar que el tiempo se redujo en un promedio de 4.66 (4 días y 15 horas), y según la prueba estadista de Wilcoxon se obtuvo que el valor de $Z = -5.560$ (estadístico de prueba), el cual se ubica en la región de rechazo al estar por debajo de -0.165 (valor de z_{α}) por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0), lo que significa que la aplicación

móvil basada en tecnología GPS reduce el tiempo en el proceso de la actualización cartográfica en los centros poblados urbanos del proyecto ENDES, Lima 2017.

- Se desarrollo una aplicación móvil basada en tecnología GPS para la actualización cartográfica de centros poblados urbanos para el proyecto ENDES, Lima 2017, usando la metodología de desarrollo Scrumban y aplicando los estándares del ISO 9126 dando como resultado sobre la funcionalidad de la aplicación que el 31% afirma que fue muy buena y el 67.5% afirma que fue buena, sobre la usabilidad de la aplicación afirman que el 29% fue muy fácil y el 69.5% afirman que fue fácil y sobre la eficiencia afirman que el 10% es muy buena y el 87.5% afirman que fue buena.

El proceso para la implantación y puesta en marcha del aplicativo móvil se completó con las siguientes tareas.

1. Se creó la base de datos en el servidor de producción
 2. Se solicitó el acceso y creación de la carpeta ENDES 2018 en el servidor de archivos, esta carpeta almacena los archivos enviados de la operación de campo, archivos XML explotados del aplicativo por cada conglomerado.
 3. Se solicitó la programación de rutas asignados a cada usuario (Actualizador cartográfico)
 4. Se generó el archivo XML (RutaPerido1.zip) con la programación de rutas y se envió al área de actualización cartográfica.
 5. Se generó una versión del aplicativo (CARTOGRAFIAv1.3.apk) y se envió al área de actualización cartográfica.
 6. El responsable del área de actualización cartográfica envió mediante correo el archivo XML y el aplicativo a los usuarios del campo.
- La aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017, se implantó como base para la operación de campo de los conglomerados urbanos y solicitaron nuevos requerimientos y funcionalidades para otros procesos.

1.2 Recomendaciones

- Se propone que se implemente el proceso de actualización cartográfica y registro de viviendas para centros poblados rurales en el proyecto ENDES.
- Se recomienda que la tecnología GPS se utilice para la geolocalización del personal de campo del registro de viviendas del proyecto ENDES y el envío sea por mensaje de texto.
- Implementar en el módulo de registro de viviendas la selección de las viviendas trabajadas en el año anterior.
- Involucrar al área de Cartografía del Instituto Nacional de Estadística e Informática, para que los datos recopilados por el proyecto ENDES se actualicen también en la base de datos de dicha área para que la información se encuentre más actualizada.



Referencia Bibliográfica

- ISO/IEC TR 9126-3. (2003). *Software Engineering – Product quality –Part 3 Internal metrics*.
- Abud Figueroa, M. A. (2010). *Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126. 2014*. Retrieved from Instituto Politécnico Nacional: <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/5321/34-2.pdf?sequence=2>
- Agudo de Carlos. (2009). *Sistema de Localización de Dispositivos Móviles Basada en Redes Wireless LAN*. Madrid.
- Arango Serna, M. D., Campuzano Zapata, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2015). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14.
- Báez, M., Borrego, Á., Cordero, J., Cruz, L., Gonzáles, M., Hernández, F., . . . Zapata, Á. (2012). *Introducción a Android*. Madrid: E.M.E.
- Baldovino Fernandini, A., Becerra Noblecilla, W., & Condori Nina, E. (2016). Producción de Cartografía Básica para el Desarrollo Regional en el Marco del plan Bicentenario Perú 2021. *Grado académico*. Universidad del Pacífico Escuela de Postgrado, Lima.
- Bitrix24. (2001). *bitrix24*. Retrieved from bitrix24: <https://www.bitrix24.es/>
- Cardenas Sanchez, D., & Rosado Tomayo, J. (n.d.). Georreferenciación e implementación de una base de datos y software, análisis y propuesta de mejoramiento de la infraestructura de telecomunicaciones de la sucursal cañar. *Tesis de pregrado*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Cuenca.
- Cegarra Sánchez, J. (2004). *Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica*. Madrid: Edigrafos, S. A.
- colaboradores de Wikipedia. (2019, Agosto 7). *Aplicación Móvil*. Retrieved from Aplicación Móvil: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Aplicaci%C3%B3n_m%C3%B3vil&oldid=118065431
- colaboradores de Wikipedia. (2019, 7 8). *Google Maps*. Retrieved from Google Maps: https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Maps
- colaboradores de Wikipedia. (2019, Junio 3). *Microsoft SQL Server*. Retrieved from Microsoft SQL Server: https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2009, Mayo). *La cartografía censal en América Latina*. Retrieved from Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <https://www.cepal.org/es>
- Cuello, J., & Vittone, J. (2013). *Diseñando apps para móviles*. XcUiDi.
- Del Castillo Chavez, A. (n.d.). Análisis De Precisión Del Receptor DGPS GEO XH 2005 (TRIMBLE) En La Georreferenciación De Predios Rurales En El Caserío IV Sector Limón. *Tesis de pregrado*. Universidad Nacional Agraria De La Selva, Tingo Maria.



- Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. (2017). *Manual de Actualización Cartográfica y Registro de Viviendas y Establecimientos*. Lima: INEI.
- Gironés, J. T. (2012). *El gran libro de Android*. México: Alfaomega.
- Gonzales Alcaraz, P. (2015). *Levantamiento mediante GPS de una red de puntos establecidos para correlacionar los distintos espacios de la universidad en el mismo sistema de coordenadas*. Cartagena.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA.
- Hernández, M. (2012, Diciembre 12). *Metodología de investigación*. Retrieved from Tipo y Nivel de investigación: <http://metodologiadeinvestigacionmarisol.blogspot.com/>
- IBM Corporation. (2012). *El desarrollo de aplicaciones móviles nativas, Web o híbridas*. Estados Unidos de América.
- Ideas Innovadoras. (2013, Abril 19). *Ideas Innovadoras*. Retrieved from http://ideasinovadorasluzha.blogspot.pe/2013/04/hoy-en-dia-el-serhumano-se-mueve-rapido_5510.html
- IEEE Computer Society. (2014). *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. 3ª ed. [S.l.].
- INEI - Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales. (2017). *Manual de Actualización Cartográfica y Registro de Viviendas y Establecimientos*. Lima: INEI.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática/ Endes. (2018). *ENDES 2017 - INFORME PRINCIPAL*. Retrieved from Instituto Nacional de Estadística e Informática / Endes: <https://proyectos.inei.gob.pe/endes/>
- ISO/IEC TR 9126-2. (2003). *Software Engineering – Product quality – Part 2: Internal metrics*.
- KZgunea. (2019, Julio 4). *PLATAFORMA DE APRENDIZAJE KZGUNE*. Retrieved from Plataformas Móviles: <http://e-forma.kzgunea.eus/mod/book/view.php?id=3331&chapterid=5019>
- Letham, L. (2001). *GPS fácil. Uso del sistema de posicionamiento global*. España: Editorial Paidotribo, 2001.
- Menzinsky, A., López, G., & Palacio, J. (2016). *Scrum Manager*.
- Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*.
- Orjuela Duarte, A., & Rojas C, M. (2008). Las Metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo. *Avances en Sistemas e Informática*, 15.
- Palacio Buendia, A. V. (n.d.). Análisis de percepción en la gestión de Espacios naturales y el uso De sistemas de información geográfica de Participación pública. *Tesis doctoral*. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.



- Paulk, M. C. (2002). *Agile Methodologies and Process Discipline*.
- Pérez, D. (2015, Octubre 28). *El Androide Libre*. Retrieved from Todo sobre el GPS en Android: cómo funciona y cómo desactivarlo: <https://www.elandroidelibre.com/2015/10/todo-sobre-el-gps-en-android-como funciona-y-como-desactivarlo.html>
- Pérochon, S., & Hébuterne, S. (2014). *Android Guía de desarrollo de aplicaciones para Smartphones y Tabletas*. eni.
- Pozo, J. M. (2011). *Introducción a los Dispositivos Móviles*. España: UOC.
- Rodríguez Giménez, & Ros Bernabeu. (2019). *Sistema de Posicionamiento Global GPS*. Madrid.
- Rojas Suca, E., & Rajas Suca, F. (2015). *Grado de Precisión en el Diseño Geométrico de una Carretera, Utilizando Modelo Digital de Terreno de Google Earth y Gps Diferencial, en Camaná-Quilca*. Jualica.
- Santamaria Peña, J. (n.d.). Integración de Ortofotografía Digital en sistemas de información Geográfica y su aplicación a la revisión de la superficie catastral rustica. *Tesis doctoral*. Universidad Pública de Navarra, Logroño.
- Santana, S., & Camargo, J. (2011). *Estudio y Diseño de Metodología con Técnicas GPS Para La Actualización de la Cartografía Catastral del Municipio Palavecino*. Valencia.
- Scanlon Thomas, E. (2011). *Breaking the Addiction to Process: An Introduction to Agile Project Management*.
- Servidor*. (2019, Julio 8). Retrieved from Servidor: <https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor>
- Sommeville, I. (2005). *Ingeniería del software*. España:: Pearson Education.
- SQLite. (2000). *Sobre SQLite*. Retrieved from SQLite: <https://www.sqlite.org/about.html>
- V. O. (2014). *Sistema de Información Geográfica*.
- WIKIPEDIA. (2016, Abril 13). *WIKIPEDIA La enciclopedia libre*. Retrieved from WIKIPEDIA La enciclopedia libre: https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_m%C3%B3vil



Anexos



ANEXO I

Proceso de evaluación de los errores por conglomerado en la actualización cartográfica sin aplicativo móvil

Para el objetivo de la reducción de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica en centros poblados urbanos mediante la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017.

Para este objetivo se evaluó en los siguientes procesos:

1. **CODIFICACIÓN DE MANZANA:** En esta etapa se verificó y revisó la codificación de manzanas este proceso se realiza por cada conglomerado.
2. **NUMERACIÓN DE FRENTE:** En esta etapa se verificó y revisó la correlatividad de los frentes este proceso se realiza por cada conglomerado.
3. **NUMERACIÓN DE REGISTROS:** En esta etapa se verificó y revisó la correlatividad de la numeración de registros este proceso se realiza por cada conglomerado.

Se evaluó los datos obtenidos en la operación de campo sin utilizar el aplicativo móvil y se revisó la codificación de manzanas, numeración de frentes y numeración de registros a continuación, se muestra los errores que se encontraron en el proceso de la actualización cartográfica.

1. **Errores en la codificación de manzanas:** La codificación de manzanas se realiza de forma correlativa al número y Letra

Se encontró 21 conglomerado con errores en la codificación de manzanas, donde el actualizador cartográfico recodifico de manera incorrecta en un total de 39 manzanas, estas manzanas son corregidas o eliminadas en el proceso de consistencia.

CONGLOMERADO	DEPARTAMENTO	CANTIDAD DE ERRORES EN LA CODIFICACIÓN DE MANZANA	ESPECIFICACIÓN DE ERROR EN CODIFICACIÓN DE MANZANAS
TOTAL		39	
1801	AREQUIPA	2	Error en recodificar nueva manzana y fraccionamiento
1802	AREQUIPA	4	Error en recodificaren fusión, replanteo de manzanas
2023	CUSCO	1	Error en recodificar al adicionar manzana
2009	CUSCO	1	Error en recodificar el fraccionamiento de manzanas
1991	CUSCO	1	Error en recodificar en adicionar manzanas
2021	CUSCO	2	Error en recodificar la fusión y el replanteo de manzanas
2022	CUSCO	4	Error en recodificar el replanteo manzanas
2017	CUSCO	3	Error en recodificar el fraccionamiento manzanas
2013	CUSCO	2	Error en recodificar en replanteo de manzanas
0832	LIMA	1	Error en recodificar al adicionar manzana
0961	LIMA	1	Error en recodificar al adicionar manzanas
0806	LIMA	2	Error en recodificar en fraccionar manzanas
3042	TACNA	1	Error en crear manzana
3010	TACNA	1	Error en crear manzanas
3033	TACNA	1	Error en adicionar manzana
3049	TACNA	2	Error en recodifica el replanteo de manzanas
3132	UCAYALI	1	Error en recodificar al adicionar manzana
3126	UCAYALI	3	Error en recodificar el fraccionamiento de manzanas
3123	UCAYALI	1	Error en recodifica al crear manzana

3142	UCAYALI	3	Error en recodificar al fraccionar manzanas
1575	UCAYALI	2	Error en recodificar al replantar manzanas

2. Errores en la numeración de frentes: La numeración de frentes debe ser correlativo de 1 hasta la n, en cada manzana.

Se encontró 21 conglomerado con errores en la numeración de frentes, en total fueron 51 errores donde el actualizador creó frentes con numeración incorrecta en las manzanas, estos errores se corrigen o se eliminan en el proceso de consistencia.

CONGLOMERADO	DEPARTAMENTO	CANTIDAD DE ERROR EN LA NUMERACIÓN DE FRENTES	ESPECIFICACIÓN DE ERROR EN NUMERACIÓN DE FRENTES
TOTAL		51	
1801	AREQUIPA	4	Error en la numeración de frentes en 4 manzanas
1802	AREQUIPA	2	Error en la numeración de frentes en 2 manzanas
2023	CUSCO	1	Creó un frente de más que no pertenece a la manzana
1991	CUSCO	2	Error en la numeración de frentes en 2 manzanas
2021	CUSCO	3	Error en la numeración de frentes en 3 manzanas
2022	CUSCO	1	Creó un frente de más que no pertenece a la manzana
2017	CUSCO	3	Error en la numeración de frentes en 3 manzanas
2013	CUSCO	5	Error en la numeración de frentes en 5 manzanas
0852	LIMA	2	Error en la numeración de frentes en 2 manzanas
0805	LIMA	1	Creó un frente de más que no pertenece a la manzana
0941	LIMA	3	Error en la numeración de frentes en 3 manzanas
0971	LIMA	2	Error en la numeración de frentes en 2 manzanas
0955	LIMA	1	Creó un frente de más que no pertenece a la manzana
0961	LIMA	2	Error en la numeración de frentes en 2 manzanas
3041	TACNA	2	Error en la numeración de frentes en 2 manzanas
3033	TACNA	2	Error en la numeración de frentes en 2 manzanas
3049	TACNA	6	Error en la numeración de frentes en 6 manzanas
3138	UCAYALI	1	Creó un frente de más que no pertenece a la manzana
3131	UCAYALI	2	Error en la numeración de frentes en 2 manzanas
3126	UCAYALI	2	Error en la numeración de frentes en 2 manzanas
1575	UCAYALI	4	Error en la numeración de frentes en 3 manzanas

3. Errores en la numeración de registros: La numeración de los registros debe ser correlativo de 1 hasta la n, en cada manzana.

Se encontró 31 conglomerado con errores en la numeración de registros en total fueron 77 errores donde el actualizador realizo incorrectamente la numeración de registros en los conglomerados, estos errores se eliminan o corrigen en el proceso de consistencia.

CONGLOMERADO	DEPARTAMENTO	CANTIDAD DE ERRORES EN LA NUMERACIÓN DE REGISTROS	ESPECIFICACIÓN DE ERROR EN NUMERACIÓN DE REGISTROS DE VIVIENDAS
TOTAL		77	El actualizador cartográfico realizo la numeración de registros con errores, es decir la numeración no está de forma correlativa El registrado cartográfico creó registros de viviendas de más en los conglomerados

TOTAL DE ERRORES: Es la sumatoria del total de errores en la CODIFICACIÓN DE MANZANA + NUMERACIÓN DE FRENTES + NUMERACIÓN DE REGISTROS

En total se encontraron 167 errores en 40 conglomerados en el proceso de la actualización cartográfica sin utilizar el aplicativo móvil.

Proceso de evaluación de los errores por conglomerado en la actualización cartográfica con aplicativo móvil

Se evaluó los datos obtenidos en la operación de campo utilizando el aplicativo móvil y revisó la codificación de manzanas, numeración de frentes y numeración de registros, a continuación, se muestra los errores que se encontraron en el proceso de la actualización cartográfica.

1. Errores en la codificación de manzanas: La codificación de manzanas se realiza de forma correlativa al número y Letra

Se encontró 7 conglomerado con errores en la codificación de manzanas, donde el actualizador cartográfico creó 4 manzanas y adicionó 3 manzanas que no se encuentran dentro de los conglomerados, estas manzanas son eliminados en el proceso de consistencia.

CONGLOMERADO	DEPARTAMENTO	CANTIDAD DE ERRORES EN LA CODIFICACIÓN DE MANZANA	ESPECIFICACIÓN DE ERROR EN CODIFICACIÓN DE MANZANAS
TOTAL		7	El actualizado cartográfico:
1991	CUSCO	1	Creó una manzana que no está dentro del conglomerado
3123	UCAYALI	1	Creó una manzana que no está dentro del conglomerado
0806	LIMA	1	Creó una manzana que no está dentro del conglomerado
3142	UCAYALI	1	Adicionó una manzana que no está dentro del conglomerado
1802	AREQUIPA	1	Creó una manzana que no está dentro del conglomerado
3049	TACNA	1	Adicionó una manzana que no está dentro del conglomerado
2013	CUSCO	1	Adicionó una manzana que no está dentro del conglomerado

2. Errores en la numeración de frentes: La numeración de frentes debe ser correlativo de 1 hasta la n, en cada manzana.\

Se encontró 4 conglomerado con errores en la numeración de frentes en total fueron 4 errores donde el actualizador creó frentes de más en las manzanas, normalmente este error se presenta en el último frente de cada manzana, estos frentes se eliminan en el proceso de consistencia.

CONGLOMERADO	DEPARTAMENTO	CANTIDAD DE ERROR EN LA NUMERACIÓN DE FRENTES	ESPECIFICACIÓN DE ERROR EN NUMERACIÓN DE FRENTES
TOTAL		4	El actualizado cartográfico:
3131	UCAYALI	1	Creó un frente que no pertenece a la manzana
0971	LIMA	1	Creó un frente que no pertenece a la manzana
3033	TACNA	1	Creó un frente que no pertenece a la manzana
1575	UCAYALI	1	Creó un frente que no pertenece a la manzana



3. Errores en la numeración de registros: La numeración de los registros debe ser correlativo de 1 hasta la n, en cada manzana.

Se encontró 4 conglomerado con errores en la numeración de registros en total fueron 5 errores donde el actualizador creó registros de más en cada conglomerado, normalmente este error se presenta en el último registro de cada conglomerado, estos registros se eliminan en el proceso de consistencia.

CONGLOMERADO	DEPARTAMENTO	CANTIDAD DE ERRORES EN LA NUMERACIÓN DE REGISTROS	ESPECIFICACIÓN DE ERROR EN NUMERACIÓN DE REGISTROS DE VIVIENDAS
TOTAL		5	El actualizado cartográfico:
3132	UCAYALI	1	Creó un registro de vivienda que no pertenece al conglomerado
1991	CUSCO	1	Creó un registro de vivienda que no pertenece al conglomerado
1801	AREQUIPA	1	Creó un registro de vivienda que no pertenece al conglomerado
3142	UCAYALI	1	Creó un registro de vivienda que no pertenece al conglomerado
3049	TACNA	1	Creó un registro de vivienda que no pertenece al conglomerado

TOTAL DE ERRORES: Es la sumatoria del total de errores en la CODIFICACIÓN DE MANZANA + NUMERACIÓN DE FRENTES + NUMERACIÓN DE REGISTROS

En total se encontraron 16 errores en 40 conglomerados en el proceso de la actualización cartográfica utilizando el aplicativo móvil

Resumen de los errores en el proceso de la actualización cartográfica sin utilizar el aplicativo y utilizando el aplicativo

En total se encontraron 167 errores sin utilizar el aplicativo y 16 errores utilizando el aplicativo móvil.

	TOTAL DE CONGLOMERADOS	CANTIDAD DE ERRORES EN LA CODIFICACIÓN DE MANZANA	CANTIDAD DE ERROR EN LA NUMERACIÓN DE FRENTES	CANTIDAD DE ERRORES EN LA NUMERACIÓN DE REGISTROS	TOTAL DE ERRORES	PROMEDIO DE ERRORES
Sin aplicativo	40	39	51	77	167	4.18
Con aplicativo	40	7	4	5	16	0.4

ANEXO II

Proceso de la evaluación de los datos de la georreferenciación de viviendas en el proceso de la actualización cartográfica utilizando el aplicativo móvil.

A continuación de muestra el resumen de viviendas georreferenciadas en la operación de campo utilizando el aplicativo móvil en 40 conglomerados

	TOTAL DE CONGLOMERADOS	TOTAL DE VIVIENDAS TRABAJADAS	TOTAL DE VIVIENDAS GEORREFERENCIADAS	PROMEDIO DE VIVIENDAS GEORREFERENCIADAS	PORCENTAJE DE VIVIENDAS GEORREFERENCIADAS
Con aplicativo	40	8092	8030	0.992	99.2%

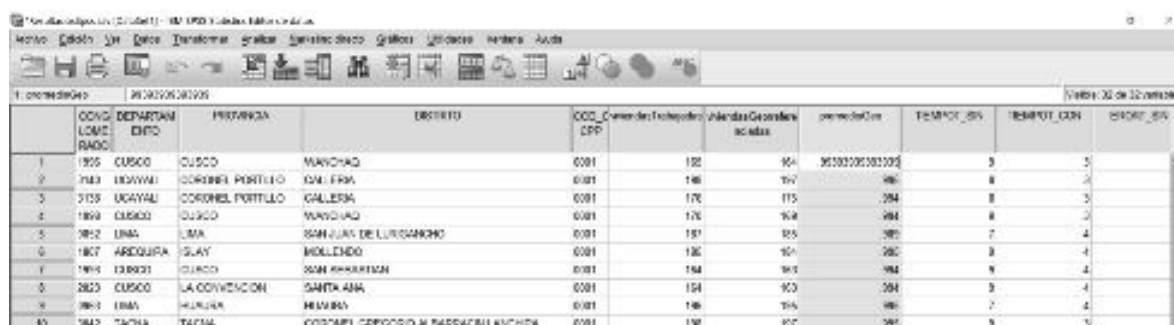
A continuación de muestra el resumen de viviendas no georreferenciadas en la operación de campo utilizando el aplicativo móvil en 40 conglomerados

	TOTAL DE CONGLOMERADOS	TOTAL DE VIVIENDAS TRABAJADAS	TOTAL DE VIVIENDAS NO GEORREFERENCIADAS	PROMEDIO DE VIVIENDAS NO GEORREFERENCIADAS	PORCENTAJE DE VIVIENDAS NO GEORREFERENCIADAS
Con aplicativo	40	8092	62	0.007	0.7%

A continuación, se muestra el procedimiento para el cálculo de los datos estadísticos descriptivos de la captura de datos de la georreferenciación

De la base de datos que se tiene en los [Anexos XII](#), calcularemos el promedio de viviendas georreferenciadas en una variable nueva donde: $\text{promedioGeo} = \text{viviendas Georreferenciadas} / \text{viviendas Trabajadas}$, para este proceso se utilizó el programa estadístico SPSS.

Resultado del promedio por conglomerado



	COND. LOMC RAO	DEPARTAM. DFO	PROVINCIA	DISTRITO	COO. Chaves de las viviendas	Chaves de las viviendas	promedioGeo	TEMPOT_SIN	TEMPOT_OCN	CHORT_SIN
1	1955	CUSCO	CUSCO	MANCHAO	0001	192	904	95100100100100	9	5
2	1943	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	IGN. FRA.	0001	146	767	961	8	2
3	1935	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	GALLERIA	0001	176	175	284	8	3
4	1899	CUSCO	CUSCO	MANCHAO	0001	176	904	984	8	2
5	1952	LIMA	LIMA	SAN JUAN DE LURIGANCHO	0001	151	925	981	7	4
6	1907	AREQUIPA	SLAY	MOLLENO	0001	130	904	282	9	4
7	1919	CUSCO	CUSCO	SAN ANTONIO	0001	164	940	984	9	4
8	2823	CUSCO	LA CONVENCIÓN	SANTA ANA	0001	154	903	284	9	4
9	1863	LIMA	HUALTA	HUALTA	0001	146	764	981	7	4
10	2842	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHITA	0001	130	927	282	9	5

Calculamos los datos estadísticos descriptivos



	COND. LOMC RAO	DEPARTAM. DFO	PROVINCIA	DISTRITO	COO. Chaves de las viviendas	Chaves de las viviendas	promedioGeo	TEMPOT_SIN	TEMPOT_OCN	CHORT_SIN
1	1955	CUSCO	CUSCO	MANCHAO	0001	192	904	951	9	5
2	1943	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	GALLERIA				2	3	
3	1935	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	GALLERIA				2	3	
4	1899	CUSCO	CUSCO	MANCHAO				5	3	
5	2822	LIMA	LIMA	SAN JUAN DE LURIGANCHO				7	4	
6	1907	AREQUIPA	SLAY	MOLLENO				9	4	
7	1919	CUSCO	CUSCO	SAN ANTONIO				9	4	
8	2875	CUSCO	LA CONVENCIÓN	SANTA ANA				7	4	
9	1952	LIMA	HUALTA	HUALTA				7	4	
10	2842	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHITA				5	3	
11	2825	LIMA	LIMA	PUNTE PEDRA				7	4	
12	1819	TACNA	TACNA	TACNA				9	4	
13	1911	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	GALLERIA				9	4	
14	1932	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	GALLERIA				8	4	

Se obtiene que la media de las viviendas georreferencias es de 0.99



Descriptivos

El tamaño de la muestra es 14.

	N	Suma	Media	Med. Q1	Med. Q3
promedioGeo	14	126	9.00	8.00	9.00
Med. Q1	14	80	5.71	5.00	6.00

ANEXO III

Reducir el tiempo de la actualización cartográfica del centro poblado urbano mediante la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017.

Para el cálculo del tiempo se consideró las siguientes etapas:

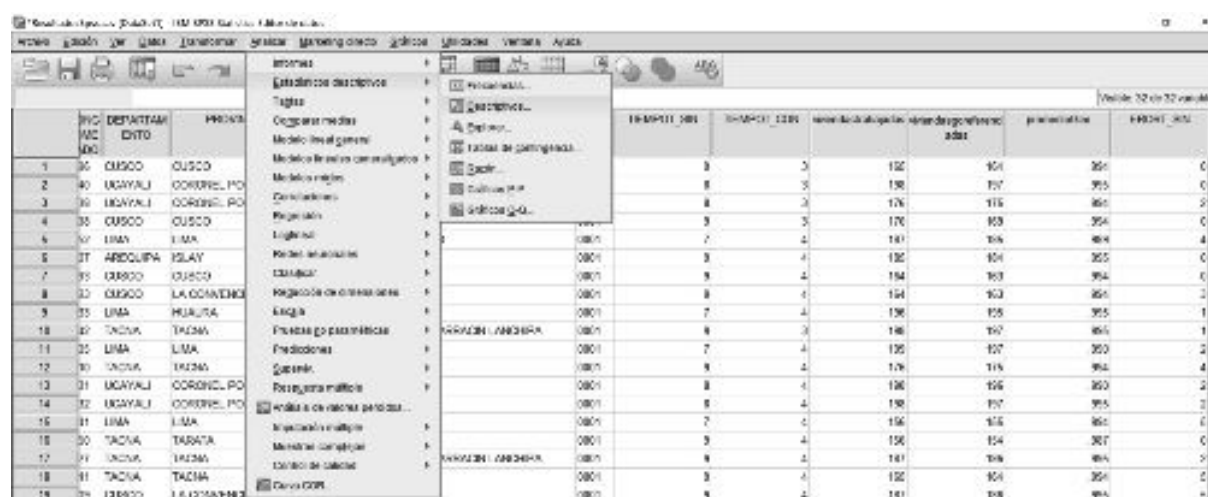
1. **ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO:** Tiempo en días al realizar la actualización cartográfica en cada conglomerado
2. **ENVÍO DE INFORMACIÓN:** Tiempo en días en realizar el envío de la información a la sede central
3. **DIGITACIÓN:** Tiempo en días en realizar la digitación por cada conglomerado.
4. **CONSISTENCIA:** Tiempo en días en realizar la consistencia de datos por cada conglomerado.

TOTAL DE TIEMPO: Es la sumatoria del tiempo en realizar el ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO + ENVÍO DE INFORMACIÓN + DIGITACIÓN + CONSISTENCIA

	TOTAL DE CONGLOMERADO	TIEMPO EN DÍAS EN LA ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO	TIEMPO EN DÍAS EN EL ENVÍO DE INFORMACIÓN	TIEMPO EN DÍAS EN LA DIGITACIÓN	TIEMPO EN DÍAS EN LA CONSISTENCIA	TOTAL DE TIEMPO EN DÍAS	PROMEDIO DEL TIEMPO
Sin aplicativo	40	160	90	50	40	340	8.50
Con aplicativo	40	120	0	0	35	155	3.88

Cálculo de los resultados descriptivos del tiempo en realizar la actualización cartográfica

De la información que se tiene en los [Anexos XIII](#) y [XIV](#), calculamos los datos estadísticos descriptivos



Variable	Media	Desviación Estándar	Varianza	Coeficiente de Variación	Skewness	Kurtosis
TIEMPO_ACTUALIZACION	8.50	1.50	2.25	0.18	0.00	3.00
TIEMPO_ENVIO	2.25	0.50	0.25	0.06	0.00	3.00
TIEMPO_DIGITACION	1.25	0.50	0.25	0.06	0.00	3.00
TIEMPO_CONSISTENCIA	0.88	0.50	0.25	0.06	0.00	3.00

Seleccionamos las variables sobre los resultados de la cantidad de errores sin aplicación y con aplicación

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

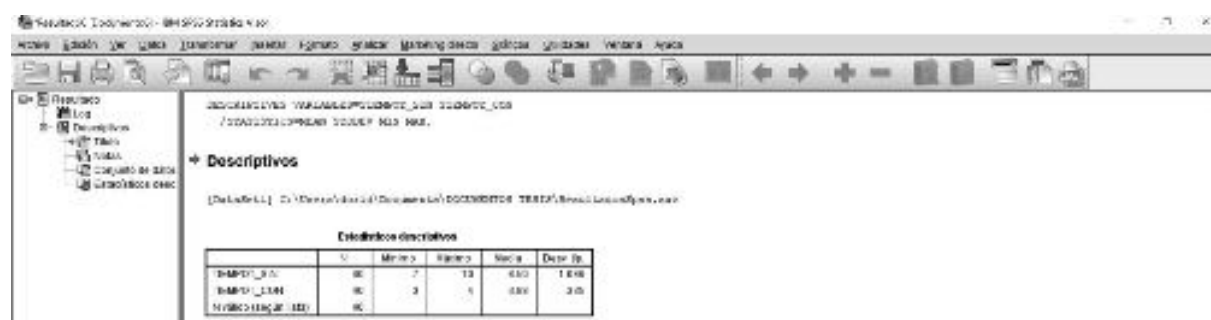
File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0

File Edit View Window Help

SPSS Statistics 20.0.0.0</

Según la tabla de estadísticas descriptivas obtendremos los siguientes resultados los errores sin aplicativo nos da una media de 8.50 y errores con aplicativo es una media de 3.88



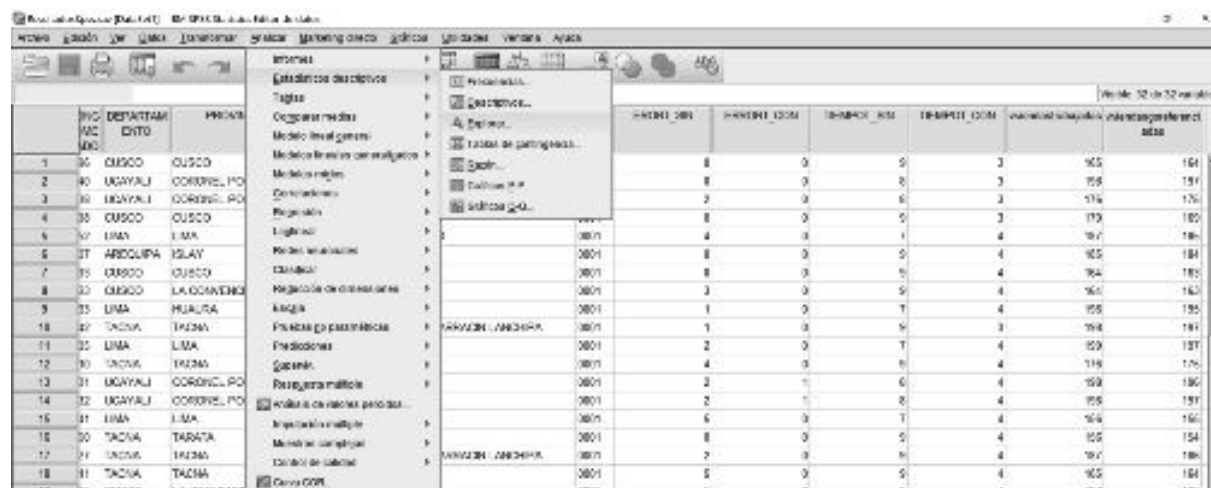
Estadísticas descriptivas					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tp.
TIEMPO_001	30	2	13	8.50	1.848
TIEMPO_002	30	3	5	3.88	1.05

ANEXO IV

Prueba de normalidad de los errores en la actualización cartográfica

Calculamos la prueba de normalidad con la base de datos que se tiene en los [Anexos X y XI](#),

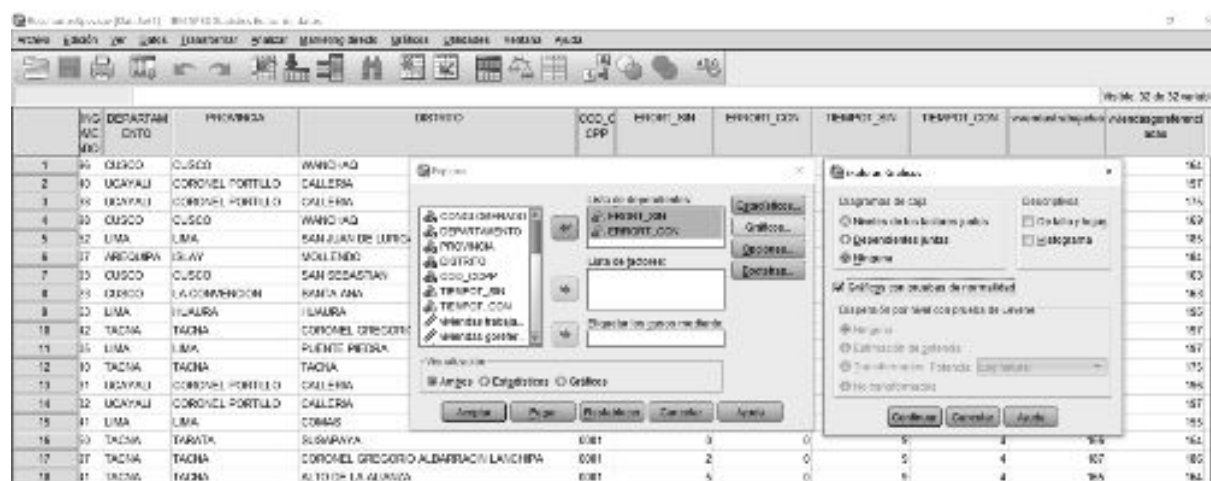
Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis, los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de los errores contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk porque la muestra es menor a 50



The screenshot shows the SPSS Data Editor window with a list of variables on the left and a Shapiro-Wilk test results table on the right. The table displays the results of the Shapiro-Wilk test for various variables, including the test statistic (W), the significance level (Sig.), and the sample size (N).

Variable	W	Sig.	N
ERR1	.987	.000	40
ERR2	.987	.000	40
ERR3	.987	.000	40
ERR4	.987	.000	40
ERR5	.987	.000	40
ERR6	.987	.000	40
ERR7	.987	.000	40
ERR8	.987	.000	40
ERR9	.987	.000	40
ERR10	.987	.000	40
ERR11	.987	.000	40
ERR12	.987	.000	40
ERR13	.987	.000	40
ERR14	.987	.000	40
ERR15	.987	.000	40
ERR16	.987	.000	40
ERR17	.987	.000	40
ERR18	.987	.000	40
ERR19	.987	.000	40
ERR20	.987	.000	40

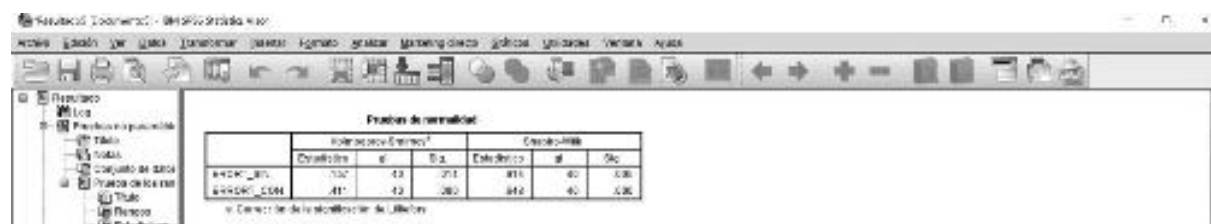
Seleccionamos las variables de errores sin aplicativo y con aplicativo.



The screenshot shows the SPSS Data Editor window with a list of variables on the left and a Shapiro-Wilk test results table on the right. The table displays the results of the Shapiro-Wilk test for various variables, including the test statistic (W), the significance level (Sig.), and the sample size (N).

Variable	W	Sig.	N
ERR1	.987	.000	40
ERR2	.987	.000	40
ERR3	.987	.000	40
ERR4	.987	.000	40
ERR5	.987	.000	40
ERR6	.987	.000	40
ERR7	.987	.000	40
ERR8	.987	.000	40
ERR9	.987	.000	40
ERR10	.987	.000	40
ERR11	.987	.000	40
ERR12	.987	.000	40
ERR13	.987	.000	40
ERR14	.987	.000	40
ERR15	.987	.000	40
ERR16	.987	.000	40
ERR17	.987	.000	40
ERR18	.987	.000	40
ERR19	.987	.000	40
ERR20	.987	.000	40

Obtenemos la tabla de pruebas de normalidad para su respectiva interpretación.



The screenshot shows the SPSS Data Editor window with a Shapiro-Wilk test results table. The table displays the results of the Shapiro-Wilk test for various variables, including the test statistic (W), the significance level (Sig.), and the sample size (N).

Variable	W	Sig.	N
ERR1	.987	.000	40
ERR2	.987	.000	40
ERR3	.987	.000	40
ERR4	.987	.000	40
ERR5	.987	.000	40
ERR6	.987	.000	40
ERR7	.987	.000	40
ERR8	.987	.000	40
ERR9	.987	.000	40
ERR10	.987	.000	40
ERR11	.987	.000	40
ERR12	.987	.000	40
ERR13	.987	.000	40
ERR14	.987	.000	40
ERR15	.987	.000	40
ERR16	.987	.000	40
ERR17	.987	.000	40
ERR18	.987	.000	40
ERR19	.987	.000	40
ERR20	.987	.000	40

ANEXO V

Estadística inferencial prueba de w-Wilcoxon de los errores en la actualización cartográfica

Con la base de datos que se tiene en los Anexos X y XI, calcularemos los resultados la prueba estadística de Wilcoxon.

	PROV	DEPT	MUNI	ERROR_CON	ERROR SIN	TEMPOT_CON	TEMPOT SIN	...
1	05	CUISCO	0	0	0	0	0	...
2	06	UCAYALI	0	0	0	0	0	...
3	06	UCAYALI	0	0	0	0	0	...
4	06	UCAYALI	0	0	0	0	0	...
5	06	UCAYALI	0	0	0	0	0	...
6	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
7	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
8	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
9	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
10	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
11	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
12	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
13	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
14	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
15	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
16	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
17	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
18	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
19	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
20	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
21	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
22	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...

Seleccionamos las dos variables de los errores obtenidos sin aplicativo y con aplicativo.

	PROV	DEPT	MUNI	ERROR_CON	ERROR SIN	TEMPOT_CON	TEMPOT SIN	...
1	05	CUISCO	0	0	0	0	0	...
2	06	UCAYALI	0	0	0	0	0	...
3	06	UCAYALI	0	0	0	0	0	...
4	06	UCAYALI	0	0	0	0	0	...
5	06	UCAYALI	0	0	0	0	0	...
6	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
7	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
8	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
9	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
10	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
11	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
12	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
13	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
14	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
15	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
16	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
17	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
18	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
19	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
20	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
21	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...
22	07	AREQUIPA	0	0	0	0	0	...

Como resultado tenemos las siguientes tablas para poder realizar su respectiva interpretación.

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

	Rango	N	Rango promedio	Suma de rangos
ERROR_CON - ERROR_SIN	Mayor rangos	30	17.00	510.00
	Menor rangos	30	17.00	510.00
	Suma	60		

Estadísticos de contraste^a

	ERROR_CON - ERROR_SIN
Z	-5.001
Significación asintótica (bilateral)	.000

ANEXO VI

Prueba de normalidad de la georreferenciación de las viviendas

Calculamos la prueba de normalidad con la base de datos que se tiene en el [Anexo XIII](#)

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis, los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de la georreferenciación de viviendas contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk porque la muestra es menor a 50.

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

Normal Q-Q Plot of PROMEDIO</

Seleccionamos la variable promedio de viviendas georreferenciadas con aplicativo.

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

SPSS Statistics

File Edit View Data Window Help

Obtenemos la tabla de normalidad para su respectiva interpretación.

	COND. DEPARTAM. LOMC. RANGO	DEPARTAM. ENDO	PROVINCIA	DISTRITO	COORD. UTM	PROMEDIO	PROMEDIO_2000	PROMEDIO_2000_2000	PROMEDIO_2000_2000	PROMEDIO_2000_2000	PROMEDIO_2000_2000
1	1894	CUSCO	CUSCO	MUNICIPA	0801	8	165	164	164	164	
2	3443	UCAYALI	CORONEL	GALLERIA	0801	6	165	164	164	164	
3	3138	UCAYALI	CORONEL	GALLERIA	0801	2	165	164	164	164	
4	1894	CUSCO	CUSCO	MUNICIPA	0801	6	165	164	164	164	
5	0812	LIMA	LIMA	SAN JUAN DE LURIGANCHO	0801	4	165	164	164	164	
6	1807	AREQUIPA	SLAY	MOLLENO	0801	6	165	164	164	164	
7	1933	CUSCO	CUSCO	SAN SEDASTAN	0801	6	165	164	164	164	
8	2819	CUSCO	LA CONVENCION	SANTANA	0801	3	165	164	164	164	
9	0803	LIMA	ILAMURA	ILAMURA	0801	1	165	164	164	164	
10	3842	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRADIN LANCHIPA	0801	1	165	164	164	164	
11	0805	LIMA	LIMA	PIRENE PIRANA	0801	2	165	164	164	164	
12	3819	TACNA	TACNA	TACNA	0801	4	165	164	164	164	
13	3131	UCAYALI	CORONEL	GALLERIA	0801	2	165	164	164	164	
14	3412	UCAYALI	CORONEL	GALLERIA	0801	3	165	164	164	164	
15	0841	LIMA	LIMA	COMAS	0801	5	165	164	164	164	
16	3819	TACNA	TACNA	TACNA	0801	5	165	164	164	164	
17	3827	TACNA	TACNA	TACNA	0801	2	165	164	164	164	

Prueba de normalidad del tiempo en la actualización cartográfica

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis, los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de tiempo en días contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk porque la muestra es menor a 50.

[illegible][illegible]

ANEXO IX

Estadística inferencial prueba de w-Wilcoxon del tiempo en la actualización cartográfica

Con la base de datos que se tiene en los [Anexos XIII](#) y [XIV](#) calcularemos los resultados la prueba estadística de Wilcoxon

Seleccionamos las dos variables del tiempo sin aplicativo y con aplicativo.

Como resultado tenemos las siguientes tablas para poder realizar su respectiva interpretación.

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon			
Tiempo			
	N	Suma de rangos positivos	Suma de rangos negativos
TIEMPO SIN APLICATIVO	187	26.00	100.00
TIEMPO CON APLICATIVO	187	26.00	100.00
Total	374		

Estadísticos de contraste ^a	
	TIEMPO SIN APLICATIVO - TIEMPO CON APLICATIVO
Z	-1.9627
Asíntotico (bilateral)	0.000

ANEXO X

Base de datos de la cantidad de errores por conglomerado en el proceso de la actualización cartográfica sin la aplicación móvil

En el reporte de errores por conglomerado obtenidos de la operación de campo realizado sin utilizar la aplicación móvil se evaluó tres procesos importantes: a continuación, se detalla cada uno de ellos.

CODIFICACIÓN DE MANZANA: En esta etapa se verifico y reviso la codificación de manzanas este proceso se realiza por cada conglomerado.

NUMERACIÓN DE FRENTES: En esta etapa se verifico y reviso la correlatividad de los frentes este proceso se realiza por cada conglomerado.

NUMERACIÓN DE REGISTROS: En esta etapa se verifico y reviso la correlatividad de la numeración de registros este proceso se realiza por cada conglomerado.

TOTAL, DE ERRORES: Es la sumatoria del total de errores en la CODIFICACIÓN DE MANZANA + NUMERACIÓN DE FRENTES + NUMERACIÓN DE REGISTROS

CONGLOMERADO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	CODIGO DE CENTRO POBLADO	CANTIDAD DE ERRORES SIN APLICATIVO			
					CODIFICACIÓN DE MANZANA	NUMERACIÓN DE FRENTES	NUMERACIÓN DE REGISTROS	TOTAL, DE ERRORES
1807	AREQUIPA	ISLAY	MOLLEND	0001	0	0	0	0
1801	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	0001	2	4	1	7
1802	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	0001	4	2	4	10
1996	CUSCO	CUSCO	WANCHAQ	0001	0	0	0	0
1998	CUSCO	CUSCO	WANCHAQ	0001	0	0	0	0
1993	CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	0001	0	0	0	0
2023	CUSCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	0001	1	1	1	3
2009	CUSCO	LA CONVENCION	KIMBIRI	0001	1	0	4	5
1991	CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	0001	1	2	2	5
2021	CUSCO	CANCHIS	SICUANI	0001	2	3	2	7
2022	CUSCO	CANCHIS	SICUANI	0001	4	1	4	9
2017	CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	0001	3	3	5	11
2013	CUSCO	LA CONVENCION	HUAYOPATA	0001	2	5	4	11
0852	LIMA	LIMA	SAN JUAN DE LURIGANCHO	0001	0	2	2	4
0963	LIMA	HUAURA	HUAURA	0001	0	0	1	1
0805	LIMA	LIMA	PUENTE PIEDRA	0001	0	1	1	2



0941	LIMA	LIMA	COMAS	0001	0	3	2	5
0968	LIMA	HUARAL	HUARAL	0001	0	0	0	0
0971	LIMA	HUARAL	AUCALLAMA	0009	0	2	2	4
0832	LIMA	LIMA	INDEPENDENCIA	0001	1	0	4	5
0955	LIMA	HUAURA	HUALMAY	0001	0	1	2	3
0961	LIMA	HUAURA	SANTA MARIA	0001	1	2	2	5
0806	LIMA	LIMA	PUENTE PIEDRA	0001	2	0	3	5
3042	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	1	0	0	1
3010	TACNA	TACNA	TACNA	0001	1	0	3	4
3050	TACNA	TARATA	SUSAPAYA	0001	0	0	0	0
3027	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	0	0	2	2
3041	TACNA	TACNA	ALTO DE LA ALIANZA	0001	0	2	3	5
3033	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	1	2	3	6
3049	TACNA	CANDARAVE	CURIBAYA	0001	2	6	5	13
3140	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	0	0	0	0
3138	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	0	1	1	2
3131	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	0	2	0	2
3132	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	1	0	1	2
3126	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	3	2	2	7
3146	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	0001	0	0	2	2
3123	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACocha	0001	1	0	2	3
3124	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACocha	0001	0	0	1	1
3142	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	3	0	2	5
1575	UCAYALI	ATALAYA	RAYMONDI	0001	2	4	4	10



ANEXO XI

Base de datos de la cantidad de errores por conglomerado en el proceso de la actualización cartográfica con la aplicación móvil

En el reporte de errores por conglomerado obtenidos de la operación de campo realizado utilizando la aplicación móvil se evaluó tres procesos importantes: a continuación, se detalla cada uno de ellos.

CODIFICACIÓN DE MANZANA: En esta etapa se verifico y reviso la codificación de manzanas este proceso se realiza por cada conglomerado.

NUMERACIÓN DE FRENTES: En esta etapa se verifico y reviso la correlatividad de los frentes este proceso se realiza por cada conglomerado.

NUMERACIÓN DE REGISTROS: En esta etapa se verifico y reviso la correlatividad de la numeración de registros este proceso se realiza por cada conglomerado.

TOTAL, DE ERRORES: Es la sumatoria del total de errores en la CODIFICACIÓN DE MANZANA + NUMERACIÓN DE FRENTES + NUMERACIÓN DE REGISTROS

CONGLOMERADO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	CODIGO DE CENTRO POBLADO	CANTIDAD DE ERRORES CON APLICATIVO			
					CODIFICACIÓN DE MANZANA	NUMERACIÓN DE FRENTES	NUMERACIÓN DE REGISTROS	TOTAL, DE ERRORES
1996	CUSCO	CUSCO	WANCHAQ	0001	0	0	0	0
3140	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	0	0	0	0
3138	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	0	0	0	0
1998	CUSCO	CUSCO	WANCHAQ	0001	0	0	0	0
0852	LIMA	LIMA	SAN JUAN DE LURIGANCHO	0001	0	0	0	0
1807	AREQUIPA	ISLAY	MOLLENDO	0001	0	0	0	0
1993	CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	0001	0	0	0	0
2023	CUSCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	0001	0	0	0	0
0963	LIMA	HUAURA	HUAURA	0001	0	0	0	0
3042	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	0	0	0	0
0805	LIMA	LIMA	PUENTE PIEDRA	0001	0	0	0	0
3010	TACNA	TACNA	TACNA	0001	0	0	0	0
3131	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	0	1	0	1
3132	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	0	0	1	1
0941	LIMA	LIMA	COMAS	0001	0	0	0	0



3050	TACNA	TARATA	SUSAPAYA	0001	0	0	0	0
3027	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	0	0	0	0
3041	TACNA	TACNA	ALTO DE LA ALIANZA	0001	0	0	0	0
2009	CUSCO	LA CONVENCION	KIMBIRI	0001	0	0	0	0
0968	LIMA	HUARAL	HUARAL	0001	0	0	0	0
3126	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	0	0	0	0
1991	CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	0001	1	0	1	2
0971	LIMA	HUARAL	AUCALLAMA	0009	0	1	0	1
0832	LIMA	LIMA	INDEPENDENCIA	0001	0	0	0	0
3146	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	0001	0	0	0	0
0955	LIMA	HUAURA	HUALMAY	0001	0	0	0	0
3123	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACOCHA	0001	1	0	0	1
3124	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACOCHA	0001	0	0	0	0
0961	LIMA	HUAURA	SANTA MARIA	0001	0	0	0	0
0806	LIMA	LIMA	PUENTE PIEDRA	0001	1	0	0	1
3033	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	0	1	0	1
1801	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	0001	0	0	1	1
2021	CUSCO	CANCHIS	SICUANI	0001	0	0	0	0
3142	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	1	0	1	2
2022	CUSCO	CANCHIS	SICUANI	0001	0	0	0	0
1802	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	0001	1	0	0	1
3049	TACNA	CANDARAVE	CURIBAYA	0001	1	0	1	2
2017	CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	0001	0	0	0	0
1575	UCAYALI	ATALAYA	RAYMONDI	0001	0	1	0	1
2013	CUSCO	LA CONVENCION	HUAYOPATA	0001	1	0	0	1



ANEXO XII

Base de datos de la cantidad de viviendas georreferenciadas por conglomerado con la aplicación móvil

En el reporte de viviendas georreferenciadas por conglomerado obtenidos de la operación de campo realizado utilizando la aplicación móvil se evaluó tres etapas importantes: a continuación, se detalla

VIVIENDAS TRABAJADAS: Cantidad de viviendas registradas en cada conglomerado

VIVIENDAS GEORREFERENCIADAS: Cantidad de viviendas georreferenciadas en cada conglomerado

PROMEDIO DE VIVIENDAS GEORREFERENCIADAS: el promedio es igual a la cantidad de viviendas registradas sobre la cantidad de viviendas georreferenciadas

CONGLOMERADO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	CÓDIGO CENTRO POBLADO	VIVIENDAS TRABAJADAS	VIVIENDAS GEORREFERENCIADAS	PROMEDIO DE VIVIENDAS GEORREFERENCIADAS
1996	CUSCO	CUSCO	WANCHAQ	0001	165	164	0.994
3140	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	198	197	0.995
3138	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	176	175	0.994
1998	CUSCO	CUSCO	WANCHAQ	0001	170	169	0.994
0852	LIMA	LIMA	SAN JUAN DE LURIGANCHO	0001	187	185	0.989
1807	AREQUIPA	ISLAY	MOLLEND	0001	185	184	0.995
1993	CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	0001	164	163	0.994
2023	CUSCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	0001	164	163	0.994
0963	LIMA	HUAURA	HUAURA	0001	196	195	0.995
3042	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	198	197	0.995
0805	LIMA	LIMA	PUENTE PIEDRA	0001	199	197	0.990
3010	TACNA	TACNA	TACNA	0001	176	175	0.994
3131	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	198	196	0.990
3132	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	198	197	0.995
0941	LIMA	LIMA	COMAS	0001	156	155	0.994
3050	TACNA	TARATA	SUSAPAYA	0001	156	154	0.987
3027	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	187	186	0.995
3041	TACNA	TACNA	ALTO DE LA ALIANZA	0001	165	164	0.994



2009	CUSCO	LA CONVENCION	KIMBIRI	0001	187	186	0.995
0968	LIMA	HUARAL	HUARAL	0001	156	154	0.987
3126	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	198	197	0.995
1991	CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	0001	156	155	0.994
0971	LIMA	HUARAL	AUCALLAMA	0009	198	196	0.990
0832	LIMA	LIMA	INDEPENDENCIA	0001	156	155	0.994
3146	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	0001	198	196	0.990
0955	LIMA	HUAURA	HUALMAY	0001	154	152	0.987
3123	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACOCHA	0001	176	174	0.989
3124	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACOCHA	0001	198	196	0.990
0961	LIMA	HUAURA	SANTA MARIA	0001	145	143	0.986
0806	LIMA	LIMA	PUENTE PIEDRA	0001	298	296	0.993
3033	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	265	263	0.992
1801	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	0001	298	296	0.993
2021	CUSCO	CANCHIS	SICUANI	0001	265	263	0.992
3142	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	245	243	0.992
2022	CUSCO	CANCHIS	SICUANI	0001	276	274	0.993
1802	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	0001	234	232	0.991
3049	TACNA	CANDARAVE	CURIBAYA	0001	298	296	0.993
2017	CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	0001	254	252	0.992
1575	UCAYALI	ATALAYA	RAYMONDI	0001	234	232	0.991
2013	CUSCO	LA CONVENCION	HUAYOPATA	0001	265	263	0.992



ANEXO XIII

Base de datos del tiempo en días en el proceso de la actualización cartográfica por conglomerado sin la aplicación móvil

En el reporte de tiempo en días en ejecutar el proceso de la actualización cartográfica en cada conglomerado obtenidos de la operación de campo sin la aplicación móvil se evaluó en cuatro procesos importantes: a continuación, se detalla cada uno de ellos.:

ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO: Tiempo en días al realizar la actualización cartográfica en cada conglomerado

ENVÍO DE INFORMACIÓN: Tiempo en días en realizar el envío de la información a la sede central

DIGITACIÓN: Tiempo en días en realizar la digitación por cada conglomerado.

CONSISTENCIA: Tiempo en días en realizar la consistencia de datos por cada conglomerado.

TOTAL DE TIEMPO: Es la sumatoria del tiempo en realizar el ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO + ENVÍO DE INFORMACIÓN + DIGITACIÓN + CONSISTENCIA

CONGLOMERADO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	CÓDIGO CENTRO POBLADO	TIEMPO EN DIAS SIN APLICATIVO				
					ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO	ENVÍO DE INFORMACIÓN	DIGITACIÓN	CONSISTENCIA	TOTAL, DE TIEMPO
1807	AREQUIPA	ISLAY	MOLLEDO	0001	4	3	1	1	9
1801	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	0001	4	3	2	1	10
1802	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	0001	4	3	2	1	10
1996	CUSCO	CUSCO	WANCHAQ	0001	4	3	1	1	9
1998	CUSCO	CUSCO	WANCHAQ	0001	4	3	1	1	9
1993	CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	0001	4	3	1	1	9
2023	CUSCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	0001	4	3	1	1	9
2009	CUSCO	LA CONVENCION	KIMBIRI	0001	4	3	1	1	9
1991	CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	0001	4	3	1	1	9
2021	CUSCO	CANCHIS	SICUANI	0001	4	3	2	1	10
2022	CUSCO	CANCHIS	SICUANI	0001	4	3	2	1	10
2017	CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	0001	4	3	2	1	10
2013	CUSCO	LA CONVENCION	HUAYOPATA	0001	4	3	2	1	10
0852	LIMA	LIMA	SAN JUAN DE LURIGANCHO	0001	4	1	1	1	7
0963	LIMA	HUAURA	HUAURA	0001	4	1	1	1	7



0805	LIMA	LIMA	PUENTE PIEDRA	0001	4	1	1	1	7
0941	LIMA	LIMA	COMAS	0001	4	1	1	1	7
0968	LIMA	HUARAL	HUARAL	0001	4	1	1	1	7
0971	LIMA	HUARAL	AUCALLAMA	0009	4	1	1	1	7
0832	LIMA	LIMA	INDEPENDENCIA	0001	4	1	1	1	7
0955	LIMA	HUAURA	HUALMAY	0001	4	1	1	1	7
0961	LIMA	HUAURA	SANTA MARIA	0001	4	1	1	1	7
0806	LIMA	LIMA	PUENTE PIEDRA	0001	4	1	1	1	7
3042	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	4	3	1	1	9
3010	TACNA	TACNA	TACNA	0001	4	3	1	1	9
3050	TACNA	TARATA	SUSAPAYA	0001	4	3	1	1	9
3027	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	4	3	1	1	9
3041	TACNA	TACNA	ALTO DE LA ALIANZA	0001	4	3	1	1	9
3033	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	4	3	2	1	10
3049	TACNA	CANDARAVE	CURIBAYA	0001	4	3	2	1	10
3140	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	4	2	1	1	8
3138	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	4	2	1	1	8
3131	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	4	2	1	1	8
3132	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	4	2	1	1	8
3126	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	4	2	1	1	8
3146	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	0001	4	2	1	1	8
3123	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACOCHA	0001	4	2	1	1	8
3124	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACOCHA	0001	4	2	1	1	8
3142	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	4	2	2	1	9
1575	UCAYALI	ATALAYA	RAYMONDI	0001	4	2	2	1	9



ANEXO XIV

Base de datos del tiempo en días en el proceso de la actualización cartográfica por conglomerado con la aplicación móvil

En el reporte de tiempo en días en ejecutar el proceso de la actualización cartográfica en cada conglomerado obtenidos de la operación de campo sin la aplicación móvil se evaluó en cuatro procesos importantes: a continuación, se detalla cada uno de ellos.:

ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO: Tiempo en días al realizar la actualización cartográfica en cada conglomerado

ENVÍO DE INFORMACIÓN: Tiempo en días en realizar el envío de la información a la sede central

DIGITACIÓN: Tiempo en días en realizar la digitación por cada conglomerado.

CONSISTENCIA: Tiempo en días en realizar la consistencia de datos por cada conglomerado.

TOTAL DE TIEMPO: Es la sumatoria del tiempo en realizar el ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO + ENVÍO DE INFORMACIÓN + DIGITACIÓN + CONSISTENCIA

CONGLOMERADO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	CÓDIGO CENTRO POBLADO	TIEMPO EN DÍAS CON APLICATIVO				
					ACTUALIZACIÓN Y REGISTRO	ENVÍO DE INFORMACIÓN	DIGITACIÓN	CONSISTENCIA	TOTAL DE TIEMPO
1996	CUSCO	CUSCO	WANCHAQ	0001	3	0	0	0	3
3140	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	3	0	0	0	3
3138	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	3	0	0	0	3
1998	CUSCO	CUSCO	WANCHAQ	0001	3	0	0	0	3
0852	LIMA	LIMA	SAN JUAN DE LURIGANCHO	0001	3	0	0	1	4
1807	AREQUIPA	ISLAY	MOLLEND	0001	3	0	0	1	4
1993	CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	0001	3	0	0	1	4
2023	CUSCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	0001	3	0	0	1	4
0963	LIMA	HUAURA	HUAURA	0001	3	0	0	1	4
3042	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	3	0	0	0	3
0805	LIMA	LIMA	PUENTE PIEDRA	0001	3	0	0	1	4
3010	TACNA	TACNA	TACNA	0001	3	0	0	1	4
3131	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	3	0	0	1	4
3132	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	3	0	0	1	4



0941	LIMA	LIMA	COMAS	0001	3	0	0	1	4
3050	TACNA	TARATA	SUSAPAYA	0001	3	0	0	1	4
3027	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	3	0	0	1	4
3041	TACNA	TACNA	ALTO DE LA ALIANZA	0001	3	0	0	1	4
2009	CUSCO	LA CONVENCION	KIMBIRI	0001	3	0	0	1	4
0968	LIMA	HUARAL	HUARAL	0001	3	0	0	1	4
3126	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	3	0	0	1	4
1991	CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	0001	3	0	0	1	4
0971	LIMA	HUARAL	AUCALLAMA	0009	3	0	0	1	4
0832	LIMA	LIMA	INDEPENDENCIA	0001	3	0	0	1	4
3146	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	0001	3	0	0	1	4
0955	LIMA	HUAURA	HUALMAY	0001	3	0	0	1	4
3123	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACocha	0001	3	0	0	1	4
3124	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACocha	0001	3	0	0	1	4
0961	LIMA	HUAURA	SANTA MARIA	0001	3	0	0	1	4
0806	LIMA	LIMA	PUENTE PIEDRA	0001	3	0	0	1	4
3033	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	0001	3	0	0	1	4
1801	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	0001	3	0	0	1	4
2021	CUSCO	CANCHIS	SICUANI	0001	3	0	0	1	4
3142	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	0001	3	0	0	1	4
2022	CUSCO	CANCHIS	SICUANI	0001	3	0	0	1	4
1802	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	0001	3	0	0	1	4
3049	TACNA	CANDARAVE	CURIBAYA	0001	3	0	0	1	4
2017	CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	0001	3	0	0	1	4
1575	UCAYALI	ATALAYA	RAYMONDI	0001	3	0	0	1	4
2013	CUSCO	LA CONVENCION	HUAYOPATA	0001	3	0	0	1	4



ANEXO XV

Viviendas georreferenciadas en el conglomerado 1996 manzana 48 Y 49

ID	CODCCPP	ZONA ID	MANZANA ID	FRENTE ID	ID REG	P17 A	P18 1	P18 2	P18 3
5548	1	100	48	1	1	1	-13.52365333	-71.964235	3367
5548	1	100	48	2	2	2	-13.52396	-71.96431333	3382.8
5548	1	100	48	2	3	3	-13.52400167	-71.964275	3383.5
5548	1	100	48	2	4	4	-13.52390833	-71.96442167	3393
5548	1	100	48	2	5	5	-13.52390833	-71.96442167	3393
5548	1	100	48	2	6	6	-13.52390833	-71.96442167	3393
5548	1	100	48	2	7	7	-13.52397667	-71.964195	3395.3
5548	1	100	48	2	8	8	-13.52397667	-71.964195	3395.3
5548	1	100	48	2	9	9	-13.52397667	-71.964195	3395.3
5548	1	100	48	2	10	10	-13.52397667	-71.964195	3395.3
5548	1	100	48	2	11	11	-13.52397667	-71.964195	3395.3
5548	1	100	48	2	12	12	-13.52397667	-71.964195	3395.3
5548	1	100	48	2	13	13	-13.52397667	-71.964195	3395.3
5548	1	100	48	2	14	14	-13.52397667	-71.964195	3395.3
5548	1	100	48	2	15	15	-13.52397667	-71.964195	3395.3
5548	1	100	48	2	16	16	-13.52397667	-71.964195	3395.3
5548	1	100	48	2	17	17	-13.52397667	-71.964195	3395.3
5548	1	100	48	2	18	18	-13.52397667	-71.964195	3395.3
5548	1	100	48	2	19	19	-13.52407167	-71.96431	3385.7
5548	1	100	48	2	20	20	-13.52407167	-71.96431	3385.7
5548	1	100	48	2	21	21	-13.52407167	-71.96431	3385.7
5548	1	100	48	2	22	22	-13.52407167	-71.96431	3385.7
5548	1	100	48	2	23	23	-13.52407167	-71.96431	3385.7
5548	1	100	48	2	24	24	-13.52407167	-71.96431	3385.7
5548	1	100	48	2	25	25	-13.52407167	-71.96431	3385.7
5548	1	100	48	2	26	26	-13.52407167	-71.96431	3385.7
5548	1	100	48	2	27	27	-13.52407167	-71.96431	3385.7
5548	1	100	48	2	28	28	-13.52407167	-71.96431	3385.7
5548	1	100	48	2	29	29	-13.52416667	-71.964305	3383
5548	1	100	48	2	30	30	-13.52416667	-71.964305	3383
5548	1	100	48	2	31	31	-13.52416667	-71.964305	3383
5548	1	100	48	2	32	32	-13.52416667	-71.964305	3383
5548	1	100	48	2	33	33	-13.52416667	-71.964305	3383
5548	1	100	48	2	34	34	-13.52416667	-71.964305	3383
5548	1	100	48	2	35	35	-13.52416833	-71.964415	3383.7
5548	1	100	48	2	36	36	-13.52409333	-71.96447167	3383.1
5548	1	100	48	2	37	37	-13.52409333	-71.96447167	3383.1
5548	1	100	48	2	38	38	-13.52409333	-71.96447167	3383.1
5548	1	100	48	2	39	39	-13.52409333	-71.96447167	3383.1
5548	1	100	48	2	40	40	-13.52419333	-71.964405	3384
5548	1	100	48	2	41	41	-13.52419333	-71.964405	3384

ANEXO XVI

Tabla de preguntas sobre estándares sobre calidad

Nº. PREGUNTA	DESCRIPCIÓN DE PREGUNTA	ALTERNATIVA DE RESPUESTA
Pregunta 1	¿La distribución de los elementos estructurales de la aplicación (barras de desplazamiento, zonas de contenido, botones, etc.) es?	1. Muy bueno 2. Bueno 3. Ni bueno ni malo 4. Malo 5. Muy malo
Pregunta 2	¿La distribución de los elementos estructurales se mantiene constante a lo largo de la aplicación?	
Pregunta 3	¿La ejecución de tareas (navegar por la aplicación, hacer clic en botones, seleccionar opciones, ¿etc.) sigue un estándar a lo largo de la aplicación es?	
Pregunta 4	¿La presentación del contenido (tipo y tamaño de fuente, el uso de color, disposición de los elementos según su significado, etc.) es?	
Pregunta 5	¿La distribución del contenido de la aplicación (textos, imágenes, test, etc.) es?	
Pregunta 6	¿El recorrido que se hace por el contenido de la aplicación es fácil?	7. Muy fácil 8. Fácil 9. Ni fácil ni difícil 10. Difícil 11. Muy difícil
Pregunta 7	¿Las acciones que solicita la aplicación son fáciles de ejecutar?	
Pregunta 8	¿Se identifican fácilmente las figuras, las tablas, los hipertextos, las zonas activas y el tipo de acción que se debe ejecutar?	
Pregunta 9	¿La información que se presenta en la aplicación es fácil de entender y memorizar?	
Pregunta 10	¿Los procedimientos de navegación por la aplicación o ejecución de tareas asignadas se aprenden de forma prácticamente inmediata?	
Pregunta 11	La velocidad de funcionamiento de la aplicación, ¿considerando el tipo de tarea que se exige, es?	1. Muy bueno 2. Bueno 3. Ni bueno ni malo 4. Malo 5. Muy malo

ANEXO XVII

Base de datos de las respuestas sobre estándares sobre calidad

CONGLOMERADO	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7	P. 8	P. 9	P. 10	P.11
0012	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2
0017	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2
0082	3	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2
0084	2	1	1	2	2	1	2	3	2	2	2
0085	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2
0087	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2
0341	2	1	2	3	2	2	2	1	2	1	2
0425	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2
0507	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2
0508	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2
0512	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2
0513	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1
0529	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2
0530	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	3
0571	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2
0588	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
0591	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2
0596	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2
0611	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2
0620	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
0805	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2
0808	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2
0832	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
0845	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2
0852	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
0861	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2
0863	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1
0924	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2
0937	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2
1010	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
1182	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2
1184	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2
1185	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2
1186	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2
1219	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2
1674	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2
1679	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1688	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2
1691	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2
1834	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1

ANEXO XVIII

Diccionario de datos

- T_USUARIO: Almacena información del personal que labora como registrador / actualizador.

NOMBRE DE CAMPO	CLAVE	TIPO DE DATO	TAMAÑO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	PRIMARY KEY	INTEGER		IDENTIFICADOR DE LA TABLA USUARIO
USUARIO		VARCHAR	50	USUARIO
CLAVE		VARCHAR	50	CLAVE PARA EL ACCESO A LA APLICACIÓN
CARGO_ID		INT,		CÓDIGO DE CARGO DEL PERSONAL
ESTADO		CHAR	1	ESTADO
NOMBRES		VARCHAR	150	NOMBRE DEL PERSONAL
APELLIDOS		VARCHAR	150	APELLIDOS EL PERSONAL
COD_SEDE_OPERATIVA		VARCHAR	3	CÓDIGO DE SEDE OPERATIVA A DONDE PERTENECE
COD_REGION_OPE		CHAR	2	CÓDIGO DE LA REGIÓN AL QUE PERTENECE
CCDD		CHAR	2	CÓDIGO DE DEPARTAMENTO
CCPP		CHAR	2	CÓDIGO DE PROVINCIA
CCDI		CHAR	2	CÓDIGO DE DISTRITO
USUCRE		VARCHAR	3	AUDITORÍA USUARIO DE CREACIÓN
FECCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHANDE CREACIÓN
USUREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE MODIFICACIÓN
FECREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE MODIFICACIÓN
FECENV		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE ENVÍO

- T_MARCO_CONGLOMERADO: Almacena la muestra de conglomerados seleccionados del marco SISFHO 2013.

NOMBRE DE CAMPO	CLAVE	TIPO DE DATO	TAMAÑO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DE LA TABLA MARCO CONGLOMERADO
ANIO		VARCHAR	4	AÑO DE LA ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA
UBIGEO		CHAR	6	UBIGEO DEL CONGLOMERADO
CONGLOMERADO		VARCHAR	6	NUMERO DEL CONGLOMERADO
SEMESTRE		VARCHAR	2	NUMERO DE SEMESTE DE TRABAJO
USUCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE CREACIÓN
FECCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE CREACIÓN
USUREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE MODIFICACIÓN
FECREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE MODIFICACIÓN
FECENV		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE ENVÍO

- T_UBIGEO: Almacena información de la codificación de los departamentos, provincia y distritos a nivel nacional.

NOMBRE DE CAMPO	CLAVE	TIPO DE DATO	TAMAÑO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DE LA TABLE UBIGEO
CCDD		CHAR	2	CÓDIGO DE DEPARTAMENTO
CCPP		VARCHAR	2	CÓDIGO DE PROVINCIA
CCDI		VARCHAR	2	CÓDIGO DE DISTRITO
DEPARTAMENTO		VARCHAR	100	NOMBRE DE DEPARTAMENTO



PROVINCIA		VARCHAR	100	NOMBRE DE LA PROVINCIA
DISTRITO		VARCHAR	100	NOMBRE DEL DISTRITO
USUCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE CREACIÓN
FECCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE CREACIÓN
USUREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE MODIFICACIÓN
FECREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE MODIFICACIÓN
FECENV		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE ENVÍO

- **T_CONGLOMERADO:** almacena información de los conglomerados programados por periodo de trabajo.

NOMBRE DE CAMPO	CLAVE	TIPO DE DATO	TAMAÑO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DE LA TABLA CONGLOMERADO
TOTVIVPART		VARCHAR	3	TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES
TOTVIVOCUP		VARCHAR	3	TOTAL DE VIVIENDAS OCUPADAS
TOTVIVNINO		VARCHAR	3	TOTAL DE VIVIENDAS CON NIÑOS
TOTVIVMEF		VARCHAR	3	TOTAL DE VIVIENDAS CON MUJERES
USUCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE CREACIÓN
FECCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE CREACIÓN
USUREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE MODIFICACIÓN
FECREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE MODIFICACIÓN
FECENV		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE ENVÍO
PREGUNTA_1		INT	1	PREGUNTA SOBRE LA FUNCIONALIDAD DEL ATRIBUTO DE NORMAS ISO
PREGUNTA_2		INT	1	PREGUNTA SOBRE LA FUNCIONALIDAD DEL ATRIBUTO DE NORMAS ISO
PREGUNTA_3		INT	1	PREGUNTA SOBRE LA FUNCIONALIDAD DEL ATRIBUTO DE NORMAS ISO
PREGUNTA_4		INT	1	PREGUNTA SOBRE LA FUNCIONALIDAD DEL ATRIBUTO DE NORMAS ISO
PREGUNTA_5		INT	1	PREGUNTA SOBRE LA FUNCIONALIDAD DEL ATRIBUTO DE NORMAS ISO
PREGUNTA_6		INT	1	PREGUNTA SOBRE LA USABILIDAD DEL ATRIBUTO DE NORMAS ISO
PREGUNTA_7		INT	1	PREGUNTA SOBRE LA USABILIDAD DEL ATRIBUTO DE NORMAS ISO
PREGUNTA_8		INT	1	PREGUNTA SOBRE LA USABILIDAD DEL ATRIBUTO DE NORMAS ISO
PREGUNTA_9		INT	1	PREGUNTA SOBRE LA USABILIDAD DEL ATRIBUTO DE NORMAS ISO
PREGUNTA_10		INT	1	PREGUNTA SOBRE LA USABILIDAD DEL ATRIBUTO DE NORMAS ISO
PREGUNTA_11		INT	1	PREGUNTA SOBRE LA EFICIENCIA DEL ATRIBUTO DE NORMAS ISO

- **T_SEGMENTACION:** almacena información de la asignación de conglomerados a los usuarios.

NOMBRE DE CAMPO	CLAVE	TIPO DE DATO	TAMAÑO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DE LA TABLE SEGMENTACIÓN
ID_CONGLO	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DE LA TABLE CONGLOMERADO
ANIO		INT		AÑO DE TRABAJO
USU_ID		INT		IDENTIFICADOR DE LA TABLE USUARIO
USUCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE CREACIÓN
FECCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE CREACIÓN



USUREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE MODIFICACIÓN
FECREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE MODIFICACIÓN
FECENV		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE ENVÍO

- T_CENTRO_POBLADO: alacena información de la codificación de los centros poblados a nivel nacional.

NOMBRE DE CAMPO	CLAVE	TIPO DE DATO	TAMAÑO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DE LA TABLA CENTRO POBLADO
CODCCPP	PRIMARY KEY	VARCHAR	4	CÓDIGO DEL CENTRO POBLADO
ANIO		VARCHAR	4	AÑO DE TRABAJO
NOMCCPP		VARCHAR	500	NOMBRE DEL CENTRO POBLADO
NOMCCPP_ANTERIOR		VARCHAR	100	NOMBRE DEL CENTRO POBLADO DEL AÑO ANTERIOR
TIPO		INT		TIPO
CATEGORIA		INT		CATEGORIA
CATEGORIA_O		VARCHAR	500	ESPECIFIQUE OTRA CATEGORIA
AER_INI		VARCHAR	3	AER INICIAL
AER_FIN		VARCHAR	3	AER FINAL
ESTADO		INT		ESTADO DE ACTUALIZACIÓN
USUCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE CREACIÓN
FECCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE CREACIÓN
USUREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE MODIFICACIÓN
FECREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE MODIFICACIÓN
FECENV		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE ENVÍO

- T_MANZANA: almacena información de la codificación de las manzanas a nivel nacional.

NOMBRE DE CAMPO	CLAVE	TIPO DE DATO	TAMAÑO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL CONGLOMERADO
CODCCPP	PRIMARY KEY	CHAR	4	IDENTIFICADOR DE CENTRO POBLADO
ZONA_ID	PRIMARY KEY	VARCHAR	5	IDENTIFICADOR DE LA ZONA
MANZANA_ID	PRIMARY KEY	VARCHAR	4	IDENTIFICADOR DE LA MANZANA
ESTADO		INT		ESTADO DE ACTUALIZACIÓN DE LA MANZANA
USUCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE CREACIÓN
FECCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE CREACIÓN
USUREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE MODIFICACIÓN
FECREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE MODIFICACIÓN
FECENV		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE ENVÍO

- T_MANZANA_DETALLE: almacena información de la recodificación (fraccionamiento, funcionamiento, replanteo, manzanas nuevas, manzanas modificadas).

NOMBRE DE CAMPO	CLAVE	TIPO DE DATO	TAMAÑO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL CONGLOMERADO
CODCCPP	PRIMARY KEY	CHAR	4	IDENTIFICADOR DE CENTRO POBLADO
ZONA_ID	PRIMARY KEY	VARCHAR	5	IDENTIFICADOR DE LA ZONA
MANZANA_ID	PRIMARY KEY	VARCHAR	4	IDENTIFICADOR DE LA MANZANA
MANZANA_ID_FINAL	PRIMARY KEY	VARCHAR	4	IDENTIFICADOR DE LA MANZANA DETALLE
ESTADO		INT		ESTADO DE ACTUALIZACIÓN DE LA MANZANA FINAL



USUCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE CREACIÓN
FECCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE CREACIÓN
USUREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE MODIFICACIÓN
FECREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE MODIFICACIÓN
FECENV		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE ENVÍO

- T_FRENTE: almacena información de la numeración de frentes por manzana.

NOMBRE DE CAMPO	CLAVE	TIPO DE DATO	TAMAÑO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL CONGLOMERADO
CODCCPP	PRIMARY KEY	CHAR	4	IDENTIFICADOR DE CENTRO POBLADO
ZONA_ID	PRIMARY KEY	VARCHAR	5	IDENTIFICADOR DE LA ZONA
MANZANA_ID	PRIMARY KEY	VARCHAR	4	IDENTIFICADOR DE LA MANZANA
FRENTE_ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL FRENTE
FRENTE_ORD		INT		NUMERO DE ORDEN DEL FRENTE
CATVIA		INT		CATEGORÍA DE VIA
CATVIA_O		VARCHAR	50	CATEGORÍA DE VIA OTRO
NOMVIA		VARCHAR	200	NOMBRE DE VIA
LONGITUD		VARCHAR	50	LONGITUD
LATITUD		VARCHAR	50	LATITUD
ALTITUD		VARCHAR	50	ALTITUD
USUCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE CREACIÓN
FECCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE CREACIÓN
USUREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE MODIFICACIÓN
FECREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE MODIFICACIÓN
FECENV		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE ENVÍO

- T_FRENTE_VERTICE: almacena información de la numeración de los vértices de los frentes.

NOMBRE DE CAMPO	CLAVE	TIPO DE DATO	TAMAÑO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL CONGLOMERADO
CODCCPP	PRIMARY KEY	CHAR	4	IDENTIFICADOR DE CENTRO POBLADO
ZONA_ID	PRIMARY KEY	VARCHAR	5	IDENTIFICADOR DE LA ZONA
MANZANA_ID	PRIMARY KEY	VARCHAR	4	IDENTIFICADOR DE LA MANZANA
FRENTE_ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL FRENTE
VERTICE_ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL VÉRTICE
LONGITUD		VARCHAR	50	LONGITUD
LATITUD		VARCHAR	50	LATITUD
ALTITUD		VARCHAR	50	ALTITUD
USUCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE CREACIÓN
FECCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE CREACIÓN
USUREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE MODIFICACIÓN
FECREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE MODIFICACIÓN
FECENV		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE ENVÍO

- T_VIVIENDAS: almacena información de registro de las puertas identificadas según el tipo de ocupación.

NOMBRE DE CAMPO	CLAVE	TIPO DE DATO	TAMAÑO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL CONGLOMERADO
CODCCPP	PRIMARY KEY	CHAR	4	IDENTIFICADOR DE CENTRO POBLADO
ZONA_ID	PRIMARY KEY	VARCHAR	5	IDENTIFICADOR DE LA ZONA



MANZANA_ID	PRIMARY KEY	VARCHAR	4	IDENTIFICADOR DE LA MANZANA
FRENTE_ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL FRENTE
ID_REG	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL REGISTRO
VIV_M		INT		VIVIENDA MULTIFAMILIAR
P17_A		INT		N° DE ORDEN
P17_B		INT		N° DE ORDEN LETRA
P18_1		VARCHAR	50	COORDENADAS DE LATITUD
P18_2		VARCHAR	50	COORDENADAS DE LONGITUD
P18_3		VARCHAR	50	ALTITUD
P20		INT		TIPO DE VIA
P20_O		VARCHAR	100	NOMBRE DE VIA
P21		VARCHAR	100	NOMBRE DE VIA
P22_A		VARCHAR	8	N° DE PUERTA
P22_B		VARCHAR	2	N° DE PUERTA LETRA
P23		VARCHAR	6	BLOCK
P24		VARCHAR	8	MANZANA
P25		VARCHAR	8	LOTE
P26		VARCHAR	4	PISO N°
P27_A		VARCHAR	5	INTERIOR
P27_B		VARCHAR	4	INTERIOR LITERAL
P28		VARCHAR	8	KILOMETRO
P29		INT		USO DEL LOCAL
P29_A		INT		USO DEL LOCAL OTROS
P29_O		VARCHAR	100	USO DEL LOCAL OTROS (ESPECIFIQUE)
P29_P		VARCHAR	100	PERTENECE A:
P30		INT		LA VIVIENDA SE ENCUENTRA
P30_O		VARCHAR	100	LA VIVIENDA SE ENCUENTRA: OTRO (ESPECIFIQUE)
P31		INT		LA VIVIENDA OCUPADA ES:
P31_A		INT		LA VIVIENDA OCUPADA ES DE USO OCASIONAL
P31_O		VARCHAR	100	LA VIVIENDA OCUPADA ES: DE USO OCASIONAL (ESPECIFIQUE)
P32		VARCHAR	100	APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE DEL HOGAR
P33		INT		TOTAL DE PERSONAS
TOTAL_M		INT		TOTAL DE MUJERES
TOTAL_H		INT		TOTAL DE HOMBRES
P34		INT		CONDICION DE ACTIVIDAD
P35		VARCHAR	100	NOMBRE COMERCIAL / RAZÓN SOCIAL / NOMBRE DEL PROPIETARIO
P36		VARCHAR	4	CÓDIGO DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA
P36_O		VARCHAR	120	LITERAL DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA
P37		INT		CATEGORÍA DEL ESTABLECIMIENTO
P38		INT		NÚMERO DE TRABAJADORES
USUCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE CREACIÓN
FECCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE CREACIÓN
USUREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE MODIFICACIÓN
FECREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE MODIFICACIÓN
FECENV		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE ENVÍO

- T_POBLACION: almacena información de las personas que vivían en las viviendas ocupadas.

NOMBRE DE CAMPO	CLAVE	TIPO DE DATO	TAMAÑO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL CONGLOMERADO
CODCCPP	PRIMARY KEY	CHAR	4	IDENTIFICADOR DE CENTRO POBLADO
ZONA_ID	PRIMARY KEY	VARCHAR	5	IDENTIFICADOR DE LA ZONA



MANZANA_ID	PRIMARY KEY	VARCHAR	4	IDENTIFICADOR DE LA MANZANA
FRENTE_ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL FRENTE
ID_REG	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DEL REGISTRO
PERSONA_ID	PRIMARY KEY	INT		IDENTIFICADOR DE LA PERSONA
EDAD		INT		EDAD
SEXO		INT		SEXO
USUCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE CREACIÓN
FECCRE		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE CREACIÓN
USUREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA USUARIO DE MODIFICACIÓN
FECREG		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE MODIFICACIÓN
FECENV		VARCHAR	35	AUDITORÍA FECHA DE ENVÍO

ANEXO XIX

Matriz de Consistencia

Tema: “APLICACIÓN MÓVIL BASADA EN TECNOLOGÍA GPS PARA LA REDUCCIÓN DE ERRORES EN LA ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA DE CENTROS POBLADOS URBANOS EN EL PROYECTO ENDES LIMA - 2017”

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES	METODOLOGÍA
PG: ¿Al utilizar la aplicación móvil basada en tecnología GPS se garantiza la reducción de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica en centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, Lima 2017?	OG: Garantizar la reducción de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica en centros poblados urbanos mediante la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017.	HG: Si utilizamos la aplicación móvil basada en tecnología GPS entonces se garantiza la reducción de errores en la captura de datos de la actualización cartográfica en centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, Lima 2017.	Variable independiente: Aplicación móvil basada en tecnología GPS	Funcionalidad Usabilidad Eficiencia	1. Adecuación 2. Satisfacción de usuario: Funcionamiento 1. Entendibilidad 2. Satisfacción de usuario: Facilidad de uso 1. Comportamiento en el tiempo 2. Satisfacción de usuario: Tiempo de respuesta	Universo Está conformado por 2345 conglomerados urbano en el Perú para el año 2017. Muestra Está conformado por 40 conglomerados Tipo de Investigación Tecnológica Nivel de Investigación Explicativo
PE1: ¿En qué medida la aplicación móvil basada en tecnología GPS garantiza la captura de datos de la georreferenciación de viviendas en los centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, Lima 2017? PE2: ¿En qué medida la aplicación móvil con tecnología GPS reduce el tiempo de la actualización cartográfica de centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, Lima 2017?	OE1: Garantizar más del 90% la captura de datos de la georreferenciación de viviendas en los centros poblados urbanos mediante la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017. OE2: Reducir el tiempo de la actualización cartográfica del centro poblado urbano mediante la aplicación móvil basada en tecnología GPS en el proyecto ENDES, Lima 2017.	HE1: Si utilizamos la aplicación móvil basada en tecnología GPS entonces se garantiza más del 90% la captura de datos de la georreferenciación de viviendas en los centros poblados urbanos en el proyecto ENDES, Lima 2017 HE2: Si utilizamos la aplicación móvil basada en tecnología GPS entonces se reduce el tiempo de la actualización cartográfica del centro poblado urbano en el proyecto ENDES, Lima 2017.	Variable dependiente Actualización Cartográfica	Errores en la captura de datos Captura de la georreferenciación de viviendas Tiempo de Actualización	Cantidad de errores en la captura de datos (en 1 conglomerado) Puntos GPS por vivienda, Longitud, Latitud, Altitud Tiempo en la actualización cartográfica (en 1 conglomerado)	Método de Investigación Hipotético Deductivo Diseño Específico Pre Experimental Instrumentos 1. Encuestas 2. Entrevistas 3. Cuestionario de registro. 4. Fichas de Observación.



GUÍA RÁPIDO DE USUARIO



INSTALACIÓN DE APLICATIVO	
Aplicativo: Aplicación para realizar la actualización cartográfica y registro de viviendas rutasPeriodo1.zio: Archivo donde se encuentra la información básica como tabla de usuario programación de rutas de conglomerado a trabajar. La aplicación se genera en una extensión .apk, para luego ser instalado en el dispositivo móvil	
Ejecutar el instalador, dar en “Instalar”, seguidamente en “Finalizado”	 

En la pantalla principal muestra el icono de la aplicación ya instalada.	
INICIO DE SESIÓN	
Inicio de sesión ADMIN Al ejecutar el aplicativo se visualiza el “Inicio de sesión” El actualizador ingresa con el usuario “admin” netamente para realizar la carga de programación de rutas el archivo rutasPeriodo1.gc que se encuentra en la carpeta archivos.	
Inicio de sesión USUARIO Al ejecutar el aplicativo se visualiza el “Inicio de sesión” El registrador ingresa con un usuario y contraseña asignada.	

Menú principal Lista de accesos a módulos • Actualización cartográfica • Registro de viviendas • Importar • Exportar • Cargar rutas	
CARGA DE PROGRAMACIÓN DE RUTAS	
Antes de empezar con el diligenciamiento, es necesario cargar previamente el marco de trabajo. En el almacenamiento interno existe un archivo con nombre rutasPeriodo1.cg. El actualizador con el menú carga de programación tiene la opción de seleccionar el archivo rutasPeriodo1.cg donde se visualiza los conglomerados asignados para realizar el trabajo de campo.	
MÓDULO ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA	
Menú actualización cartográfica 1. Opción de selección de periodo 2. Opción de selección de conglomerado 3. Tabla lista de centros poblados	

Seleccionar con un “Touch” el centro poblado para que nos lleve al listado de manzanas asignadas.

Al ingresar a la vista podemos observar todas las posibles modificaciones a realizar, y se muestra en botones como “Confirmar”, “Nuevo”, “Fraccionar”, “Inactivar”, “Fusionar”, “Replantar” y “Adicionar”

Luego se visualiza el listado de manzanas especificando el estado inicial y final, así como la cantidad de frentes.



Confirmar: Cuando la manzana seleccionada, no ha sufrido modificación alguna.



Agregar: Cuando existe la aparición de Nueva manzana.



Fraccionar: Cuando una manzana se ha dividido en 2 o más manzanas dando origen a nuevas vías.



Inactivar: Cuando una manzana no existe, (indagar de acuerdo con los conceptos del manual).



Fusionar: Cuando 2 o más manzanas se unen produciendo cierre de vías.



Replanteo: Cuando una o más manzanas han cambiado de forma y orientación, o sus dimensiones no coinciden con las originales.



Adicionar: Este botón solo se va a utilizar en caso de que una manzana se modifique (fusión o replanteo) con una manzana que se encuentre fuera del conglomerado seleccionado.



Crear frentes y vértices

Una vez realizado todo el posible cambio existente en las manzanas seleccionadas vamos a crear frentes para ello iniciaremos en la manzana de menor numeración.

Donde se procederá de la siguiente manera:

Un “Touch” en la manzana y nos mostrará el formulario para ingresar información sobre el frente de manzana.

Formulario para crear frentes de manzanas



Con el botón “Crear vértices” se agrega automáticamente la numeración del vértice y se debe capturar los puntos GPS

Capturar GPS para vértices de frente



MÓDULO REGISTRO DE VIVIENDAS Y ESTABLECIMIENTOS

Con el botón agregar nos muestra los formularios para el llenado de la información de cada registro, para diligenciar la dirección de las viviendas, características, así como también información básica de las personas que residen habitualmente en esa vivienda.

Listado de registros



Primer formulario para realizar el registro

MÓDULO EXPORTAR INFORMACIÓN Y ENVÍO DE INFORMACION

En este módulo al selecciona por periodo se listará en una tabla los conglomerados programados y trabajos para realizar la exportación de la información.

Con el botón envió de información se realizar la transferencia del archivo exportado al servidor de archivos para luego este ser insertado a la base de datos



MÓDULO IMPORTAR INFORMACIÓN

Para realizar la importación de la información se selecciona en el menú principal el módulo de importación seguidamente seleccionas el archivo a importar y luego el botón aceptar.

