



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**TESIS**

**Para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática**

Implementación de herramientas de sistema de información geográfica para optimizar el proceso de segmentación de las áreas de empadronamiento urbano de los censos nacionales 2017 en el Instituto Nacional de Estadística e Informática

**PRESENTADO POR**

Lozano Huaihua, Luis Gustavo  
Soto Peña, Frank

**ASESOR**

Palomino Vidal, Carlos Efraín

**Los Olivos, 2020**

## **Agradecimiento**

Agradezco a mi asesor y amigos cercanos por sus aportes y conocimientos que me ayudaron a cumplir con el desarrollo de esta tesis.

A mis padres y a mi hermano por apoyarme en cada decisión de mi vida. Gracias por creer en mí y por brindarme todo su afecto.

- Frank Soto Peña

Agradezco; a mi papa Víctor, por darme la oportunidad de estudiar esta carrera y enseñarme a esforzarme mucho para lograr mis objetivos; a mi mamá Olga, por darme todo su amor y sus consejos que sirvió para cada decisión importante de mi vida; a mis hermanos Alexis y Nicole, que son mi motivación para querer seguir adelante, para poder darles la misma oportunidad que me dieron mis padres. Gracias por este gran regalo.

- Luis Gustavo Lozano Huaihua

## Resumen

El Instituto Nacional de Estadística e informática, responsable de los censos de población y viviendas 2017, necesita automatizar una actividad que es la más demandante en trabajo, tiempo y recursos que es el proceso de segmentación.

El presente trabajo de investigación trata de optimizar el proceso de segmentación de las áreas de empadronamiento, usando las herramientas como ArcGIS y Python que permitirán optimizar el proceso de segmentación de las áreas de empadronamiento, dando como resultado documentos de croquis y listados de viviendas en formato digital(PDF); posteriormente desarrollar un sistema web que permita a los usuarios administrar eficientemente la gran cantidad de documentos, además de dar entender sobre las actividades que se da en el proceso de segmentación, desde su generación como información cartográfica hasta su impresión como documentos físico; por lo que, estos documentos serán utilizados por los empadronadores en los censos, para una mejor referencia sobre su ruta de trabajo.

La solución dada es implementar el uso de herramientas de sistema de información geográfica (SIG) para el control y procesamiento de la croquis y listados; además un sistema web para poder gestionar la información del proceso de segmentación.

Palabras claves: ArcGIS, SIG, Sistema web, Angular, Python, MongoDB, Nodejs, censos

## **Abstract**

The National Institute of Statistics and Computer Science, responsible for the population and housing censuses 2017, needs to automate an activity that is the most demanding in work, time and resources, which is the segmentation process.

This research paper seeks to optimize the segmentation process of the registration areas, using the tools of ArcGIS, Python and web systems that will allow to optimize the segmentation process of the registration areas, giving as result in sketch documents and housing listings in digital format (PDF), then develop a web system that allows users to efficiently manage the large number of documents, as well as to give an understanding of the activities that occur in the segmentation process, from its generation as cartographic information to its printing as physical documents, so these documents will be used by the recorders in the census, for a better reference on their work route.

The solution given is to implement the use of geographic information system (GIS) tools for the control and processing of sketches and listings, as well as a web system to be able to manage the information of the segmentation process.

Keywords: ArcGIS, SIG, Web System, Angular, Python, MongoDB, Nodejs, Census

## Contenido

Agradecimiento .....	ii
Resumen .....	iii
Abstract.....	iv
Introducción .....	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES .....	3
1.1. DIAGNÒSTICO DE LA ORGANIZACIÓN .....	4
1.1.1. Datos de la organización .....	4
1.1.2. Localización de la empresa .....	4
1.1.3. Diagnostico estratégico .....	5
1.1.4 Cadena de valor .....	9
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	10
2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	11
2.1.1. Descripción del problema .....	11
2.1.2. Formulación del problema genera .....	12
2.1.3. Formulación de los problemas específicos.....	12
2.2. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
2.2.1. Objetivo general .....	12
2.2.2. Objetivos específicos.....	12
2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	13
2.3.1. Justificación técnica.....	13
2.3.2. Justificación económica.....	13
2.3.3. Justificación operativa .....	14
2.3.4. Justificación social .....	14
2.4. ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
2.4.1. Alcances.....	15
2.4.2. Limitaciones.....	16
CAPÍTULO III: FUNDAMENTO TEÓRICO.....	17
3.1. ANTECEDENTES .....	18
3.1.1. Internacionales .....	18
3.1.2. Nacionales.....	20
3.2. MARCO TEÓRICO .....	21

3.2.1. Sistemas de Información Geográfica.....	21
3.2.2. ArcGIS.....	22
3.2.3. Segmentación.....	22
3.2.4. Sistema Web .....	26
3.2.5. Buenas prácticas para el desarrollo de software .....	27
3.2.6. Python .....	27
3.2.7. JavaScript.....	28
3.2.8. TypeScript .....	28
3.2.9. Angular .....	28
3.2.10. Arcpy .....	29
3.2.11. Bases de datos NO SQL .....	29
3.2.12. Mongo DB.....	29
3.2.13. Mongo DB Atlas.....	29
3.2.14. Node JS.....	30
3.2.15. Express.....	30
3.2.16. Sprintometer .....	30
3.2.17. Velocidad del Sprint.....	31
3.2.18. Método 100 puntos .....	31
3.2.19. Estimación Delphi.....	31
3.2.20. Estimación análoga .....	31
3.2.21. Velocidad del sprint .....	32
3.2.22. Amazon Web Service .....	32
3.3. MARCO METODOLÓGICO .....	33
3.4. MARCO LEGAL .....	34
3.5. ARQUITECTURA DEL SISTEMA .....	35
CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA APLICACIÓN .....	39
4.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACION .....	40
4.1.1. Planificación del proyecto.....	40
4.1.2. Recopilación de información.....	40
4.1.3. Requerimientos documentales .....	40
4.1.4. Modelo de procesos del negocio .....	40
4.1.5. Realizar el levantamiento de la situación actual o “AS-IS” .....	43
4.1.6. Realizar el diseño de la situación deseada o “TO BE” .....	45

4.1.7. Cuadro comparativo de mejoras de procesos .....	46
4.2. SPRINT 0 - PLANIFICACION DEL PROYECTO .....	47
4.2.1. Definición de Historias de Usuario.....	47
4.2.2. Estimación de historias de Usuario .....	49
4.2.3. Generation del backlog.....	53
4.3. CONFIGURACION INICIAL DEL PROYECTO .....	56
4.4. SPRINT 1.....	58
4.4.1. Sprint Back Log y prototipos.....	58
4.4.2. Creación de Task Board .....	62
4.4.3. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 1 .....	63
4.4.4. Revisión del producto .....	63
4.4.5. Informe de Retrospectiva.....	64
4.4.6. Sprint Burn Down .....	65
4.4.7. Presentación del Aplicativo.....	66
4.5. SPRINT 2.....	68
4.5.1. Sprint back log y Prototipos .....	68
4.5.2. Creación de Task Board.....	71
4.5.3. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 2 .....	72
4.5.4. Revisión del producto .....	72
4.5.5. Informe de Retrospectiva.....	73
4.5.6. Sprint Burn Down .....	74
4.5.7. Presentación del Aplicativo.....	75
4.6. SPRINT 3.....	76
4.6.1. Sprint back log y Prototipos .....	76
4.6.2. Creación de Task Board .....	82
4.6.3. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 3 .....	83
4.6.4. Revisión del producto .....	83
4.6.5. Informe de Retrospectiva.....	84
4.6.6. Sprint Burn Down .....	86
4.6.7. Presentación del Aplicativo.....	87
4.7. SPRINT 4.....	90
4.7.1. Sprint back log y Prototipos .....	90
4.7.2. Creación de Task Board .....	94

4.7.3. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 4 .....	95
4.7.4. Revisión del producto .....	95
4.7.5. Informe de Retrospectiva.....	96
4.7.6. Sprint Burn Down .....	97
4.7.7. Presentación del aplicativo .....	98
4.8. SPRINT 5.....	103
4.8.1. Sprint back log y Prototipos .....	103
4.8.2. Creación de Task Board .....	108
4.8.3. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 5 .....	109
4.8.4. Revisión del producto .....	109
4.8.5. Informe de Retrospectiva.....	111
4.8.6. Sprint Burn Down .....	111
4.8.7. Presentación del aplicativo .....	112
4.9. RETROSPECTIVA DEL PROYECTO.....	120
4.10. PROJECT BURN DOWN DEL PROYECTO.....	121
4.11. CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN.....	123
4.11.1. Plataforma de trabajo .....	123
4.11.2. Modelado Base de datos .....	125
4.11.3. Pruebas del sistema .....	129
4.12. IMPLEMENTACIÓN.....	129
4.12.1. Instalación y configuración del Software.....	129
4.12.2. Puesta en marcha: implementación Final.....	132
4.12.3. Manual del sistema.....	133
4.12.4. Capacitación a los usuarios.....	133
CAPÍTULO V: ANALISIS DE COSTO Y BENEFICIO .....	134
5.1. ANALISIS DE COSTOS.....	135
5.1.1. Recursos humanos.....	135
5.1.2. Recursos de Hardware .....	135
5.1.3. Recursos de Software .....	136
5.1.4. Otros Gastos .....	136
5.2. ANALISIS DE BENEFICIOS .....	137
5.2.1. Beneficios tangibles.....	137
5.2.2. Beneficios Intangibles.....	137



5.3. CONSOLIDADO DE COSTO/ BENEFICIO .....	138
5.4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	138
5.4.1. Desarrollo del flujo de caja .....	138
5.4.2. Análisis del VAN .....	139
5.4.3. Análisis del TIR.....	140
5.4.4. Análisis del ROI .....	141
CONCLUSIONES .....	142
RECOMENDACIONES .....	143
REFERENCIAS.....	144
GLOSARIO .....	148
ANEXOS .....	150
Anexo A. cronograma de actividades del proyecto Segmentación .....	150
Anexo B. Modelo de encuesta .....	151
Anexo C. Modelo de entrevista.....	152
Anexo D. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO. ....	153
Anexo E. Autorización para ejecución de proyecto.....	155
Anexo F. Aprobación para ejecución de proyecto .....	156
Anexo G. Modelo de croquis y listados.....	157
Anexo H. Estimaciones del equipo .....	158
Anexo I. Generación del back log .....	159
Anexo J. Aprobación de la revisión del producto del Sprint 1 .....	160
Anexo K. Aprobación de la revisión del producto del Sprint 2 .....	161
Anexo L. Aprobación de la revisión del producto del Sprint 3.....	162
Anexo M. Aprobación de la revisión del producto del Sprint 4.....	163
Anexo N. Aprobación de la revisión del producto del Sprint 5 .....	164
Anexo O. Plan de pruebas.....	165
Anexo P. Manual de Sistema.....	167
Anexo Q. Acta de capacitación.....	176
Anexo R. Diccionario de datos.....	177
Anexo S. Matriz de investigación.....	182

## Lista de figuras

Figura 1. Localización del Instituto Nacional de Estadísticas e informática .....	5
Figura 2. Organigrama de la institución .....	8
Figura 3. Representación mediante capas de información temática de un territorio usando un SIG .....	22
Figura 4. Área de Empadronamiento Urbano .....	24
Figura 5. Listado de un Empadronador Urbano .....	25
Figura 6. Croquis de un Jefe de Sección Urbano.....	26
Figura 7. Arquitectura de sistema .....	38
Figura 8. Modelo del caso de uso del negocio .....	44
Figura 9. Flujograma de la situación actual a investigar .....	45
Figura 10. Diseño de situación deseada o TOBE .....	46
Figura 11. Herramienta Sprintometer .....	57
Figura 12. Herramienta Sprintometer - vista general del sprint.....	57
Figura 13. Herramienta Sprintometer - vista de historias .....	58
Figura 14. Prototipos de viviendas georreferenciadas .....	59
Figura 15. prototipo de agrupación de viviendas.....	60
Figura 16. Prototipo de listado de AEU .....	61
Figura 17. Task Board del sprint 1 .....	62
Figura 18. Tareas faltantes por hacer del Sprint 1 .....	66
Figura 19. Seguimiento del sprint 1.....	66
Figura 20. Presentación del aplicativo, Listado de área de empadronamiento .	67
Figura 21. Prototipo de traza de recorrido del AEU en un croquis. ....	69
Figura 22. Prototipo de croquis del AEU .....	70
Figura 23. Task Board del sprint 2 .....	71
Figura 24. Tareas faltantes por hacer del Sprint 2 .....	74
Figura 25. Seguimiento del sprint 2.....	75
Figura 26. Presentacion del apicativo del Sprint 2, croquis del area de empadronamiento .....	75
Figura 27. Prototipo de agrupación de AEUS de segmentación urbana .....	76
Figura 28. Prototipo de listado de sección .....	77
Figura 29. prototipo de traza de recorrido de sección .....	78

Figura 30. prototipo de croquis de zona para ubicar el área de la encuesta .....	79
Figura 31. Prototipo de listado de sección .....	80
Figura 32. Prototipo de croquis de zona .....	81
Figura 33. Task Board del sprint 3 .....	82
Figura 34. Tareas faltantes por hacer del Sprint 3 .....	86
Figura 35. Seguimiento del sprint 3.....	86
Figura 36. Presentación del aplicativo del sprint 3, Croquis de sección censal urbana.....	87
Figura 37. Presentación del aplicativo del sprint 3, Listado de sección censal urbana.....	88
Figura 38. Presentación del aplicativo del sprint 3, Croquis de zona censal urbana.....	88
Figura 39. Presentación del aplicativo del sprint 3, Listado de zona censal urbana, parte 1 .....	89
Figura 40. Presentación del aplicativo del sprint 3, Listado de zona censal urbana, parte 2.....	89
Figura 41. Task Board del sprint 4 .....	94
Figura 42. Tareas faltantes por hacer del Sprint .....	97
Figura 43. Seguimiento del sprint 4.....	98
Figura 44. Presentación del aplicativo – Reporte de croquis y listados. ....	98
Figura 45. Presentación del aplicativo – Reporte de estadísticas .....	99
Figura 46. Presentación del aplicativo – graficos .....	99
Figura 47. Presentación del aplicativo – selección de departamento.....	100
Figura 48. Presentación del aplicativo – selección de provincia .....	100
Figura 49. Presentación del aplicativo – selección de Distrito .....	101
Figura 50. Presentación del aplicativo – croquis y listado de zona .....	101
Figura 51. Presentación del aplicativo – croquis y listado de seccion.....	102
Figura 52. Presentación del aplicativo – croquis y listado de área de empadronamiento .....	102
Figura 53. Prototipo de evaluacion de croquis y listados. ....	104
Figura 54. Prototipos de reportes el avance de la evaluación de croquis y listado.....	105
Figura 55. prototipo de login .....	106

Figura 56. prototipo de administración de usuarios.....	106
Figura 57. Prototipo de visualización del mapa el área de trabajo asignado. .	107
Figura 58. Task Board del sprint 5 .....	108
Figura 59. Tareas faltantes del sprint 5.....	112
Figura 60. Seguimiento del sprint 5.....	112
Figura 61. Presentación del aplicativo - módulo de calidad .....	113
Figura 62. Presentación del aplicativo - reporte selección de departamento ..	113
Figura 63. Presentación del aplicativo - selección de provincia .....	114
Figura 64. Presentación del aplicativo - selección de distrito.....	114
Figura 65. Presentación del aplicativo - generar muestra de aeus .....	115
Figura 66. Presentación del aplicativo - evaluar aeus.....	115
Figura 67. Presentación del aplicativo - reportes de calidad.....	116
Figura 68. Presentación del aplicativo - reportes de calidad, departamentos .	116
Figura 69. Presentación del aplicativo - reporte de calidad provincia .....	117
Figura 70. Presentación del aplicativo - reporte de calidad distrito .....	117
Figura 71. Presentación del aplicativo - administración lista de usuarios .....	118
Figura 72. Presentación del aplicativo - administración de usuarios registrar.	118
Figura 73. Presentación del aplicativo - actualizar usuarios .....	119
Figura 74. Presentación del aplicativo - administración de usuarios, eliminar	119
Figura 75. Presentación del aplicativo – Login.....	120
Figura 76. Retrospectiva del Proyecto .....	121
Figura 77.Puntos de historia por sprint .....	122
Figura 78. project burn down with forecast .....	122
Figura 79. Entorno de desarrollo en PyCharm.....	124
Figura 80. Entorno de trabajo en Visual Studio Code .....	125
Figura 81. Modelo de base de datos.....	126
Figura 82. Configuración front end aws - parte 1 .....	130
Figura 83. Configuración front end aws - parte 2 .....	130
Figura 84. Configuración mongo DB Atlas .....	131
Figura 85. Configuración back end AWS, parte 1 .....	132
Figura 86. Configuración back end AWS, parte 2 .....	132
Figura 87. Formula del VAN.....	139
Figura 88. Formula de TIR.....	140

## Lista de tablas

Tabla 1. Actores del negocio.....	41
Tabla 2. Trabajadores del negocio.....	41
Tabla 3. Especificaciones del C.U. Negocio. ....	42
Tabla 4. Comparación de mejoras de procesos.....	46
Tabla 5. Lista de épicas. ....	47
Tabla 6. Pila de historias de usuario. ....	47
Tabla 7. Back log del producto.....	49
Tabla 8. Estimación análoga.....	51
Tabla 9. Priorización de historias de usuario.....	53
Tabla 10. Creación de sprint 1.....	55
Tabla 11. Creación de sprint 2.....	55
Tabla 12. Creación de sprint 3.....	55
Tabla 13. Creación de sprint 4.....	56
Tabla 14. Creación de sprint 5.....	56
Tabla 15. Historia de usuario 01 – sprint 1.....	58
Tabla 16. Historia de usuario 02 - Sprint 1.....	59
Tabla 17. Historia de usuario 03 - Sprint 1.....	60
Tabla 18. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 1.....	63
Tabla 19. Criterios de aceptación del Sprint 1.....	64
Tabla 20. Retrospectiva del sprint 1.....	65
Tabla 21. Historia de usuario 04 - Sprint 2.....	68
Tabla 22. Historia de usuario 05 - Sprint 2.....	69
Tabla 23. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 2.....	72
Tabla 24. Criterios de aceptación del Sprint 2.....	72
Tabla 25. Retrospectiva del sprint 2.....	73
Tabla 26. Historia de usuario 06 - Sprint 3.....	76
Tabla 27. Historia de usuario 07 - Sprint 3.....	77
Tabla 28. Historia de usuario 08 - Sprint 3.....	78
Tabla 29. Historia de usuario 09 - Sprint 3.....	78
Tabla 30. Historia de usuario 10 - Sprint 3.....	79
Tabla 31. Historia de usuario 11 - Sprint 3.....	80

Tabla 32. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 3.....	83
Tabla 33. Criterios de aceptación del Sprint 3.....	83
Tabla 34. Retrospectiva del sprint 3.....	85
Tabla 35. Historia de usuario 12 - Sprint 4.....	90
Tabla 36. Historia de usuario 13 - Sprint 4.....	91
Tabla 37. Historia de usuario 14 - Sprint 4.....	92
Tabla 38. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 4.....	95
Tabla 39. Criterios de aceptación del Sprint 4.....	95
Tabla 40. Retrospectiva del sprint 4.....	96
Tabla 41. Historia de usuario 15 – Sprint 5.....	103
Tabla 42. Historia de usuario 16 – Sprint 5.....	104
Tabla 43. Historia de usuario 17 – Sprint 5.....	105
Tabla 44. Historia de usuario 18 – Sprint 5.....	106
Tabla 45. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 5.....	109
Tabla 46. Criterios de aceptación del Sprint 5.....	109
Tabla 47. Retrospectiva del sprint 5.....	111
Tabla 48. Costo de Recursos humanos.....	135
Tabla 49. Costo de Hardware.....	135
Tabla 50. Recursos financieros.....	136
Tabla 51. Otros gastos.....	136
Tabla 52. Costos Totales.....	137
Tabla 53. Costos asociados al proyecto.....	137
Tabla 54. Beneficios tangibles.....	137
Tabla 55. Consolidado costo/beneficio.....	138
Tabla 56. Flujo de caja.....	139
Tabla 57. Van.....	140
Tabla 58. TIR.....	141
Tabla 59. ROI.....	141

## Introducción

Los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas es la principal actividad estadística del Perú que se desarrolló en el mes de noviembre del año 2017 a cargo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Esta actividad tiene como finalidad recabar información de los habitantes del país; esto incluye información de sus viviendas, su nivel educativo y su estado laboral. Esta información es recabada por personas contratadas por el estado llamados censistas que visitan las viviendas y hogares en todo el Perú.

Como parte de las tareas de planificación pre-censales destinadas a distribuir los recursos por todo el territorio nacional, existe una actividad que consiste en determinar qué viviendas deberá visitar cada censista; esta actividad es llamada segmentación. En censos pasados esta actividad era ejecutada solo con información tabular, bajo ciertas restricciones y reglas. Sin embargo; a raíz del nuevo censo, esta tarea también contempla la necesidad de ubicar mejor al empadronador mediante croquis y listados de viviendas en base a la nueva información cartográfica de las viviendas del país actualizada hasta el año 2016.

Es en este contexto que se propone una solución informática que automatice y mejore el proceso de segmentación para el área urbana haciendo uso de estos nuevos recursos informáticos, automatizando la producción de croquis, acortando las distancias de recorrido del empadronador y disminuyendo la cantidad necesaria de empadronadores que se deben contratar.

Este trabajo expone el desarrollo de la herramienta informática generada para solucionar el problema de segmentar las viviendas en el área urbana. Para describir a detalle el desarrollo, hemos convenido dividir y organizar este trabajo del siguiente modo: En el capítulo I se describió a la institución Nacional de Estadística e Informática, lugar donde se implementó la solución, dando a conocer sus principales giros de negocio. En el capítulo II, se describió la problemática del proceso de segmentación, se planteó una solución informática, se especificó los objetivos del proyecto y su justificación. El capítulo III contiene

los antecedentes de la investigación, el marco teórico, de igual manera, se especifican las herramientas tecnológicas usadas para el desarrollo e implementación de la solución; y por último, se detalla la metodología de desarrollo. En el cuarto capítulo, se muestran aspectos administrativos del proyecto, presupuesto, cronograma y matriz de investigación. Finalmente; se presentan los anexos con la información más relevante del desarrollo de la investigación.



## **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES**

## **1.1. DIAGNÒSTICO DE LA ORGANIZACIÓN**

### **1.1.1. Datos de la organización**

A. Razón social: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática

B. Nombre comercial: INEI

C. Giro del negocio: Producir y difundir información estadística

D. RUC: 20131369981

E. Teléfono: 2032640

F. Ubicación: Av. Gral. Garzón 654 - 658, Jesús María Lima-Perú

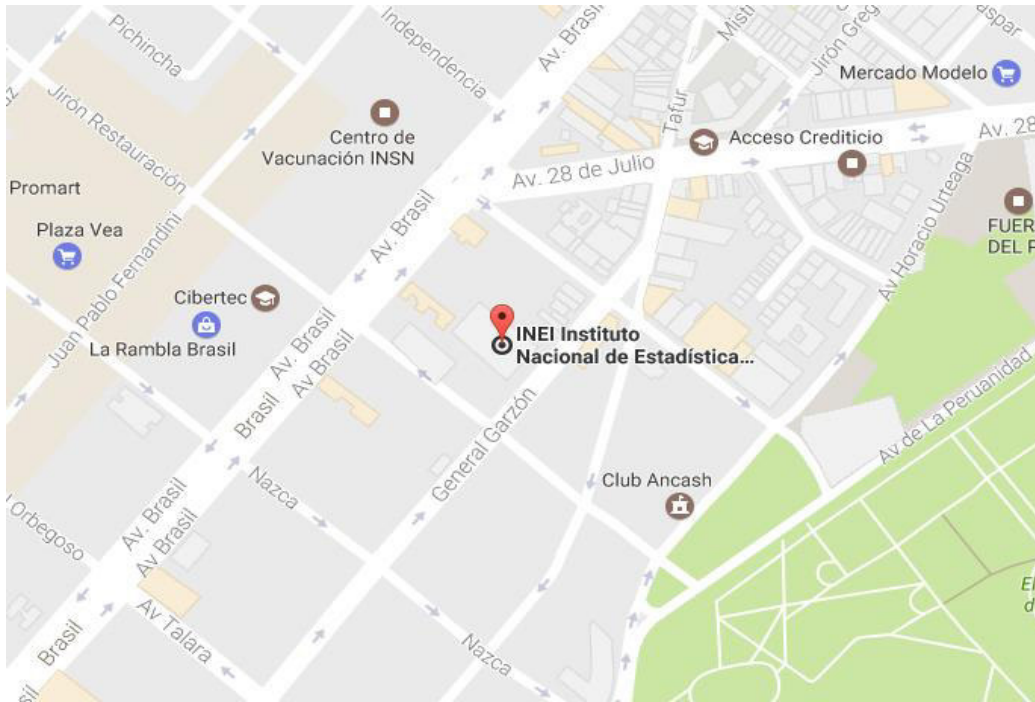
G. Fecha Inicio actividades: 03/05/1990

H. Reseña histórica: El Instituto Nacional de Estadística e Informática, es un organismo técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, con autonomía técnica y de gestión, dependiente del Presidente del Consejo de Ministros, que también es el organismo central y rector del Sistema Estadístico Nacional, responsable de normar, planear, dirigir, coordinar y supervisar las actividades estadísticas oficiales del país.

Fue fundada en el año 1990, mediante Decreto Legislativo N° 604, se aprueba la "Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática" donde se precisa que el Instituto Nacional de Estadística e Informática es un Organismo Público Descentralizado con personería jurídica de derecho público interno, con autonomía técnica y de gestión, dependiente del Presidente del Consejo de Ministros (INEI, 2017).

### **1.1.2. Localización de la empresa**

El instituto nacional de Estadísticas e informática se encuentra ubicado en la avenida Garzón #654–658 en el distrito de Jesús María, provincia de lima, departamento de lima (al frente del Hospital del niño).



**Figura 1. Localización del Instituto Nacional de Estadísticas e informática.**

**Fuente: Google Maps**

En la siguiente figura muestra la localización geográfica del Instituto Nacional de Estadísticas e informática, utilizando la herramienta *Google Maps*

### **1.1.3. Diagnostico estratégico**

#### **A. Misión**

“Producir y difundir información estadística oficial que el país necesitan con calidad, oportunidad y cobertura requerida, con el propósito de contribuir al diseño, monitoreo y evaluación de políticas públicas y al proceso de toma de decisiones de los agentes socioeconómicos, el sector público y la comunidad en general” (INEI, 2017).

#### **B. Visión**

“Somos un organismo líder a nivel nacional e internacional, que utiliza los más altos estándares metodológicos y tecnológicos para la producción y difusión de estadísticas oficiales que contribuyan eficazmente en el diseño de políticas públicas para el desarrollo del país” (INEI, 2017).

#### **C. Análisis FODA**

Según el análisis FODA del INEI (2010), se obtuvo el siguiente

resultado:

- **Fortalezas**

- a) Reconocimiento legal e institucional de los Órganos Estadísticos del Sistema Estadístico Nacional.
- b) Cobertura de alcance nacional, regional y local alcanzando una mayor cooperación en las actividades estadísticas conjuntas.
- c) Modernización del equipo de su centro de Datos; y actualización de la metodología estadística del país.
- d) Comunicación interna integrada con la capacidad de optimizar las coordinaciones técnico – administrativas.
- e) Capacidad operativa para realizar investigaciones estadísticas a nivel nacional.
- f) Cartera diversificada de productos y servicios, estadísticos.
- g) Dispone de la más grande base de datos estadística del país.

- **Oportunidades**

- a) Políticas del Gobierno sustentadas en resultados, lo que demanda información estadística para el monitoreo de planes de estímulo económico y programas.
- b) Demanda de indicadores y estadísticas para medición del presupuesto por resultados.
- c) Desarrollo e innovación de las tecnologías de información y comunicación que amplían las posibilidades de producción y difusión de la información estadística.
- d) Existencia de recursos de cooperación técnica en el campo de la estadística.
- e) Esfuerzos a nivel de los bloques regionales y subregionales para la armonización y compatibilización de conceptos, normas y metodologías en el campo de la estadística.

f) Difusión de la información estadística en medios de comunicación nacional.

g) Participación ciudadana en la ejecución de los censos.

- **Debilidades**

a) Limitada utilización de registros administrativos con fines estadísticos.

b) Limitada normatividad técnica en el Sistema Estadístico Nacional.

c) Limitada capacidad de imposición de multas por no contar con facultad coactiva, lo que incide en la cobertura de la información estadística.

d) Limitada coordinación y cooperación entre los órganos del SEN y los de apoyo.

e) Difícil acceso a información oportuna de los sectores informantes.

f) Limitada capacidad logística y de medios informáticos en los órganos del SEN.

g) Escasos indicadores relevantes para la medición del cumplimiento de los objetivos.

- **Amenazas**

a) Insuficiente cultura estadística de la población.

b) Desigual desarrollo de la infraestructura tecnológica en el sector público.

c) Limitada y/o diferida asignación presupuestal.

d) Competencia de organismos privados especializados en estadísticas.

## D. Organigrama

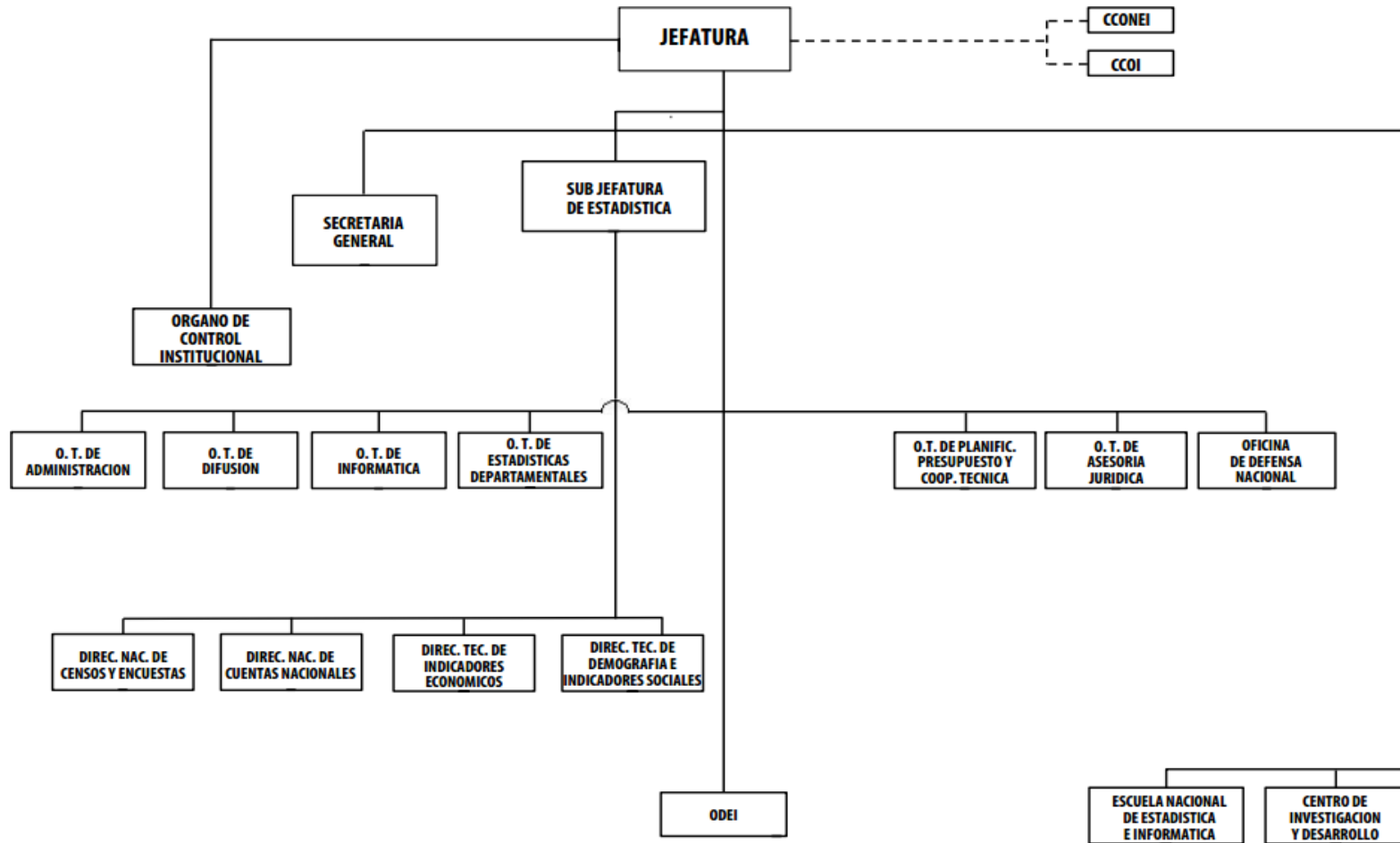


Figura 2. Organigrama de la institución

Fuente: INEI

### 1.1.4 Cadena de valor

Es el análisis e identificación de todos los procesos de negocio de la Institución, definidos en sus actividades principales del negocio y las actividades de Apoyo.

<b>FINANZAS</b> Elaboración de informes financieros				
<b>TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION:</b> Software especializado para el procesamiento de censos y encuestas nacionales.				
<b>ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS</b> Contratación de personal remuneración de persona. Despido de personal				
<b>ABASTECIMIENTOS</b> Servicios                      Licencias de software                      Equipos tecnológicos				
<b>LOGÍSTICA</b> Cotiza y licita materiales y/o servicio                      Aprueba y autoriza a finanzas y abastecimiento				
<b>ABASTECIMIENTO</b>	<b>LOGÍSTICA DE ENTRADA</b>	<b>OPERACIONES</b>	<b>LOGÍSTICA DE SALIDA</b>	<b>POST ATENCION</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar requerimientos de hardware y tecnología móvil para las encuestas.</li> <li>Solicitar materiales e insumos para el personal.</li> </ul>	<p>Recibir y almacenar información de las encuestas realizadas por personal de campo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesar información de las encuestas.</li> <li>Evaluar y generar nuevas encuestas</li> <li>Recolectar información de campo</li> </ul>	<p>Producir y difundir información estadística para la toma de decisiones de los agentes del sector público</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atender consultas vía llamadas telefónica</li> <li>Atender preguntas virtuales, los usuarios registrados en la web.</li> <li>Brindar atención presencial.</li> </ul>

Figura 3. Cadena de Valor

Fuente: INEI

## **CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**



## **2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1.1. Descripción del problema**

El Instituto Nacional de Estadística e Informática es el encargado de los Censos Nacionales, realiza un conjunto de labores pre-censales para administrar los recursos censales, teniendo como una de las más importantes la segmentación censal. Este proceso consta de un conjunto de tareas de campo y gabinete; destinadas a dividir el territorio nacional en áreas de empadronamiento urbano y rural.

Las áreas de empadronamiento asignan a cada censista un conjunto de viviendas en forma de listado, siendo también su ruta de trabajo. En la segmentación urbana del Censo 2007; la generación de listados de viviendas se realizó manualmente, lo que produjo gastos adicionales en personal y un mayor costo de producción. Por tanto; a diferencia del censo 2007, en el censo del 2017 se contempla la necesidad de automatizar la generación de las áreas de empadronamiento urbano con el fin de reemplazar el trabajo manual que supondría la contratación de aproximadamente 230 personas para realizar los croquis en un tiempo aproximado de 3 meses. Haciendo uso de la cartografía actualizada de las viviendas georreferenciadas se desarrollaron scripts que automaticen este proceso y de esta manera reducir el costo de contratación de personal y los tiempos de generación. Asimismo; mediante el uso de tecnologías SIG emergentes, automatizamos la generación de croquis y listados, documentos que ayudan al empadronador a ubicar rápidamente su área de trabajo.

Por otro lado; es relevante facilitar el acceso de la información contenida en las áreas de empadronamiento urbano para su consulta, revisión y control; además, de ayudar a usuarios capacitados en revisar la calidad de los croquis y listados generados verificando que se cumplan con todos los criterios técnicos; tarea esencial ya que se debe pasar por un control de calidad antes de poder entregarlos a los empadronadores.

La importancia de resolver estos problemas radica en optimizar el proceso de segmentación para generar croquis y listados, documentos esenciales que permiten un trabajo ordenado y eficiente en los censos del 2017; además de poder dar uso de estas soluciones en futuros censos.

### **2.1.2. Formulación del problema genera**

¿Cómo se podrá optimizar el proceso de segmentación del empadronamiento urbano del Censo 2017, en el Instituto Nacional de Estadística e Informática?

### **2.1.3. Formulación de los problemas específicos**

**P.E.1:** ¿Es posible automatizar la generación de las áreas de empadronamiento urbano del Censo 2017?

**P.E.2:** ¿De qué manera se podrá automatizar la generación de los croquis y listados en las áreas de empadronamiento urbano?

**P.E.3:** ¿De qué manera se podrá facilitar la supervisión del avance de la segmentación?

**P.E.4:** ¿De qué manera se podrá facilitar la supervisión de los croquis y listados para que cumplan los estándares de calidad del Instituto Nacional de Estadística e Informática?

## **2.2. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.2.1. Objetivo general**

Implementar herramientas sistemas de información geográfica para optimizar el proceso de segmentación del empadronamiento urbano del Censo 2017, en el Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

**O.E.1:** Implementar scripts para automatizar la generación de las áreas de empadronamiento urbano del censo 2017.

**O.E.2:** Implementar scripts de geo-procesamiento para generar croquis y listados de las áreas de empadronamiento urbano.

**O.E.3:** Desarrollar un módulo web que permita facilitar la supervisión del avance de la segmentación a través de la visualización

de los croquis o listados generados.

**O.E.4:** Implementar un módulo web de control de calidad que permita facilitar la supervisión de los croquis y listado para que cumplan con los estándares de calidad del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## **2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.3.1. Justificación técnica**

La implementación del sitio web para publicar, visualizar e imprimir las áreas de empadronamiento está basado en lenguaje de programación Python; lenguaje altamente escalable, de código abierto, fácil aprendizaje y con gran cantidad de documentación.

Nuestro equipo de desarrollo tiene experiencia en el uso de Python para realizar páginas web, específicamente con el *framework* Django. En cuanto a la implementación de scripts de geoprocésamiento, se hará uso de bibliotecas SIG basados en *python*, del cual también se tiene experiencia por su uso cartográfico en otros proyectos de la institución. Todo esto sumado a una amplia documentación y soporte; hace viable el uso de las tecnologías antes descritas.

Por otra parte; los sistemas web deben tener un soporte en almacenamiento y administración de los datos, es por ello que se hará uso del motor SQL Server 2012. Las elecciones de este motor se deben a que la mayoría de las aplicaciones desarrolladas en la institución están soportadas en este motor.

Finalmente; debemos tener en cuenta que los resultados de la puesta en marcha de los scripts de geoprocésamiento son alojados en una base de datos, la cual servirá de insumo para otros proyectos y sistemas las cuales intervienen en otros procesos del Censo. De este modo el procesamiento sirve datos a otros sistemas dentro de una cadena dependiente de proyectos del censo.

### **2.3.2. Justificación económica**

La institución cuenta con recursos de infraestructura y software

propios necesarios para el desarrollo del proyecto, solo será necesario financiar la contratación de profesionales informáticos que serán los encargados del desarrollo del proyecto y los costos asociados para mantener el proyecto funcionando. Por otro lado; el principal beneficio de este proyecto es la reducción de tiempo de costo para ejecutar el proceso de segmentación, debido al reemplazo del trabajo operativo y manual de 230 personas por procesos automáticos que suponen un costo de S/ 282.000,00 mensual.

La inversión inicial por el desarrollo de los scripts y la aplicación web es de S/ 71.850,00 y adicionando los costos asociados para mantener funcionando el sistema suma un costo total de S/ 155.850,00 en 3 meses de ejecución. Por otra parte; los beneficios obtenidos en los 3 meses de ejecución del proyecto suman un total de S/ 846.000,00; y según el análisis de costo-beneficio (revisar el apartado 5.3. CONSOLIDADO DE COSTO/ BENEFICIO) podemos afirmar que por cada sol invertido obtenemos S/ 5.42 de beneficio o ingreso, haciendo eficiente y rentable la implementación del sistema.

### **2.3.3. Justificación operativa**

La Institución cuenta con personal capacitado y familiarizado en el uso de sistemas informáticos tanto de plataforma web como escritorio. Siendo así, solo es necesario capacitar a estos mismos usuarios en el uso del nuevo sistema.

Asimismo; el desarrollo del proyecto está coordinado y apoyado por los usuarios, con el fin de que el sistema cumpla con todos sus requerimientos funcionales. De esta manera, se garantiza el uso por parte del usuario del sistema

### **2.3.4. Justificación social**

Los censos poblacionales, además de brindar información básica para diagnósticos sociodemográficos y los insumos para la toma de decisiones, provee la data que permite identificar a la población beneficiaria de las políticas y programas sociales.

El Censo Nacional de Población y Vivienda 2017 tiene como objetivo recopilar la información de la población peruana; la que servirá para brindar información básica para diagnósticos sociodemográficos y los insumos para la toma de decisiones. Además, provee información que permite identificar a población beneficiaria de las políticas y programas sociales.

Implementar el proyecto en la etapa de segmentación beneficiará en agilizar y aumentar la eficiencia de este proceso, de gran importancia pues la información generada es la base para el desarrollo de los siguientes procesos del Censo.

También; se busca mejorar la representación de los croquis dados a los empadronadores para poder asegurar un trabajo eficiente. También que para los próximos censos se pueda reutilizar este proceso, para que lo puedan implementar o mejorar, en base a esta investigación.

Además; se dejará como herencia la documentación de esta investigación, para próximos proyectos sobre sistemas de información geográficos.

## **2.4. ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.4.1. Alcances.**

Entre los alcances que presenta este proyecto que optimiza el proceso de segmentación del censo de población y vivienda 2017, podemos mencionar los siguientes:

- A. Scripts de segmentación automatizada**, el cual permite formar áreas de empadronamiento urbano compatibilizando las bases de datos cartográfica y tabular de las viviendas registradas.
- B. Módulo croquis y listados**, cuya funcionalidad permite visualizar todos los archivos digitales en formato pdf generados que usarán los empadronadores en el día del censo.
- C. Módulo de control de calidad**, con el cual se podrá evaluar, de manera de muestra, la correcta generación de los croquis y listados. El módulo también permite al usuario aceptar o rechazar

los lotes que no cumplan con sus estándares de control. A su vez contará con un reporte para monitorear el avance de la revisión de estos lotes

**D. Módulo de Reportes**, la cual permite ver información general de los resultados del proceso de segmentación y control de calidad.

**E. Módulo de backUp**, Permite administrar el control del versionamiento de la base de datos, para poder respaldar información importante.

#### **2.4.2. Limitaciones**

La distribución espacial para la formación de áreas de empadronamiento no contempla diferenciar los casos de condominios multifamiliares por pisos, solo se limita a contar el total de las viviendas ubicadas en ellas.

No se contempla implementar un geo proceso espacial que permita reordenar la numeración de las manzanas contiguas de una zona específica.

La cartografía y la base de datos tabular, el cual se usa como insumo para la ejecución del proceso de segmentación, se encuentra desactualizada; ya que presenta omisiones de viviendas, manzanas y zonas completas de lima; el cual se estima que representa entre un 3% y 5% de la información. El presente proyecto no corrige esta omisión, por lo que sus resultados de representación en los croquis y listados podrían diferir de la realidad en algunas zonas de Lima Metropolitana.

No se contará con un historial sobre los rechazos que ocurran en control de calidad, porque para el usuario se le hace irrelevante esa información por la enorme cantidad de registros

La investigación se limita solo a lo que es la optimización de las actividades involucradas en el proceso de segmentación; pero no abarca otros procesos del Censo.

## **CAPÍTULO III: FUNDAMENTO TEÓRICO**

### **3.1. ANTECEDENTES**

Se puede encontrar en diferentes artículos e investigaciones internacionales que abordan el problema de la segmentación automatizada aplicada al Censo Poblacional de sus respectivos países, para los cuales aplican diferentes criterios metodológicos acorde con la problemática y restricciones que debían afrontar. Entre los artículos o publicaciones nacionales no se encuentra alguno enfocado a un Censo Poblacional; pero existen diferentes artículos que tratan el tema del desarrollo o el uso de soluciones Web para optimizar procesos de empresas privadas o instituciones públicas. Entre los artículos expuestos, mencionamos los siguientes:

#### **3.1.1. Internacionales**

- A. En la publicación de la tesis de Florencia Fernández (2011), formula un enfoque basado en programación lineal entera para realizar el proceso de segmentación de viviendas urbanas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Para su desarrollo se tomaron en cuenta restricciones y criterios metodológicos que intervienen en la creación de la ruta de un empadronador, como son el límite de viviendas a empadronar, la adyacencia entre segmentos o la compacidad espacial.

La implementación y el desarrollo del proceso automático fue de aproximadamente 2 meses; en cuyo transcurso se incorporaron continuas mejoras al algoritmo de segmentación. Entre los resultados obtenidos se destaca la reducción del tiempo requerido para segmentar en con comparación del proceso manual utilizado en el Censo Poblacional del 2001, la reducción de la cantidad necesaria de censistas y la creación de rutas censales más uniformes.

Para nuestra investigación; el desarrollo del algoritmo está basado en criterios metodológicos planteados por la Dirección de Encuestas del INEI, que exponen ciertas similitudes con las documentadas en el Censo de la Provincia de Buenos Aires;



aunque la diferencia más importante radica en la cantidad de viviendas asignadas al empadronador. La adyacencia y la compacidad espacial son criterios necesarios en la implementación del proceso automático para obtener rutas censales más homogéneas; sin embargo, el mayor objetivo deseado es la reducción de la cantidad de censistas a contratar, pudiendo en ciertos casos desestimar los criterios antes mencionados.

- B. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (2007), para abordar el problema de distribuir la carga laboral entre los empadronadores se implementó una metodología de optimización basado en el algoritmo metaheurístico “Recocido Simulado”.

En el desarrollo e implementación de la metodología, se recurrió al uso de diagramas de Voronoi y Delaunay para determinar la adyacencia entre las manzanas; también se determinó la función objetivo; el cual es utilizado por el proceso del algoritmo de Recocido Simulado para encontrar la mejor aproximación a la cantidad de viviendas agrupadas que debe contener la carga laboral del empadronador y la mejor forma de agrupar las manzanas en donde están ubicadas dichas viviendas. Asimismo, en su implementación se considera criterios de agrupación como la integridad, contigüidad, homogeneidad y compacidad.

Comparando la experiencia mexicana, realizar nuestra investigación basado en su metodología de optimización no sería del todo aplicable, puesto que los valores óptimos de agrupamiento de viviendas bordean las 30 a 40 viviendas, en nuestro caso el valor óptimo debe ser entre 12 y 16 viviendas; por lo que en muchos casos las manzanas, al tener más viviendas que el valor óptimo, en vez de ser agrupadas son partidas en segmentos. Otro inconveniente con este método es que la generación de estos grupos puede variar según la cantidad de posibles soluciones que encuentre el algoritmo; ello puede

ocasionar que revisar el resultado obtenido del proceso sea una labor muy compleja.

- C. La tesis de García (2012) destaca el uso de Sistemas de Información en la Planta de Tratamiento de Agua de la Gerencia de Servicios Logísticos del Distrito de Morichal de PDVSA que permita controlar y optimizar los procesos que se llevan a cabo en la planta, con el fin de agilizar dichos procesos.

### **3.1.2. Nacionales**

- A. La tesis de Córdova Forero (2014), concluye que la implementación de un Sistema Web de matrícula para la Universidad Cesar Vallejo ha dado muchas facilidades a los alumnos de la universidad para agilizar los procesos de reserva de matrícula, evitando la necesidad de ir a la misma institución para realizar ese proceso, y de esta manera evitar colas y pérdida de tiempo. De esto se puede concluir que un sistema web puede ser beneficioso para las instituciones públicas o privadas pues optimiza procesos con amplia cantidad de usuarios.
  
- B. De acuerdo a la tesis de Oriundo (2018), el uso de sistemas de información geográfica (SIG) jugaron un papel importante para el monitoreo y control vectorial de enfermedades de dengue, zika y chikungunya en el distrito de Santa Anita, Lima, Perú. El crecimiento desmesurado y no planificado de la población en este distrito permite la proliferación de las enfermedades mencionadas por lo que el uso de esta tecnología ayuda a generar representaciones gráficas para facilitar el análisis y desarrollar estrategias de control epidemiológicas. Con el uso del SIG se obtuvieron mapas de la jurisdicción de los establecimientos de salud y se identificaron zonas de riesgo.

En base de los antecedentes nacionales e internacionales se puede concluir que la tecnología web ayuda a optimizar procesos en diversos tipos de proyectos; por lo que puede ser usado para optimizar la supervisión de los croquis y listados generados. Adicionalmente el uso de la tecnología SIG nos ayuda de forma efectiva en el análisis de los datos espaciales de las viviendas y en generar mapas que representen el área de trabajo del empadronador. Por lo que este proyecto se podrá efectuar gracias a la existencia de estas tecnologías.

### **3.2. MARCO TEÓRICO**

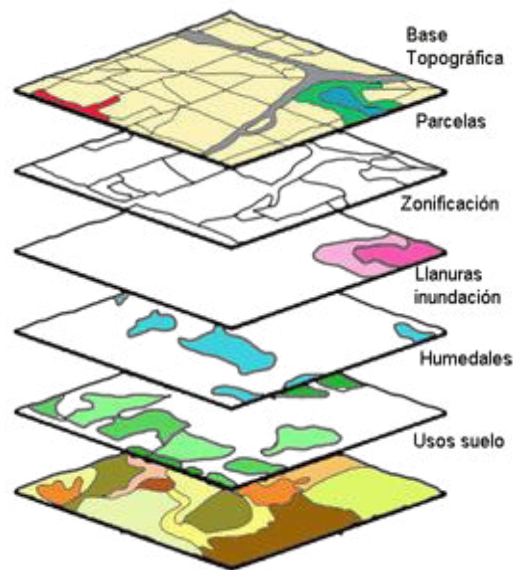
Para comprender las actividades relacionadas con el desarrollo de este proyecto de investigación, es necesario mostrar algunas definiciones y bases teóricas que sustentan este trabajo.

#### **3.2.1. Sistemas de Información Geográfica**

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) Son herramientas Informáticas encargadas de almacenar, extraer, analizar y visualizar información geográfica procedentes del mundo real (Burrough, 1986). Estos sistemas cuentan con herramientas que gestionan base de datos georreferenciadas; es decir, datos con posición y localización geográfica asociadas a un territorio.

La información almacenada es organizada en capas, así como podemos observar en la figura 3, las cuales relacionan datos georreferenciados con datos tabulares. A su vez, cada capa contiene información temática y pueden interrelacionarse con procesos de análisis espacial.

Además, estos sistemas permiten realizar consultas y representar resultados en entornos web y dispositivos móviles de forma ágil e intuitiva, con el objetivo de resolver problemas de planificación y gestión geográfica (Servicio Geológico Mexicano, 2017).



**Figura 4. Representación mediante capas de información temática de un territorio usando un SIG**

**Fuente: Universidad de Salamanca**

### **3.2.2. ArcGIS**

Según Puerta y Rengifo (2011) nos da entender que ArcGIS es un software de Sistema de Información Geográfica diseñado por la empresa californiana *Environmental Systems Research Institute* (ESRI) para trabajar a nivel multiusuario. ArcGIS Es un software en el campo de los sistemas de información geográfica o SIG. Producido y comercializado por ESRI, bajo el nombre genérico de ArcGIS se agrupa en varias aplicaciones para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica.

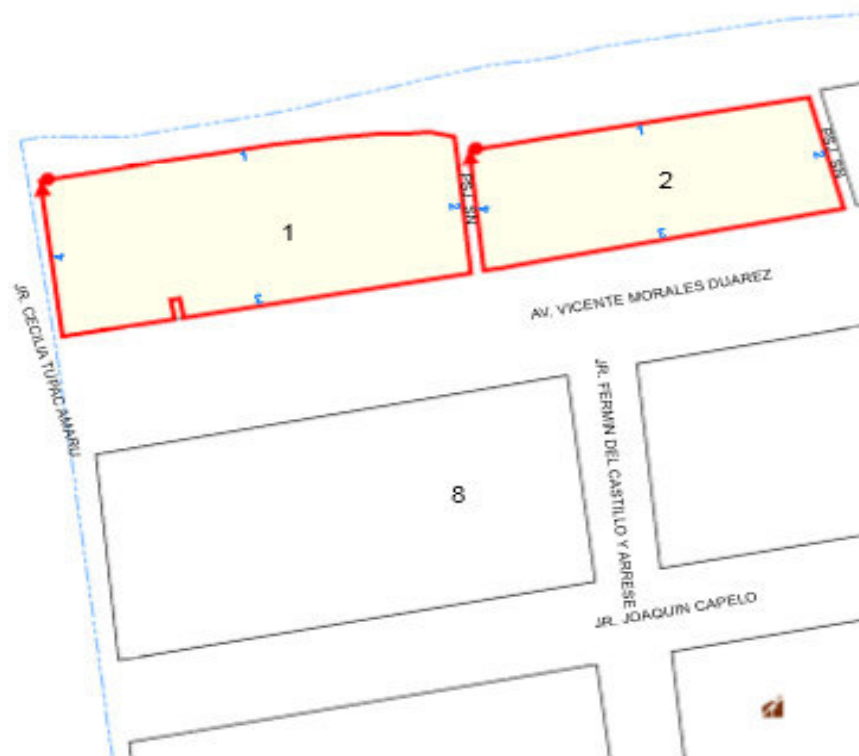
### **3.2.3. Segmentación**

Es un proceso por el cual se ejecutan un conjunto de tareas de campo y gabinete, orientadas a particionar el territorio de cada distrito del país, en áreas de empadronamiento urbano y rural. Todas estas tareas se realizan con el fin de determinar la cantidad de funcionarios censales (empadronadores y supervisores intermedios), así como también la cantidad de material censal necesario para ejecutar el censo (Censos Nacionales: Plan de Trabajo de Segmentación, 2017).

Entre las tareas más importantes que abarca este proceso podemos mencionar: Actualización Cartográfica, Formación de Áreas de Empadronamiento, Generación e Impresión de listados y Croquis y finalmente Elaboración de legajos para los funcionarios censales.

#### **A. Área de empadronamiento urbano**

Las áreas de empadronamiento urbano (AEU). Es el área geográfica conformada por un máximo de 18 viviendas particulares ubicadas en zonas y manzanas urbanas (Plan de Trabajo de Segmentación, 2017). Estas presentan la carga laboral censal que debe ejecutar un empadronador o dicho de otra manera su ruta de trabajo. De acuerdo a la metodología de conformación de áreas de empadronamiento, estas áreas pueden estar conformadas por más de una manzana o ser parte de una, siendo el primer caso más frecuente en ciudades pequeñas y el segundo en ciudades grandes. Además, estas también deben cumplir con otros criterios topológicos entre las cuales podemos mencionar: Continuidad de las manzanas, es decir la conformación debe respetar un orden de enumeración de manzana establecido a nivel de zona; otro criterio importante es la cantidad de viviendas aceptable que puede conformar estas áreas, siendo como mínimo de 11 y máximo de 18 viviendas. Finalmente, uno de los criterios más respetados que obedece la conformación de estas áreas es respetar en lo posible la manzana entera o una manzana partida, así como lo muestra la figura 4, siendo pocos los casos en donde se muestre una conformación mixta de estos dos casos.



**Figura 5. Área de Empadronamiento Urbano**

**Fuente: INEI, 2017**

## **B. Listado**

Documento que presenta el plan de ruta o supervisión de un funcionario censal (empadronador, jefe de sección, jefe de zona, etc.), el cual contiene un listado de viviendas, manzanas o zonas los cuales están a cargo del funcionario. A cada funcionario se le proporciona un listado, pudiendo variar su contenido dependiendo del funcionario al que pertenece. Para los empadronadores, especifica las viviendas que va a visitar; mientras que para los jefes de sección y de zona contiene las manzanas que deben supervisar. En la figura 5 podemos apreciar el ejemplo del listado de viviendas de un empadronador urbano.



LISTADO DE VIVIENDAS DEL AREA DE EMPADRONAMIENTO URBANO



A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA				B. UBICACIÓN CENSAL			
DEPARTAMENTO	15	LIMA		ZONA N°	001	SUB ZONA	1
PROVINCIA	01	LIMA		SECCIÓN N°			001
DISTRITO	01	LIMA		A.E.U. N°			001
CENTRO POBLADO	0001	LIMA		TOTAL DE VIVIENDAS DEL A.E.U.			
CATEGORÍA DEL CENTRO POBLADO		CIUDAD		14			

Viv N°	Blz N°	Front N°	DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA										Nombre y Apellidos del Jefe del Hogar
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
	001	1	OTRO	SN								Frete,pared comida	
1	001	2	PSJ.	SN	SN					1		JOSE ARIAS	
2	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1		ARNULFO CAPCHA	
3	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	3320					1		NO DID NOMBRE Y APELLIDO	
4	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	3324					1		NO DID NOMBRE Y APELLIDO	
	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1		PO de VICENTE MORALES DUAREZ 3324	
	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1		PF de VICTOR HUACAN	
5	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1		VICTOR HUACAN	
6	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	3332					1		RICARDO MORENO	
	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1		PO de VICENTE MORALES DUAREZ 3332	
7	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1		JORGE SULLCA	
	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1		RADIADORES EL RAYO	
8	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1			

Figura 6. Listado de un Empadronador Urbano

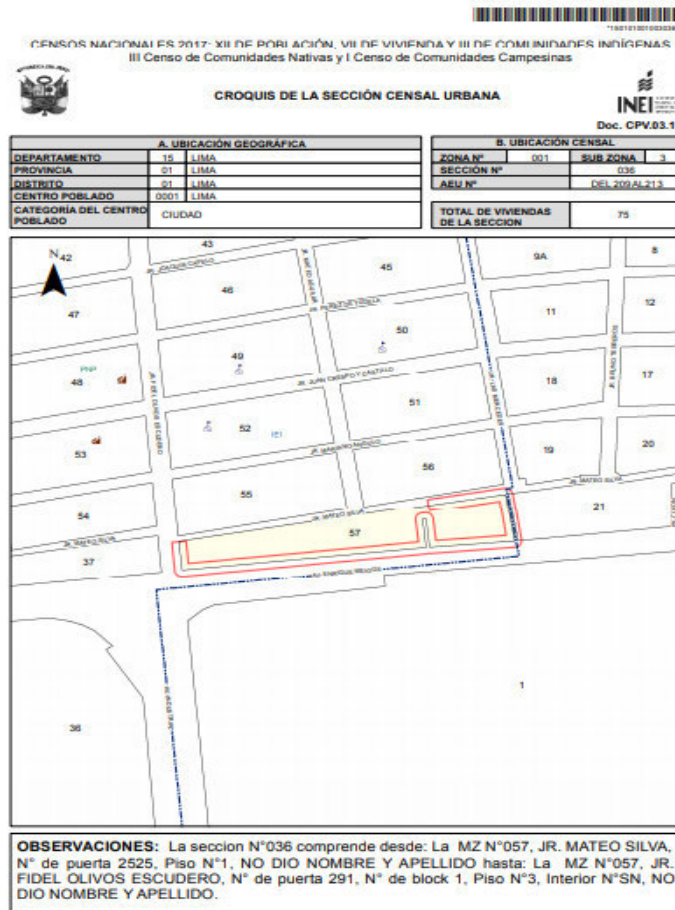
Fuente: INEI, 2017

### A. Croquis

Es el documento que contiene la representación cartográfica de un área de empadronamiento, sección o zona censal urbana. En la figura 6 nos da un ejemplo de un croquis, Geográficamente determina la ruta de trabajo del funcionario censal y generalmente muestra la siguiente información:

- **Ubicación** geográfica: Muestra datos del departamento, provincia y distrito
- **Ubicación Censal:** Muestra los datos de la Zona, Sección o AEU
- **Manzanas:** Representación cartográfica de las manzanas que conforman el área de empadronamiento, sección o zona censal. Por lo general están sombreadas con un tono de color más oscuro para diferenciar de las que no pertenecen al grupo.

- **Límites:** Línea continua o polígonos que representa la demarcación territorial de la ruta censa.
- **Capas auxiliares:** Representaciones cartográficas extras que se agregan al croquis para ayudar a los funcionarios en la ubicación de sus rutas de trabajo.



**Figura 7. Croquis de un Jefe de Sección Urbano**

Fuente: INEI, 2017

### 3.2.4. Sistema Web

Muchos autores reconocen que la web es un sistema de información que es mucho más de un servidor informático simple, por que interpreta la web como un depósito documental que funciona a modo de memoria documental, con funciones que van más allá de la mera publicación, que lo convierte en un sistema informático de organización (García,1997).

El software centrado en redes agrupa una amplia gama de



aplicaciones, también llamadas *webapps*. Este tipo de software es poco más que un conjunto de documentos de hipertexto vinculados que presentan información con uso de texto. Sin embargo, desde que surgió Web 2.0, las *webapps* están innovando los ambientes informáticos, funciones de cómputo y el contenido para el usuario final, sino que también están integradas con aplicaciones de negocios y bases de datos corporativas. (Pressman, 2010)

### **3.2.5. Buenas prácticas para el desarrollo de software**

La implementación de buenas prácticas para el desarrollo de software, son una compilación de métodos o técnicas que permiten llevar a cabo de manera óptima el conjunto de actividades que comprenden el desarrollo de un sistema de información. En el campo de desarrollo de software colaborativo, estas prácticas son empleadas con el fin de que las actividades realizadas por cada miembro de un equipo de trabajo, y esté tengan concordancia con las actividades realizadas por los demás miembros. Esto se realiza mediante el seguimiento de las normas correspondientes, que, al ser implementadas, generan un proyecto comprensible por quienes conforman el equipo de trabajo. (García, Ariza et al., 2016)

### **3.2.6. Python**

Según González Duque, R. (2010), Python es un lenguaje de programación interpretado, es decir que se ejecuta utilizando un programa intermedio llamado intérprete, en lugar de compilar el código a lenguaje máquina. Entre sus características principales destacan que es fuertemente tipado, multiplataforma y orientado a objetos; a su vez favorece el código legible, la simplicidad y la rapidez de desarrollo.

Este lenguaje ha estado ganando popularidad entre los desarrolladores web y los analistas de datos debido a la simplicidad de escribir código.

### **3.2.7. JavaScript**

Según lo expuesto por Eguíluz Pérez, J. (2009), JavaScript es un lenguaje de programación que se usa para crear páginas web dinámicas, es decir páginas que incorporan animaciones, efectos de texto, acciones de botón, etc. Es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no se necesita compilar para ejecutar los programas. Los programas generados en JavaScript se pueden probar inmediatamente en cualquier navegador.

A lo largo de su historia JavaScript ha tenido varias publicaciones oficiales de sus estándares conocidos como ECMAScript, de los cuales la más popular y conocida es la versión 6 o ES6.

### **3.2.8. Type Script**

Según la publicación de Valverde Ramos y Hernández-Mora de Fuentes (2016), Typescript es un lenguaje de código abierto que permite crear aplicaciones web robustas en JavaScript. Typescript es un lenguaje pre-compilador ya que se encarga de traducir las instrucciones de código al lenguaje JavaScript. Asimismo, es un lenguaje fuertemente tipado ya que las variables en este lenguaje deben ser declaradas con su tipo de dato.

Este lenguaje se centra principalmente en resolver la mayoría de los problemas que son causados al desarrollar código en JavaScript con el fin de mejorar la productividad de los desarrolladores y permitiendo desarrollar código mucho más escalable.

### **3.2.9. Angular**

Según Freeman, A. (2017) Angular es una biblioteca JavaScript de código abierto patrocinada y mantenida por Google. Aprovecha los mejores aspectos del desarrollo del lado del servidor y los usa para mejorar HTML en el navegador haciendo que la creación de aplicaciones web sea más simple y fácil. Las aplicaciones se crean alrededor de un patrón de diseño llamado Modelo-Vista-Controlador (MVC) y hace énfasis en que estas sean estandarizadas, fáciles de adaptar o agregar funciones, fáciles de mantener y que tengan buen

soporte para testeos

### **3.2.10. Arcpy**

Es módulo contenedor utilizado para interactuar con herramientas ARCGIS para el análisis de datos geográficos y producción de mapas. Arcpy también nos da la capacidad de controlar ArcGis Map Documents (MXDs) y sus objetos que incluyen: leyendas, títulos, imágenes y capas. La capacidad de controlar el análisis geoespacial usando Arcpy permite la integración de Herramientas ArcGIS en flujos de trabajo que contienen otros potentes módulos de Python (Toms, 2015).

### **3.2.11. Bases de datos NO SQL**

Según Gonzales (2018), una base de datos NO SQL es una clase de gestión de base de datos diferente al modelo tradicional de base de datos relacional (tablas, columnas, filas, sentencias SQL, etc.), donde los datos no requieren ser almacenados en estructuras fijas como las tablas. El uso de base de datos no SQL permite: manejar enormes cantidades de datos, escalar de forma más simple y ejecución de clústeres en máquinas con menor costo de mantenimiento.

### **3.2.12. Mongo DB**

Según Gonzales (2018), Mongo DB es una base de datos no relacional orientada al uso de documentos. Su ejecución es rápida a comparación de otros motores SQL y almacena la información como BSON, que es JSON Binario (JavaScript Serializado Objects Notation). JSON es una forma JavaScript de almacenar datos, por lo que MongoDB se ajusta muy bien a JavaScript. Por estas características se ha vuelto la base de datos NO SQL preferida por los desarrolladores fullstack.

### **3.2.13. Mongo DB Atlas**

Es un servicio para la creación de base de datos mongo DB, totalmente administrativo, se ejecuta en AWS, Azure y Google

Cloud.

Tiene las siguientes características: Alto rendimiento, Escalabilidad, administrador de clúster, monitoreo, seguridad, alta disponibilidad y Aislamiento de la carga de trabajo. Según la web de MongoDB (S.f.).

#### **3.2.14. Node JS**

Node.js es una plataforma de software que usa como lenguaje de programación JavaScript y que permite crear un servidor web propio; es decir, permite construir aplicaciones web sobre el mismo servidor. Node.js no es un servidor web, tampoco un lenguaje, tiene sus propias librerías de servidor HTTP integrada, por lo que no es necesario que se ejecute sobre un programa de servidores web como Apache o *Internet Information Services*. Proporciona un mayor control sobre su funcionamiento, pero también aumenta la complejidad para implementarlo, especialmente en un entorno en vivo. (Cardoso, 2017).

#### **3.2.15. Express**

Express es un marco de aplicaciones web para node.js de código abierto. Fue creado para el uso como servidor web para así atender las peticiones del cliente y devolver respuestas pertinentes. Una de las mejores características de Express es que proporciona una interfaz realmente simple para redirigir una URL entrante a una cierta parte de código ya sea la página HTML estática, la lectura de una base de datos, o escribir en una base de datos. Esta ventaja hace que usar Express para crear por ejemplo servicios web sea más simple comparado con la complejidad de hacer esto en Node.js nativo, puesto que el código es más rápido de escribir y más fácil de mantener. (Cardoso, 2017)

#### **3.2.16. Sprintometer**

Sprintometer es una herramienta para la gestión y el seguimiento de *Scrum*, que es una metodología para la gestión de proyectos, y programación externa (Gonzales J. ,2008).

Algunas de las características de Sprintometer son:

- Seguimiento del Sprint con la composición del equipo.
- Seguimiento del desarrollo y las pruebas del proyecto.
- Predicción de la desviación prevista del Sprint de la fecha de finalización
- reportes del seguimiento del proyecto o Sprint en gráficos

### **3.2.17. Velocidad del Sprint**

Según la investigación de Malpica (2014), nos explica que, la velocidad es una medida de cantidad de trabajo realizado del sprint sobre en tiempo de inicio hasta el final del sprint, donde cada historia de usuario se evalúa en función de su estimación inicial. La velocidad estimada el esfuerzo que conlleva un sprint.

### **3.2.18. Método 100 puntos**

Según la tesis de Malpica (2014), nos explica que, se debe asignar 100 puntos al product owner para que vote por las historias de Usuarios según considere que son más importantes. Tiene como finalidad dar más peso a las Historias de Usuarios que son de mayor prioridad comparadas con las otras. Se asigna puntos a las distintas Historias de Usuarios. Al completar el proceso de votación, se determina la priorización de puntos asignados a cada Historia de Usuarios.

### **3.2.19. Estimación Delphi**

Griffiths (2015) nos explica que Delphi es una técnica de estimación grupal de expertos que presentan estimaciones de forma anónima para que ninguno de los participantes sepa quién ha realizado dicha estimación. Este anonimato produce estimaciones mejoradas porque incrementa la transparencia en el equipo.

### **3.2.20. Estimación análoga**

En una publicación de Sushant (2019), se nos explica que es un tipo de estimación donde se utiliza información de algún proyecto anterior como base para estimar la duración o el esfuerzo de su proyecto

actual, de ahí la palabra "analogía". Este tipo de estimación se usa sobre todo cuando la información sobre su proyecto actual es limitada. La estimación análoga es una técnica que utiliza los valores de datos históricos como base para estimar parámetros similares para una actividad futura.

### **3.2.21. Velocidad del sprint**

Según la investigación de Malpica (2014), la velocidad del sprint mide el esfuerzo necesario para realizar en un sprint, usando puntos de historia que el equipo lo definirá, lo que hace ser un parámetro de seguimiento del sprint, incluyendo también el esfuerzo para desarrollar las historias de usuario.

### **3.2.22. Amazon Web Service**

Brañes (2019) nos explica que, Amazon web services (AWS) es un conjunto de servicios de *cloud Computing* brindada por amazon.com AWS ofrece gran variedad de servicios que incluye infraestructura física, almacenamiento de archivos y poder acceder a ellos desde cualquier lugar mediante internet.

Los servicios de AWS están preparados para trabajar con pequeñas, medianas o grandes proyectos.

AWS cuenta con diversos servicios que brinda al usuario según sus requerimientos. Los servicios más usados para despliegue web son los siguientes:

#### **A. Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)**

Es un servicio que ofrece una máquina virtual en la nube, que puedes ser modificado sus características según las necesidades del usuario, permitiendo escalar hacia arriba o hacia abajo, de este modo hay una baja de costo en adquisición en hardware, permitiendo pagar solo lo que se usa.

#### **B. Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC)**

Son redes privadas virtuales en AWS, que permiten tener un espacio en la nube con un dominio propio, donde se pueden almacenar, gestionar y resolver estados críticos en menor tiempo

### C. Amazon CloudFront

Es un servicio web que acelera la distribución de contenido web estático y dinámico de archivos HTML, css, js e imágenes, CloudFront entrega el contenido a través de una red mundial.

## 3.3. MARCO METODOLÓGICO

El presente proyecto de investigación está basado en el enfoque de investigación aplicada, ya que se busca resolver un problema conocido y encontrar soluciones a problemas específicos. En otras palabras, el énfasis de la investigación aplicada es la resolución práctica de problemas.

Para el presente proyecto de investigación, se utilizará la metodología *Scrum*, que tiene ciertos puntos importantes:

### 2.3.1. Planificación de la iteración

El primer día de la iteración se realiza la reunión del equipo para la planificación de la iteración. Tiene dos partes:

- Selección de requisitos: El usuario o cliente presenta al equipo los requerimientos del proyecto. El equipo pregunta al cliente las dudas que surgen y selecciona los requisitos más prioritarios que se compromete a completar en la iteración.
- Planificación de la iteración: Se elabora la lista de actividades de la iteración necesaria para desarrollar los requisitos a que se ha comprometido el equipo al cliente. Además, la estimación del esfuerzo y tiempo se hace de forma conjunta y los miembros del equipo se asignan las tareas. (proyectosagiles, 2016)

### 2.3.2. Ejecución de la iteración

Diariamente el equipo realiza una reunión, cada miembro del equipo inspecciona el trabajo del compañero que está realizando para poder hacer las adaptaciones necesarias que permitan cumplir con las tareas en la fecha solicitada.

### 2.3.3. Inspección y adaptación

El último día de la iteración se realiza la reunión de revisión de la iteración. Tiene dos partes:

- Demostración: El equipo presenta al cliente los requisitos

completados en la iteración, en forma de incremento de producto preparado para ser entregado con el mínimo esfuerzo. En función de los resultados mostrados y de los cambios que haya habido en el contexto del proyecto, el cliente realiza las adaptaciones necesarias de manera objetiva, ya desde la primera iteración, re planificando el proyecto. (proyectos ágiles, 2016)

- Retrospectiva: El equipo analiza cómo ha sido su desempeño en el trabajo y cuáles son los problemas o dificultades que podrían impedirle progresar, mejorando de manera continua su productividad. (proyectos ágiles, 2016).

### **3.4. MARCO LEGAL**

La realización del presente proyecto se encuentra enmarcada dentro del decreto supremo – DS 013-2003-PCM – que Dictan medidas para garantizar la legalidad de la adquisición de software en entidades y dependencias del sector público. Esto Considera la creación del concepto de Software Legal: adquirir la licencia si se tiene recursos, si no se tiene recursos utilizar software libre pero no usar software sin licencia. Detallado dentro del Artículo 118 de la Constitución Política del Perú. Se decreta:

#### Artículo 1.- definición de software legal

Para los fines del presente Decreto Supremo, entiéndase como software legal al programa de ordenador, sea propietario o libre, adquirido, obtenido y/o utilizado sin contravenir la legislación sobre el derecho de autor.

#### Artículo 2.- objeto y alcance de la norma

Los titulares de las entidades y dependencias del Sector Público comprendidas en la Ley N° 27209, Ley de Gestión Presupuestaria del Estado, establecerán un adecuado control para asegurar un uso exclusivo de software legal.

Este censo se ampara mediante la ley N° 13248 “Ley Orgánica de los Censo en el Perú”, el cual dispone que los Censos Nacionales de Población y Vivienda deben ejecutarse cada diez años y los Censos Económicos: Agropecuario, Industrial, Comercial, de Servicios, etc. se ejecute cada 5 años (Congreso de la República del Perú, 1959)



Artículo 3.- Previsión presupuestal de pago de licencias de programas de software

Las entidades y dependencias referidas en el artículo anterior, deberán implementar las medidas necesarias para asegurar que las partidas presupuestales que se elaboren a partir de la vigencia del presente Decreto, incluyan recursos suficientes para el pago de las licencias de software por adquirir, en los casos en que proceda dicho pago.

Decreto Legislativo N° 604, Ley de Organización y Funciones del INEI y el Decreto Supremo Nro. 043-2001-PCM, artículo 97° del Reglamento de Organización y Funciones del INEI,” La información proporcionada por las fuentes, tiene carácter secreto, no podrá ser revelada en forma individualizada, aunque mediante orden administrativa o judicial”.

Que, mediante Decreto Supremo N° 066-2015-PCM, se declara de interés y de prioridad nacional la ejecución de los Censos Nacionales: XII de Población y VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas en el año 2017, disponiendo que el Instituto Nacional de Estadística e Informática, como órgano responsable de su conducción y ejecución, emitirá las normas técnicas por las que se regirán los referidos Censos Nacionales;

Que, en este contexto el Instituto Nacional de Estadística e Informática, ha elaborado las “Normas para la Ejecución de los Censos Nacionales: XII de Población, y VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas en el año 2017”, que contienen los aportes de la Comisión Consultiva de los Censos Nacionales, conformada mediante Resolución Suprema N° 288-2016-PCM.

### **3.5. ARQUITECTURA DEL SISTEMA**

La arquitectura está planteada y mostrada en la figura 7 para esta investigación implementará como componentes lo siguiente: Servidor de Base de Datos, este servidor almacena los insumos digitales para realizar el proceso de segmentación como son la cartografía pre-censal actualizada o los datos tabulares de las viviendas y manzanas; asimismo, almacena la información resultado del proceso de segmentación como las áreas de empadronamiento, sección censal, etc.

El Servidor de Aplicación, almacena los archivos de la Aplicación Web y lo

publica. Usa como sistema operativo *Ubuntu Server* y como Web Service *Ngnix*.

El Servidor de Archivos, encargado de almacenar los archivos digitales generados por el proceso de segmentación. Es usado también como repositorio público de archivos para que puedan ser los archivos que almacena puedan ser consultados por otras aplicaciones.

La arquitectura orientada a la implementación de la investigación se basa en una arquitectura mixta, donde coexisten la arquitectura cliente/servidor y la arquitectura n-capas. La primera destinada a dar soporte al proceso de generación de áreas de empadronamiento y la segunda destinada a soportar la aplicación Web que publica y administra los archivos digitales resultado de la segmentación.

Entre las herramientas usadas para el desarrollo de la aplicación podemos mencionar:

#### **A. Lenguajes de programación**

- **PYTHON 2.7:** Usado en el desarrollo del algoritmo de segmentación y la generación de los archivos digitales.
- **PYTHON 3.5:** Segunda versión de *python* el cual interviene como intérprete para ejecutar los servicios *rest* de la Aplicación web.
- **JAVASCRIPT (ECMAScript 5):** Usado en la implementación de la interfaz de la aplicación Web sus eventos

#### **B. Frameworks**

- **Django 1.10:** Framework recomendable para el desarrollo de aplicaciones Web. Es gratuito y está escrito en *Python*. Es usado para el desarrollo de servicios *rest*.
- **Angular:** es un *framework* escrito en *JavaScript*, para desarrollo de la parte visual del sistema web.

#### **C. Interfaz de Desarrollo:**

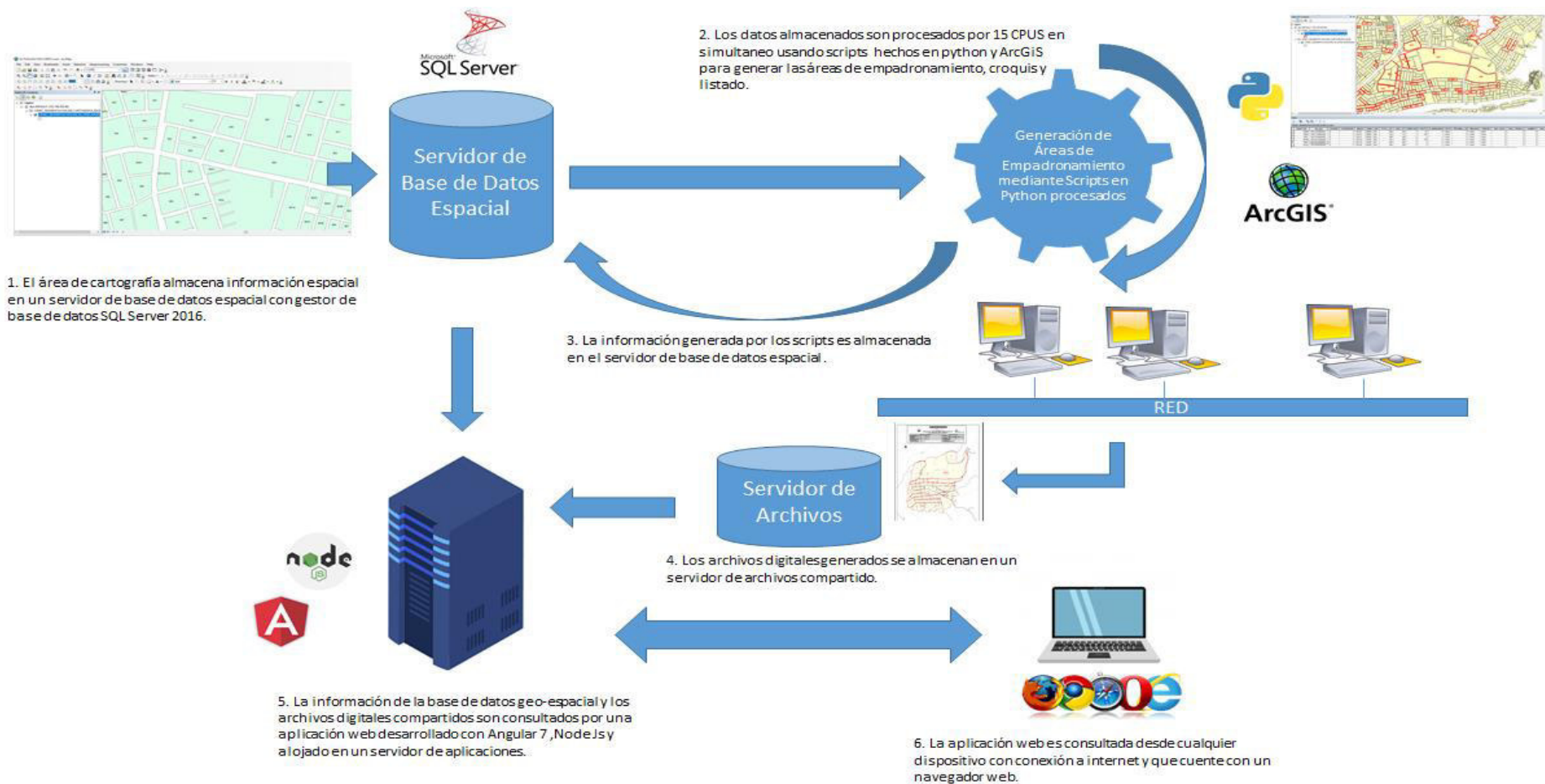
- **Pycharm:** Recomendado para realizar proyectos con Python.
- **WebStorm:** Potente editor de desarrollo y manejo de proyectos *JavaScript* y sus *Frameworks*.

**D. Base de Datos:**

- SQLServer 2016: Motor de base de datos relacional de *Microsoft*

**E. Sistema SIG:**

- ArcMap: Aplicación de escritorio que nos ayudará en el análisis espacial de los datos georeferenciados.



**Figura 8. Arquitectura de sistema**

Como se muestra la figura 8, un servidor con motor de base de datos SQL server almacenara los insumos cartográficos, estos insumos serán luego procesados por scripts hechos en Python para generar las aras de empadronamiento, los croquis y listados a través de 15 CPUs. Luego el resultado cartográfico e información generada del proceso se almacena en el mismo servidor de base de datos para que sean usados por la aplicación web.

## **CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA APLICACIÓN**

## **4.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACION**

### **4.1.1. Planificación del proyecto**

Se realizó un cronograma de actividades que corresponden al trabajo de investigación utilizando la metodología Scrum, estimando las fechas de ejecución de las tareas, el cual esta categorizado por fases que a su vez incluyen un inicio y un final programado. (Ver anexo A).

### **4.1.2. Recopilación de información**

Se recopiló la información necesaria con el modelo de entrevista (Ver anexo B y C) con el personal que realiza los procesos de segmentación, para así poder obtener la información de lo que el usuario necesita para el desarrollo del sistema.

### **4.1.3. Requerimientos documentales**

#### **D. Documentos de Entrada**

**Cartografía Nacional:** En el proceso de segmentación la información de entrada solo se obtendrá de la base de datos de la cartografía nacional del INEI.

#### **E. Documentos de salida**

**Croquis y Listados:** Es el documento físico final (Ver anexo D) que se obtendrá al terminar los procesos de segmentación, que son los documentos, que serán entregados a los empadronadores para realizar su función en los censos nacionales.

### **4.1.4. Modelo de procesos del negocio**

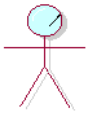
Analizando el problema del proceso de la segmentación se identificaron los actores y trabajadores involucrados, además identificar los procesos y el flujo de actividades que conlleva a realizar la segmentación para los censos nacionales.

#### **4.1.4.1. Modelo de Negocio y/o Mapa de Procesos.**

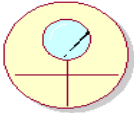
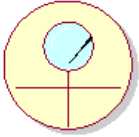
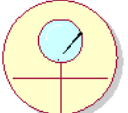
##### **A) Identificación de actores y trabajadores del Negocio**

Se Identificaron los actores y trabajadores del negocio para conocer el rol que tienen y que actividades realizan

**Tabla 1. Actores del negocio**

<b>ACTORES DEL NEGOCIO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
 PERSONAL DE CENSOS Y ENCUESTAS	Es el área donde solicitan la segmentación de croquis y listados de las áreas de empadronamiento



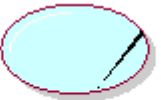

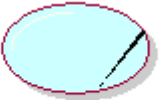
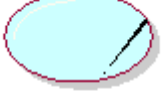
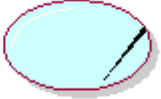
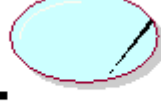
**Tabla 2. Trabajadores del negocio**

<b>TRABAJADORES DEL NEGOCIO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
 PERSONAL DE SEGMENTACION	Encargado de segmentar las área de empadronamiento y obtener lo croquis y listados para los censos
 PERSONAL DE CARTOGRAFIA	Tienen el cargo de gestionar la cartografía del INEI, además de brindarla para la segmentación
 PERSONAL DE CONTROL DE CALIDAD	Es el área encargada de realizar un control de calidad a los croquis, verificando que no contenga errores técnicos,






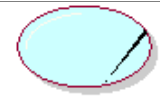
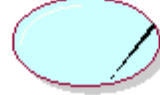

**B) Especificaciones del C.U. Negocio.**

En esta sección se detallan los casos de uso, que son una descripción de las actividades que se debe realizar para llevar a cabo el proceso de la segmentación.

**Tabla 3. Especificaciones del C.U. Negocio**

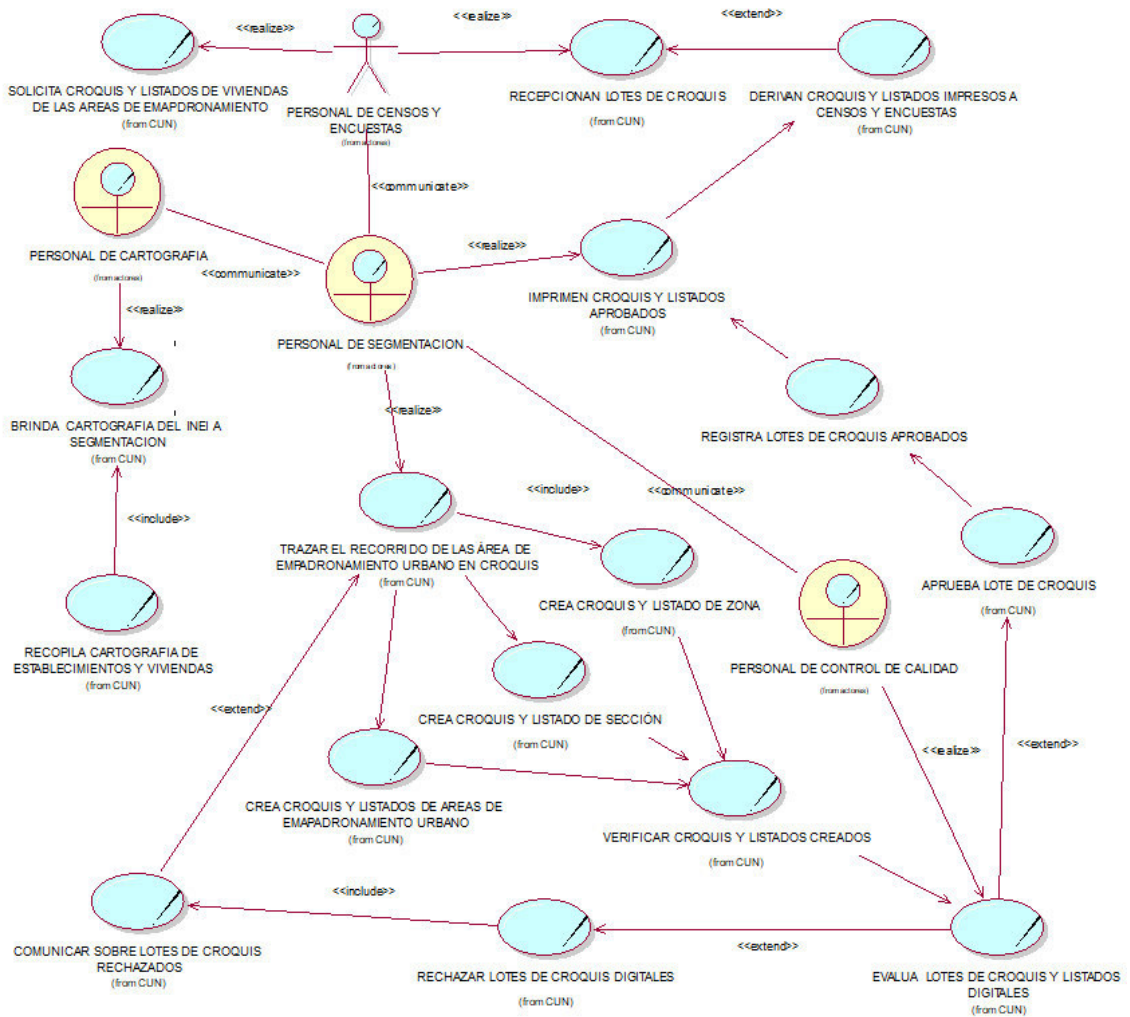
<b>CASO DE USO - PERSONAL</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>CARTOGRAFIA</b>  RECOPILA CARTOGRAFIA ACTUALIZADA DE VIVIENDAS Y ESTABLECIMIENTOS	El personal de cartografía tiene la tarea de recopilar la información actualizada de la data cartográfica de la viviendas y establecimientos.
 BRINDA CARTOGRAFIA DEL INEI A SEGMENTACION	El personal de cartografía brindar la data solicitada al personal de segmentación
<b>CASO DE USO - PERSONAL DE SEGMENTACION</b>	<b>DESCRIPCION</b>
 TRAZAR EL RECORRIDO DE LAS ÁREA DE EMPADRONAMIENTO URBANO EN CROQUIS	El personal de segmentación realiza la ejecución de un conjunto de tareas, de campo y gabinete, orientadas a particionar el territorio de cada distrito en áreas de empadronamiento urbano, que faciliten la ubicación y el desplazamiento del personal de campo.
 CREA CROQUIS Y LISTADO DE ZONA	El personal de segmentación guarda la partición de territorios de zonas en croquis digitales.
 CREA CROQUIS Y LISTADO DE SECCIÓN	El personal de segmentación guarda la partición de territorios de secciones en croquis digitales.
 CREA CROQUIS Y LISTADOS DE AREAS DE EMAPADRONAMIENTO URBANO	El personal de segmentación verifica que se hallan impreso un lote de croquis, que viene ser el conjunto de áreas de empadronamientos agrupados por territorios.
 IMPRIMEN CROQUIS Y LISTADOS APROBADOS	El personal de segmentación imprime lotes de croquis y listados.
 DERIVAN CROQUIS Y LISTADOS IMPRESOS A CENSOS Y ENCUESTAS	El personal de segmentación deriva lotes croquis y listado al área de censos
<b>CASO DE USO - PERSONAL DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>



 <p>VERIFICAR CROQUIS Y LISTADOS CREADOS</p>	<p>El personal de control de calidad valida se realizó el proceso de creación de croquis y listados.</p>
 <p>EVALUA LOTES DE CROQUIS Y LISTADOS DIGITALES</p>	<p>El personal de control de calidad valida el cumplimiento de las reglas de validación.</p>
 <p>RECHAZAR LOTES DE CROQUIS DIGITALES</p>	<p>El personal de control de calidad rechaza croquis si no cumple con las reglas de validación y no podrá seguir con el flujo deseado.</p>
 <p>APRUEBA LOTE DE CROQUIS</p>	<p>El personal de control de calidad acepta croquis al no encontrar errores y dan pase para su impresión.</p>
 <p>REGISTRA LOTES DE CROQUIS APROBADOS</p>	<p>El personal de control de calidad registra como aceptado el lote de croquis y listados.</p>
 <p>COMUNICAR SOBRE LOTES DE CROQUIS RECHAZADOS</p>	<p>El personal de control de calidad comunica al personal de segmentación sobre croquis rechazados y que reglas fallaron.</p>
<p><b>CASO DE USO – PERSONAL DE CENSOS Y ENCUESTAS</b></p>	<p><b>DESCRIPCION</b></p>
 <p>SOLICITA CROQUIS Y LISTADOS DE VIVIENDAS DE LAS AREAS DE EMAPDRONAMIENTO</p>	<p>El personal de Censos y encuestas solicita croquis y listados de las áreas de empadronamiento, para posteriormente decepcionarlos como croquis físicos.</p>
 <p>RECEPCIONAN LOTES DE CROQUIS</p>	<p>El personal de Censos y encuestas recepciona lotes de croquis físicos solicitados.</p>

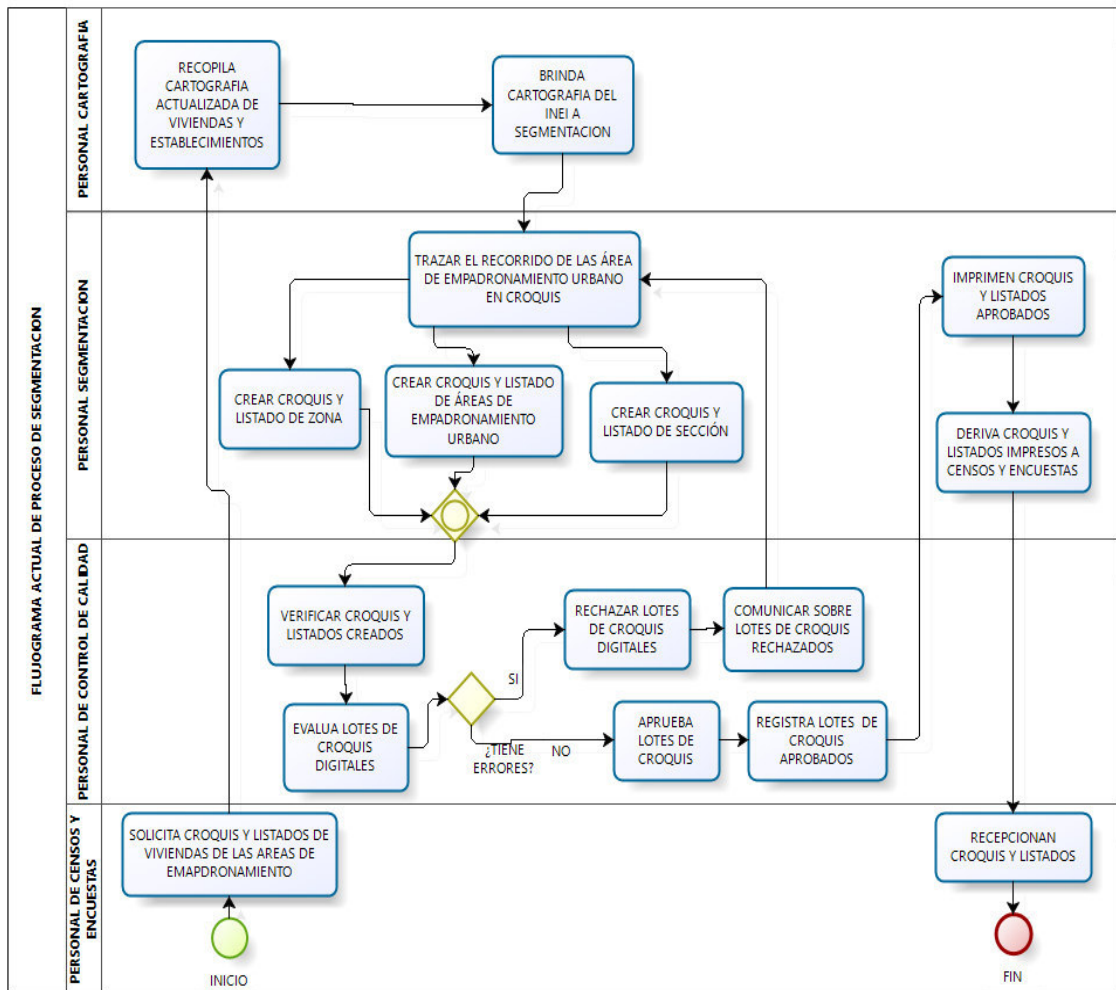
#### 4.1.5. Realizar el levantamiento de la situación actual o “AS-IS”

Se realizó el modelo de casos de uso, que relaciona a los actores y los casos de uso, mostrando cómo interactúan y teniendo así una mejor visión sobre las actividades que se realizan en el proceso de segmentación.



**Figura 9. Modelo del caso de uso del negocio**

En la figura 9, se puede observar el modelo de negocio, del proceso de segmentación, y también muestra el modelo de las funciones que se realiza, para posteriormente entregar los croquis al área de censos y encuestas.

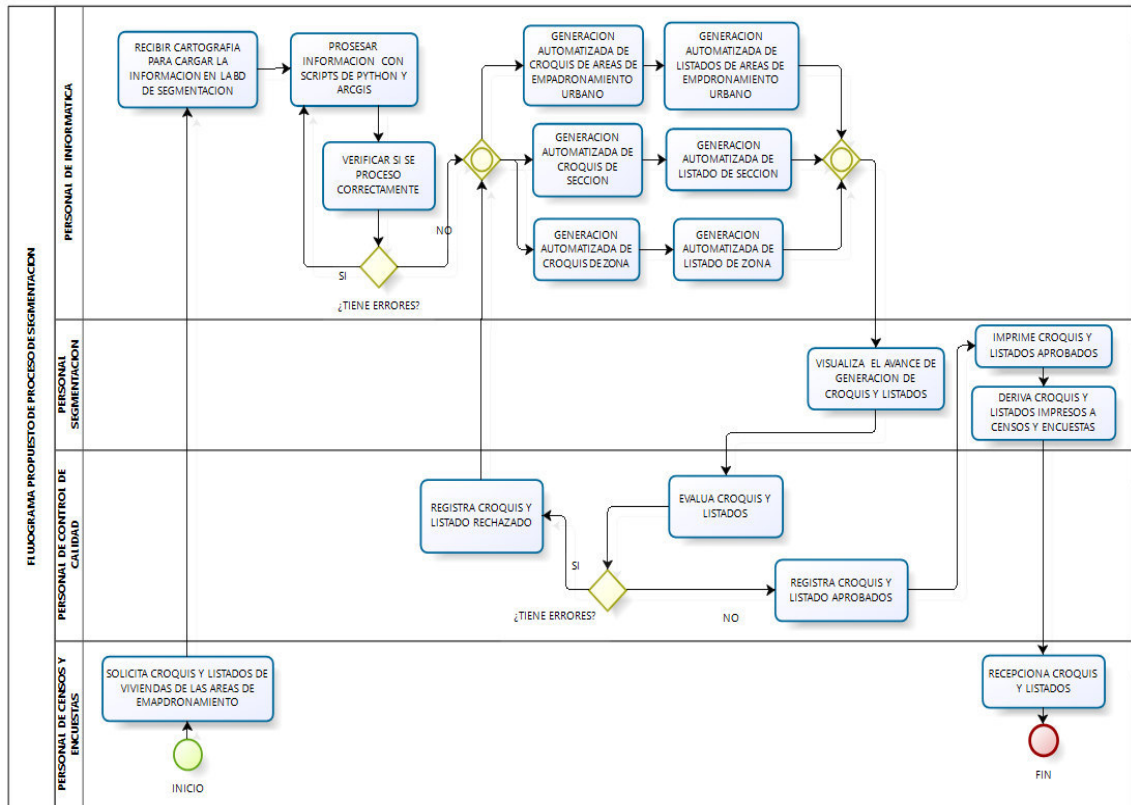


**Figura 10. Flujograma de la situación actual a investigar**

En la figura 9, se muestra el flujo del trabajo del personal y también de muestra la secuencia de procesos que sigue la gestión de los documentos de croquis, desde su generación en archivo digital hasta su impresión y derivación al área de censos y encuestas.

#### 4.1.6. Realizar el diseño de la situación deseada o “TO BE”

Tras el análisis de la situación actual se identificó los procesos que intervienen y se buscó la optimización de procesos, obteniendo así reducción de tiempos y de actividades manuales y repetitivas usando la tecnología informática moderna, obteniendo la figura 10.



**Figura 11. Diseño de situación deseada o TOBE**

En la figura 10, se muestra el diseño de la relación entre el sistema y el usuario, que muestra cómo será el sistema al terminar a su implementación.

#### 4.1.7. Cuadro comparativo de mejoras de procesos

A. Medición de indicadores de desempeño de procesos en la segmentación de áreas de empadronamiento urbano en función del tiempo.

**Tabla 4. Comparación de mejoras de procesos**

Proceso	Sin sistema (minutos)	Con sistema (minutos)
Trazar el recorrido del áreas de empadronamiento urbano en croquis por distrito	60	4
Crear croquis y listado de áreas de empadronamiento urbano por distrito	40	3
Crear croquis y listado de sección por distrito	30	2
Crear croquis y listado de zona por distrito	30	2
verificar croquis y listados creados por zona	20	5
Evaluar lotes de croquis y sus listados por zona	30	5
Comunicar sobre croquis rechazados por zona	20	1
Registrar lotes de croquis aprobados por zona	20	1

## 4.2. SPRINT 0 - PLANIFICACION DEL PROYECTO

### 4.2.1. Definición de Historias de Usuario

Aquí se toman los requerimientos del usuario para conocer sus necesidades empezando con los requerimientos más generales llamados épicas. En las épicas se tomarán los requerimientos del usuario de forma muy general, de gran tamaño, que son difíciles de estimar, por lo que posteriormente serán divididas en historias de usuario y luego en tareas técnicas.

**Tabla 5. Lista de épicas**

N°	Épicas
1	Como segmentador necesito automatizar la generación de áreas de empadronamiento
2	Como empadronador necesito la lista y el croquis de las viviendas para encuestar
3	Como jefe de sección necesito la lista de áreas de empadronamiento urbano y el croquis de mi sección para poder supervisar el avance de los empadronadores que están a mi cargo
4	Como jefe de zona necesito la lista de secciones y el croquis de mi zona para poder supervisar el avance de los jefes de sección que están a mi cargo
5	Como Personal de censos necesito monitorear el proceso de segmentación para poder visualizar el progreso.
6	Como personal de control de calidad necesito registrar mis observaciones a los croquis y listados para poder filtrar producción errónea.

Las historias de usuario se usarán para dividir las épicas y poder tener una mejor representación los requerimientos del usuario.

**Tabla 6. Pila de historias de usuario**

N°	Historias de Usuario	Épica
1	Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para crear las áreas de empadronamiento urbano	1
2	Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones técnicas de segmentación urbana para generar las áreas de empadronamiento urbano.	1
3	Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para crear las áreas de empadronamiento urbano	1
4	Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones técnicas de segmentación urbana para generar las áreas de empadronamiento urbano.	1

5	Como empadronador necesito visualizar la lista de viviendas para conocer las direcciones y los hogares que voy a encuestar.	1
6	Como segmentador necesito trazar el recorrido del AEU en un croquis para ubicar las viviendas que el empadronador va a encuestar.	2
7	Como empadronador necesito un croquis para ubicar las viviendas que voy a encuestar.	2
8	Como segmentador necesito agrupar los AEUS mediante especificaciones técnica de segmentación urbana para generar las secciones urbanas.	3
9	Como jefe de sección necesito visualizar la lista de áreas de empadronamiento para consultar y diligenciar la carga de trabajo de los empadronadores	3
10	Como segmentador necesito trazar el recorrido de la Sección en un croquis para ubicar las viviendas que el jefe de sección va a supervisar.	4
11	Como jefe de sección necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.	4
12	Como personal de censos necesito monitorear el avance de segmentación en un mapa temático para supervisar su progreso.	5
13	Como personal de censos necesito monitorear el avance de la segmentación mediante reportes y gráficos para supervisar su progreso.	5
14	Como segmentador necesito visualizar los croquis y listados para observar los resultados del proceso de segmentación.	5
15	Como personal de control de calidad necesito evaluar la correcta generación de los croquis y listado para filtrar la producción errónea.	6
16	Como personal de control de calidad necesito monitorear mediante reportes el avance de la evaluación de los croquis y listados	6
17	Como encargado del proyecto de segmentación necesito administrar accesos para controlar el ingreso a los módulos del sistema.	6
18	Como encuestador necesito visualizar en un mapa el área de trabajo que me han asignado para tener mejor referencia de su ubicación	6

#### 4.2.2. Estimación de historias de Usuario

A continuación, se procede a realizar la estimación de historias de usuario; para ello se hizo uso de la técnica de estimación conocida como Delphi, el cual trata sobre un análisis grupal para estimar el esfuerzo necesario de realizar las historias de usuario mediante el uso de puntos de historia (PH). Los participantes de la estimación fueron el equipo de desarrollo Scrum con apoyo del Scrum Master.

Para la estimación se optó por usar puntos de historia (PH) y no de tiempo (en horas), porque en este nivel de análisis no se puede obtener con precisión el tiempo que tomará completar una historia de usuario sin tener en cuenta el perfil técnico del equipo Scrum, así como también su experiencia y la adaptación de cada integrante del equipo. Por lo tanto, la estimación se realiza comparando el esfuerzo necesario para completar las historias de usuario y eligiendo la historia de usuario con menos complejidad como referencia, otorgándole un valor de 1.

Se escogió la historia de usuario N° 11 (tabla 9), que valdrá 1 punto de usuario y será la referencia para las demás. La estimación dada en la tabla 9 fue en forma grupal, por lo que en 3 rondas se llegó a coincidir una cantidad de puntos de usuario, muy similar de los demás, por lo que hace válido la estimación en la tabla mencionada. (Ver anexo H)

**Tabla 7. Back log del producto**

N°	Historias de Usuario	PH
1	Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para crear las áreas de empadronamiento urbano	8
2	Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones técnicas de segmentación urbana para generar las áreas de empadronamiento urbano.	8
3	Como empadronador necesito visualizar la lista de viviendas para conocer las direcciones y los hogares que voy a encuestar.	3
4	Como segmentador necesito trazar el recorrido del AEU en un croquis para ubicar las viviendas que el empadronador va a encuestar.	13
5	Como empadronador necesito un croquis para ubicar las viviendas que voy a	5

	encuestar.	
6	Como segmentador necesito agrupar los AEUS mediante especificaciones técnica de segmentación urbana para generar las secciones urbanas.	5
7	Como jefe de sección necesito visualizar la lista de áreas de empadronamiento para consultar y diligenciar la carga de trabajo de los empadronadores	3
8	Como segmentador necesito trazar el recorrido de la sección en un croquis para ubicar las viviendas que el jefe de sección va a supervisar.	5
9	Como jefe de sección necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.	2
10	Como jefe de zona necesito visualizar la lista de secciones para consultar y diligenciar la carga de trabajo de cada jefe de sección que debo supervisar	2
11	Como jefe de zona necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.	1
12	Como personal de censos necesito monitorear el avance de segmentación en un mapa temático para supervisar su progreso.	5
13	Como personal de censos necesito monitorear el avance de la segmentación mediante reportes y gráficos para supervisar su progreso.	8
14	Como segmentador necesito visualizar los croquis y listados para observar los resultados del proceso de segmentación.	5
15	Como personal de control de calidad necesito evaluar la correcta generación de los croquis y listado para filtrar la producción errónea.	3
16	Como personal de control de calidad necesito monitorear mediante reportes el avance de la evaluación de los croquis y listados	2
17	Como encargado del proyecto de segmentación necesito administrar accesos para controlar el ingreso a los módulos del sistema.	5
18	Como encuestador necesito visualizar en un mapa el área de trabajo que me han asignado para tener mejor referencia de su ubicación	8



También se realizó una estimación análoga, que consiste en analizar las historias de usuario y puntos de historia en una matriz, para determinar si corresponde la cantidad especificada.

Al finalizar el análisis se llegó a la siguiente matriz de puntajes.

**Tabla 8. Estimación análoga**

N°	Historias de Usuario	PH					
		1	2	3	5	8	13
1	Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para crear las áreas de empadronamiento urbano					X	
2	Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones técnicas de segmentación urbana para generar las áreas de empadronamiento urbano.					X	
3	Como empadronador necesito visualizar la lista de viviendas para conocer las direcciones y los hogares que voy a encuestar.			X			
4	Como segmentador necesito trazar el recorrido del AEU en un croquis para ubicar las viviendas que el empadronador va a encuestar.						X
5	Como empadronador necesito un croquis para ubicar las viviendas que voy a encuestar.				X		
6	Como segmentador necesito agrupar los AEUS mediante especificaciones técnica de segmentación urbana para generar las secciones urbanas.				X		
7	Como jefe de sección necesito visualizar la lista de áreas de empadronamiento para consultar y diligenciar la carga de trabajo de los empadronadores			X			
8	Como segmentador necesito trazar el recorrido de la sección en un croquis para ubicar las viviendas que el jefe de sección va a supervisar.				X		
9	Como jefe de sección necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.			X			
10	Como jefe de zona necesito visualizar la lista de secciones para consultar y diligenciar la carga de trabajo de cada jefe de sección que debo supervisar			X			
11	Como jefe de zona necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.			X			

12	Como personal de censos necesito monitorear el avance de segmentación en un mapa temático para supervisar su progreso.	X
13	Como personal de censos necesito monitorear el avance de la segmentación mediante reportes y gráficos para supervisar su progreso.	X
14	Como segmentador necesito visualizar los croquis y listados para observar los resultados del proceso de segmentación.	X
15	Como personal de control de calidad necesito evaluar la correcta generación de los croquis y listado para filtrar la producción errónea.	X
16	Como personal de control de calidad necesito monitorear mediante reportes el avance de la evaluación de los croquis y listados	X
17	Como encargado del proyecto de segmentación necesito administrar accesos para controlar el ingreso a los módulos del sistema.	X
18	Como encuestador necesito visualizar en un mapa el área de trabajo que me han asignado para tener mejor referencia de su ubicación	X

### 4.2.3. Generación del backlog

#### A. Priorización

Bajo la creación de historias de usuario, se procedió a realizar la priorización, la priorización fue definida por el usuario en coordinación con el *Product Owner*. Dicha priorización se realizó con el método de los 100 puntos (100-Point Method), que consiste en dar al usuario 100 puntos que los distribuirá dando más peso a las historias de usuario más importantes (Ver anexo I donde se muestra el acta de aprobación), lo que dará un orden a seguir para realizar las historias de usuario.

**Tabla 9. Priorización de historias de usuario**

Historias de Usuario	Priorización (100 puntos)	Historia usuario
Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para crear las áreas de empadronamiento urbano	11	1
Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones técnicas de segmentación urbana para generar las áreas de empadronamiento urbano.	10	2
Como empadronador necesito visualizar la lista de viviendas para conocer las direcciones y los hogares que voy a encuestar.	9	6
Como segmentador necesito trazar el recorrido del AEU en un croquis para ubicar las viviendas que el empadronador va a encuestar.	8	4
Como empadronador necesito un croquis para ubicar las viviendas que voy a encuestar.	7	7
Como segmentador necesito agrupar los AEUS mediante especificaciones técnica de segmentación urbana para generar las secciones urbanas.	7	3
Como jefe de sección necesito visualizar la lista de áreas de empadronamiento para consultar y diligenciar la carga de trabajo de los empadronadores	6	8
Como segmentador necesito trazar el recorrido de la sección en un croquis para ubicar las viviendas que el jefe de sección va a supervisar.	6	5
Como jefe de sección necesito un croquis para ubicar el área de la	5	9

encuesta que debo supervisar.		
Como jefe de zona necesito visualizar la lista de secciones para consultar y diligenciar la carga de trabajo de cada jefe de sección que debo supervisar	5	10
Como jefe de zona necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.	5	11
Como personal de censos necesito monitorear el avance de segmentación en un mapa temático para supervisar su progreso.	4	12
Como personal de censos necesito monitorear el avance de la segmentación mediante reportes y gráficos para supervisar su progreso.	4	13
Como segmentador necesito visualizar los croquis y listados para observar los resultados del proceso de segmentación.	3	14
Como personal de control de calidad necesito evaluar la correcta generación de los croquis y listado para filtrar la producción errónea.	3	15
Como personal de control de calidad necesito monitorear mediante reportes el avance de la evaluación de los croquis y listados	3	16
Como encargado del proyecto de segmentación necesito administrar accesos para controlar el ingreso a los módulos del sistema.	2	17
Como encuestador necesito visualizar en un mapa el área de trabajo que me han asignado para tener mejor referencia de su ubicación	2	18
Total Puntos	100	

## A. Creación del Back Log

Para empezar la creación de los sprint se tiene que definir la cantidad de PH de se pueden realizar el equipo en un sprint, lo cual se definió la **velocidad**, que es promedio de PH en un sprint.

Por eso, en el primer sprint se realizó 19 PH, luego se evaluó si es la velocidad indicada para los siguientes Sprint luego **se llegó a concluir que 19 PH es velocidad indicada para realizar el sprint y son 5 sprint los que se realizaran**. Por lo que se da el siguiente resultado:

**Tabla 10. Creación de sprint 1**

<b>N°</b>	<b>Historias de Usuario</b>	<b>PH</b>
1	Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para crear las áreas de empadronamiento urbano	8
2	Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones técnicas de segmentación urbana para generar las áreas de empadronamiento urbano.	8
3	Como empadronador necesito visualizar la lista de viviendas para conocer las direcciones y los hogares que voy a encuestar.	3
Total de puntos de historia:		19

**Tabla 11. Creación de sprint 2**

<b>N°</b>	<b>Historias de Usuario</b>	<b>PH</b>
4	Como segmentador necesito trazar el recorrido del AEU en un croquis para ubicar las viviendas que el empadronador va a encuestar.	13
5	Como empadronador necesito un croquis para ubicar las viviendas que voy a encuestar.	5
Total de puntos de historia:		18

**Tabla 12. Creación de sprint 3**

<b>N°</b>	<b>Historias de Usuario</b>	<b>PH</b>
6	Como segmentador necesito agrupar los AEUS mediante especificaciones técnica de segmentación urbana para generar las secciones urbanas.	5
7	Como jefe de sección necesito visualizar la lista de áreas de empadronamiento para consultar y diligenciar la carga de trabajo de los empadronadores	3
8	Como segmentador necesito trazar el recorrido de la sección en un croquis para ubicar las viviendas que el jefe de sección va a supervisar.	5
9	Como jefe de sección necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.	2
10	Como jefe de zona necesito visualizar la lista de secciones para consultar y diligenciar la carga de trabajo de cada jefe de sección que debo supervisar	2
11	Como jefe de zona necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.	1
Total de puntos de historia:		18

**Tabla 13. Creación de sprint 4**

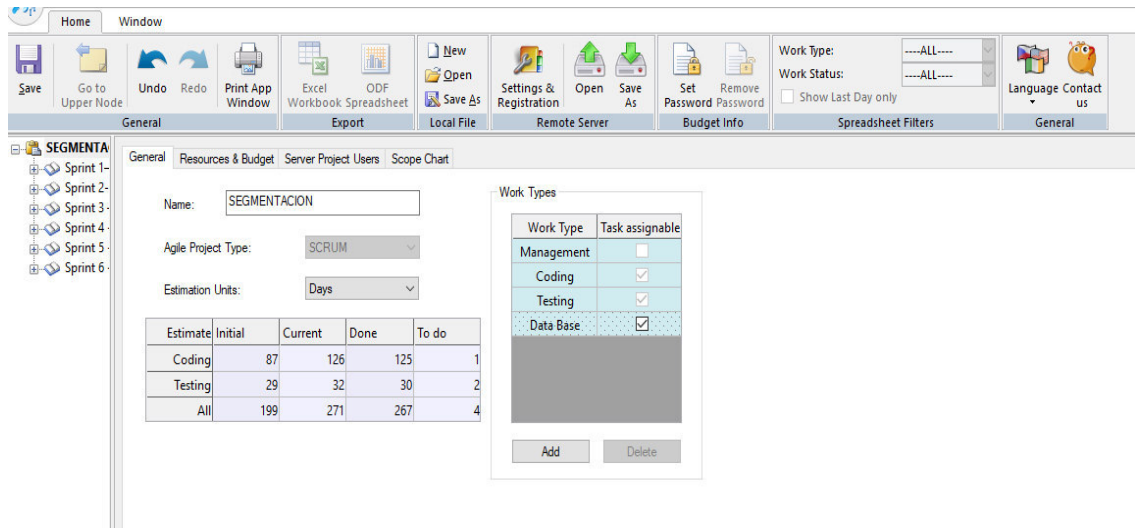
N°	Historias de Usuario	PH
12	Como personal de censos necesito monitorear el avance de segmentación en un mapa temático para supervisar su progreso.	5
13	Como personal de censos necesito monitorear el avance de la segmentación mediante reportes y gráficos para supervisar su progreso.	8
14	Como segmentador necesito visualizar los croquis y listados para observar los resultados del proceso de segmentación.	5
Total de puntos de historia:		18

**Tabla 14. Creación de sprint 5**

N°	Historias de Usuario	PH
15	Como personal de control de calidad necesito evaluar la correcta generación de los croquis y listado para filtrar la producción errónea.	3
16	Como personal de control de calidad necesito monitorear mediante reportes el avance de la evaluación de los croquis y listados.	2
17	Como encargado del proyecto de segmentación necesito administrar accesos para controlar el ingreso a los módulos del sistema.	5
18	Como encuestador necesito visualizar en un mapa el área de trabajo que me han asignado para tener mejor referencia de su ubicación.	8
Total de puntos de historia:		18

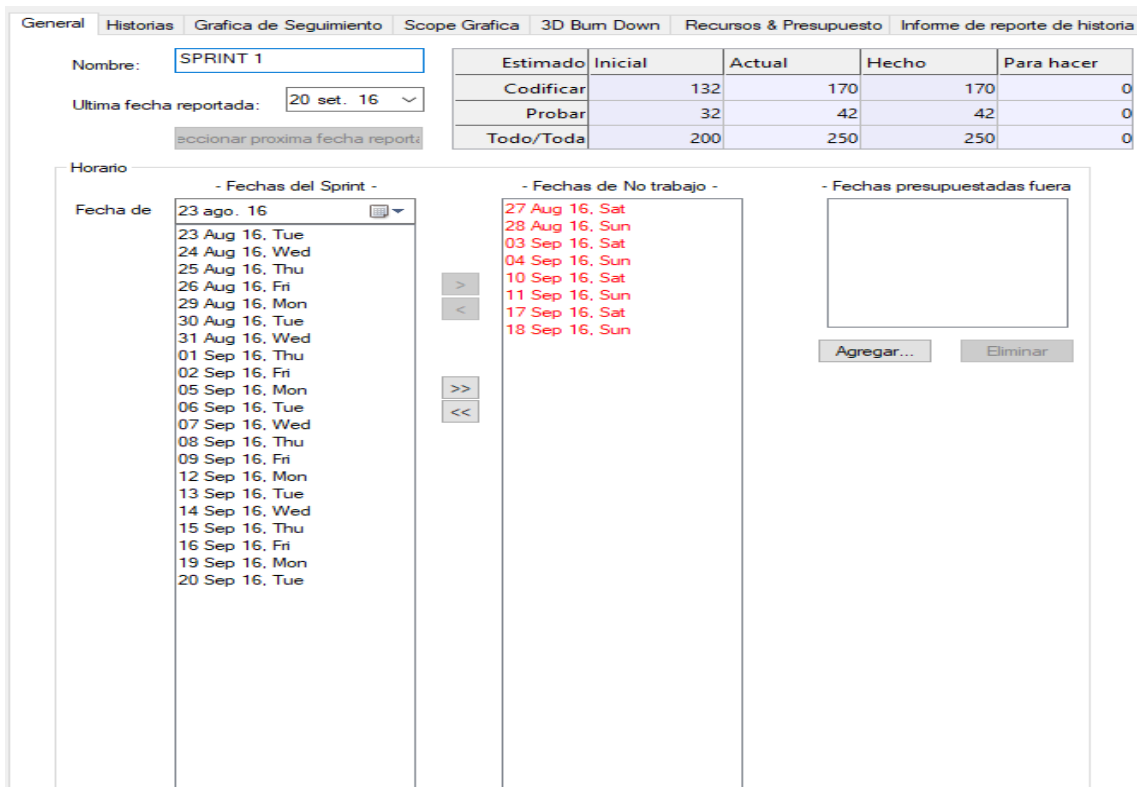
### 4.3. CONFIGURACION INICIAL DEL PROYECTO

Para gestionar este proyecto que utiliza la metodología ágil, Scrum, se usó la herramienta: *Sprintometer*, que sirve para controlar las historias de usuario, tiempos, gráficos estadísticos, seguimiento del desarrollo del proyecto, etc., por lo que será productivo su uso.



**Figura 12. Herramienta Sprintometer**

Sprintometer es una herramienta que ayuda en la gestión y seguimiento de proyectos y que se usa en el ciclo de vida de proyecto que usan metodologías ágiles.



**Figura 13. Herramienta Sprintometer - vista general del sprint**

En la figura se muestra la vista principal del sprint 1, donde se asigna el nombre del sprint, también se definen los días que intervienen en el sprint.

General	Historias	Grafica de Seguimiento	Scope Grafica	3D Bum Down	Recursos & Presupuesto	Informe de reporte de historia	Reporte resumido	Workload Report						
						Estimacio...	Aug 23	Aug 24	Aug 25	Aug 26	Aug 29	Aug 30	Aug 31	Sep 01
						Hecho %:	2% (4)	6% (16)	11% (28)	19% (48)	26% (66)	33% (82)	37% (92)	42% (110)
						Codificad...	-	4% (6)	7% (12)	14% (24)	21% (36)	29% (50)	33% (56)	38% (84)
						Probado %:	-	-	-	5% (2)	10% (4)	14% (6)	24% (10)	38% (84)
						Hecho ho...	4/204	12/192	12/180	20/160	18/142	16/128	10/124	14/118
						Codificad...	0/142	6/136	6/130	12/118	12/106	14/92	6/86	8/78
						Probado ...	0/28	0/28	0/28	2/26	2/24	2/24	4/26	6/24
Nº Historia, Nº tarea	Nombre Historia, Nombre Tarea					Probado ...	0/28	0/28	0/28	2/26	2/24	2/24	4/26	6/24
✓ H.U. 1	Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para cre...					Hecho %:	4% (4)	16% (16)	29% (28)	49% (48)	67% (66)	84% (82)	94% (92)	✓ 100%
✓ 1	Crear la base de datos y las tablas que soporten la data espacial y tabular de las vivi...	26					4/22	6/16	6/10	6/4	4/0	0/0	0/0	0/0
✓ 2	Generar Scripts para migrar la información de la data espacial y tabular de las vivie...	14					0/14	6/8	6/2	2/0	0/0	0/0	0/0	0/0
✓ 3	Implementar script de importacion de datos espaciales y tabulares sectorizado por ...	12					0/12	0/12	0/12	4/8	6/2	2/0	0/0	0/0
✓ 4	Implementar scripts de ordenamiento de manzanas y viviendas	18					0/18	0/18	0/18	6/12	6/6	6/0	0/0	0/0
✓ 5	Implementar scripts de control de calidad para los datos espaciales de manzanas	12					0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	6/6	6/0	0/0
✓ 6	Testing	16					0/8	0/8	0/8	2/6	2/4	2/4	4/6	0/0
✓ H.U. 2	Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones tec...					Hecho %:	-	-	-	-	-	-	-	7%
✓ 1	Implementar scripts de agrupamiento de viviendas de manzanas con menos de 16 ...	16					0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16
✓ 2	Implementar scripts de agrupamiento de viviendas de manzanas con mas de 16 viv	34					0/24	0/24	0/24	0/24	0/24	0/24	0/24	0/0
✓ 3	Implementar scripts de agrupamiento de viviendas multifamiliares	18					0/18	0/18	0/18	0/18	0/18	0/18	0/18	0/0
✓ 4	Implementar tablas para el almacenamiento de resultados a la base de datos	12					0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/0
✓ 5	Implementar script de exportacion de resultados a base de datos	26					0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/0
✓ 6	Testing	12					0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/0
✓ H.U.	Como empadronador necesito visualizar la lista de viviendas para conocer las di...					Hecho %:	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 14. Herramienta Sprintometer - vista de historias

En la figura se muestra cómo se gestiona el avance de las historias de usuario y actividades, mostrando en color rojo las tareas aún pendientes y verde las tareas ya realizadas.

#### 4.4. SPRINT 1

##### 4.4.1. Sprint Back Log y prototipos

En las siguientes tablas describiremos las historias de usuario, además se mencionarán las actividades que corresponden. Cada tarea tiene tiempos estimados y responsables a cargo del desarrollo.

Tabla 15. Historia de usuario 01 – sprint 1

Historia de usuario	
<b>Numero: 01</b>	<b>Nombre de Historia:</b> Obtener las viviendas georreferenciadas
<b>Usuario: Segmentador</b>	<b>Tiempo estimado:</b> 45 horas
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear la base de datos y las tablas que soporten la data espacial y tabular de las viviendas, frentes, manzanas, zonas, distritos, provincias y departamentos.</li> <li>- Generar Scripts para migrar la información de la data espacial y tabular de las viviendas, frentes, manzanas, zonas, distritos, provincias y departamentos.</li> <li>- Implementar script de importación de datos espaciales y tabulares sectorizado por zonas</li> <li>- Implementar scripts de ordenamiento de manzanas y viviendas</li> </ul>	

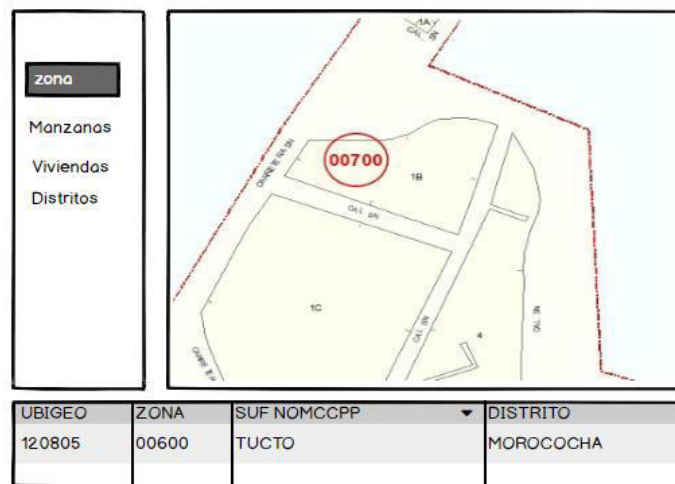


- Implementar scripts de control de calidad para los datos espaciales de manzanas
- Testing

**Criterios de aceptación:**

- Los datos viviendas deben contener la información georreferenciada
- Los datos correspondientes a viviendas multifamiliares deben contener la puerta del edificio multifamiliar
- Los datos deben organizarse en una base de datos diferente a la base de datos pre censo cpv 2017 original
- La cantidad total de registros por distrito debe coincidir periódicamente con la cantidad de registros de datos del pre censo 2017 original

**Prototipos:**



**Figura 15. Prototipos de viviendas georreferenciadas.**

**Tabla 16. Historia de usuario 02 - Sprint 1**

Historia de usuario	
<b>Numero: 02</b>	<b>Nombre de Historia:</b> agrupar viviendas mediante especificaciones técnicas de segmentación urbana.
<b>Usuario: Segmentador</b>	<b>Tiempo estimado: 42 horas</b>
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar scripts de agrupamiento de viviendas de manzanas con menos de 16 viviendas</li> <li>- Implementar scripts de agrupamiento de viviendas de manzanas con más de 16 viviendas</li> <li>- Implementar scripts de agrupamiento de viviendas multifamiliares</li> <li>- Implementar tablas para el almacenamiento de resultados a la base de datos</li> <li>- Implementar script de exportación de resultados a base de datos</li> </ul>	

- Testing

**Criterios de aceptación:**

- Las reglas de agrupamiento de viviendas especificadas en el documento técnico deben cumplirse
- No debe dejarse de lado ningún registro a pesar de no ser una vivienda, todas las puertas deben incluirse en el proceso
- Se debe cumplir reglas especiales de agrupamiento de hasta 18 viviendas para algunos distritos del Perú

**Prototipos:**

VIV. Nº	MANZANA Nº	FRENTE Nº	DIRECCION DE LA VIVIENDA							
			Tipo de Vía	Nombre de Vía	Nº de Puerta	Block	MAB: ZONA Nº	Lota Nº	Piso Nº	Interior Nº
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
01	023	01	JIRON	GARCIA NARANJO	SN		A	7	1	
02	023	02	JIRON	CANGALLO	SN		A	9	1	
03	023	02	JIRON	CANGALLO	SN				1	
	023	02	JIRON	CANGALLO	SN		A	10	1	
	023	02	JIRON	CANGALLO	SN				1	
	023	02	JIRON	CANGALLO	SN		A	11	1	
04	023	02	JIRON	CANGALLO	SN				1	
05	023	02	JIRON	CANGALLO	SN				1	
	023	02	JIRON	CANGALLO	SN				1	
06	023	02	JIRON	CANGALLO	SN				1	
	023	02	JIRON	CANGALLO	SN				1	
	023	02	JIRON	CANGALLO	SN				1	
07	023	02	JIRON	CANGALLO	SN		A	14	1	
	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	SN				1	
08	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	859		A	1	1	
09	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	855				1	
	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO						
	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO						
10	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	853		A	G	1	
	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	SN				1	
11	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	SN				1	
	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	SN				1	
	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	984				1	
12	023	04	JIRON	ABTAC	SN				1	
13	023	04	JIRON	ABTAC	SN				1	
14	023	04	JIRON	ABTAC	SN				1	
15	023	04	JIRON	ABTAC	SN				1	
	023	04	JIRON	ABTAC	110				1	
16	023	04	JIRON	ABTAC	SN				1	

**Figura 16. prototipo de agrupación de viviendas.**

**Tabla 17. Historia de usuario 03 - Sprint 1**

Historia de usuario	
<b>Numero: 03</b>	<b>Nombre de Historia:</b> agrupar viviendas mediante especificaciones técnicas de segmentación urbana.
<b>Usuario: Segmentador</b>	<b>Tiempo estimado: 10 horas</b>
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar scripts de exportación a pdf listado de AEU</li> <li>- Testing</li> </ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El listado de viviendas debe especificar claramente la dirección de las viviendas, así como su cantidad, el distrito y la zona</li> <li>- El listado debe especificar en observaciones que puerta inicia y en que puerta finaliza la</li> </ul>	

ruta del empadronador

- Se debe minimizar la cantidad de páginas por cada lista, sin comprometer mucho la calidad y legibilidad del contenido de la lista

**Prototipos:**

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA				B. UBICACIÓN CENSAL			
DEPARTAMENTO	15	LIMA		ZONA Nº	001		
PROVINCIA	01	LIMA		SECCIÓN Nº	002		
DISTRITO	15	LA VICTORIA		A.E.U. Nº	001		
CENTRO POBLADO	LA VICTORIA						
CATEGORIA CENTRO POBLADO	CIUDAD						

C. TOTAL DE VIVIENDAS DEL A.E.U.										
										16

VIV. Nº	MANZANA Nº	FRENTE Nº	DIRECCION DE LA VIVIENDA								Apellidos y Nombres del JEFE DEL HOGAR
			Tipo de Vía	Nombre de Vía	Nº de Puerta	Block	Manzana Nº	Lote Nº	Piso Nº	Interior Nº	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
01	023	01	JIRÓN	GARCIA NARANJO	SN		A	7	1		LAZARTE MEJIA ROLANDO
02	023	02	JIRÓN	CANGALLO	SN		A	9	1		YOYANA
03	023	02	JIRÓN	CANGALLO	SN				1		AVALOS JORGE
	023	02	JIRÓN	CANGALLO	SN		A	10	1		ESTUDIO DE ABOGADOS
	023	02	JIRÓN	CANGALLO	SN				1		PF ESTUDIO DE ABOGADOS
	023	02	JIRÓN	CANGALLO	SN		A	11	1		PG ESTUDIO DE ABOGADOS
04	023	02	JIRÓN	CANGALLO	SN				1		
05	023	02	JIRÓN	CANGALLO	SN				1		VASQUEZ GONZALES
	023	02	JIRÓN	CANGALLO	SN				1		PG VASQUEZ GONZALES
06	023	02	JIRÓN	CANGALLO	SN				1		MONTERO ALIAGA VICTORIA
	023	02	JIRÓN	CANGALLO	SN				1		PF MONTERO ALIAGA VICTORIA
	023	02	JIRÓN	CANGALLO	SN				1		PF BRIONES ALFARO
07	023	02	JIRÓN	CANGALLO	SN		A	14	1		BRIONES ALFARO RODOLFO
	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	SN				1		PF ROJAS SOLANO MILAGROS
08	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	359		A	1	1		ROJAS SOLANO MILAGROS
09	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	355				1		RODRIGUEZ ZAVALETA
	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO							LOTE CERCADO
	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO							LOTE CERCADO
10	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	353		A	G	1		TOMAS ROSAS FELIPE
	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	SN				1		PF TOMAS ROSAS FELIPE
11	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	SN				1		REYES LAZARO HAYDE
	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	SN				1		PF REYES LAZARO DANILA
	023	03	AVENIDA	28 DE JULIO	984				1		DESOCUPADO
12	023	04	JIRÓN	ABTAO	SN				1		CASTRO AGUILAR CESAR
13	023	04	JIRÓN	ABTAO	SN				1		SOTIL SALAS PEDRO
14	023	04	JIRÓN	ABTAO	SN				1		ARANDA MALQUI GLORIA
15	023	04	JIRÓN	ABTAO	SN				1		JESSICA RODRIGUEZ
	023	04	JIRÓN	ABTAO	110				1		PF JESSICA RODRIGUEZ
16	023	04	JIRÓN	ABTAO	SN				1		CUEVA ANTONIO

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

**EMPADRONADOR**  
 Todas las viviendas que estén dentro de los límites de tu A.E.U. deben ser empadronadas. Debes tener cuidado de no omitir ninguna vivienda.

**Figura 17. Prototipo de listado de AEU.**

En la figura, se muestra el listado de viviendas del área de empadronamiento que está relacionado al croquis

#### 4.4.2. Creación de Task Board

Se realizo el Task Board para listar todas tareas pendientes del sprint y controlar el estado de ejecucion.

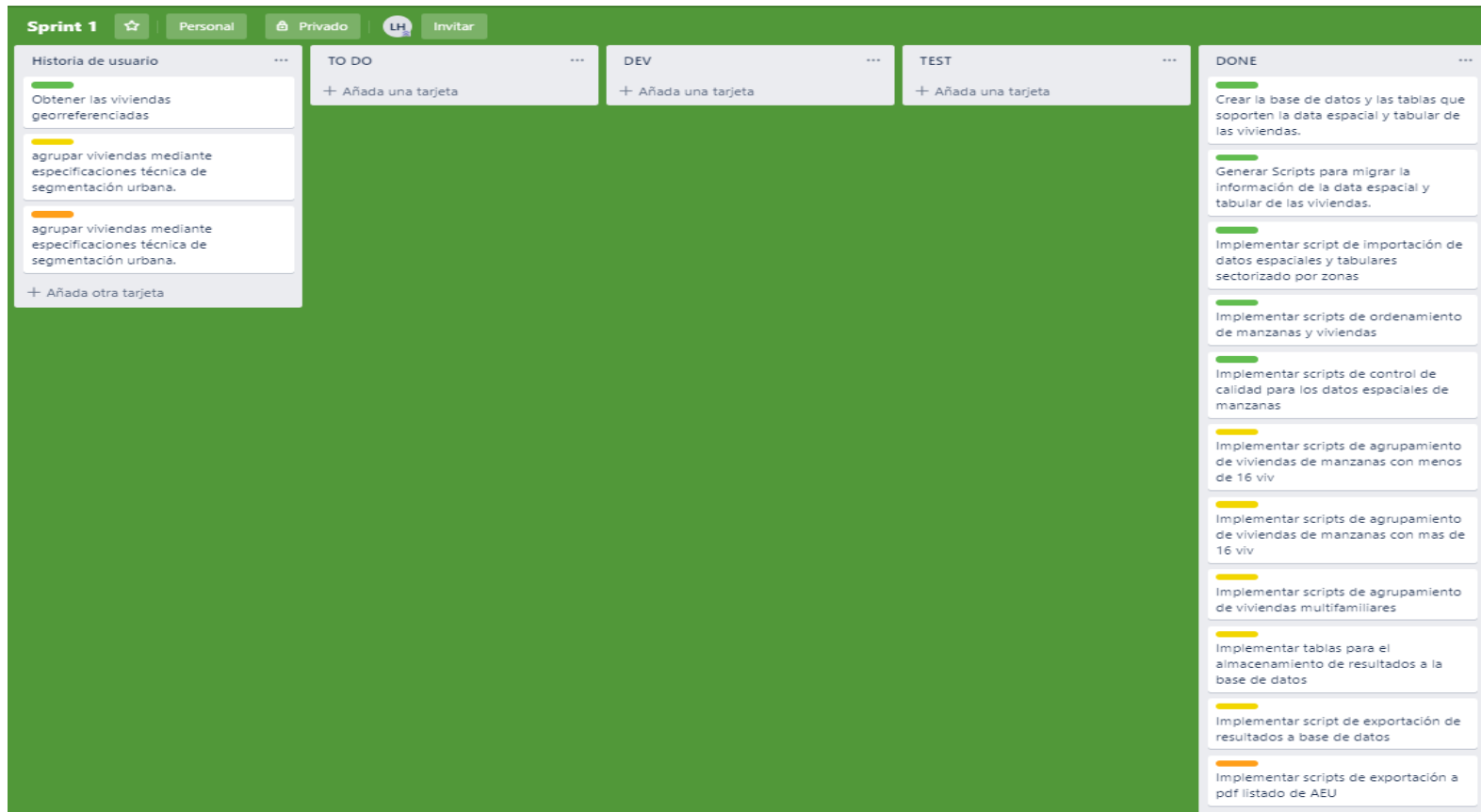


Figura 18. Task Board del sprint 1

En la figura se muestra una tabla de las tareas: Historias de usuario, TO DO (pendientes), DEV (en ejecución), TESTING (Pruebas y validaciones), Done (Terminado). El proceso del tablero es que todas las tareas estén la fila del TODO.

#### 4.4.3. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 1

En esta sección, se identificó en el transcurso de los dailys standups, impedimentos respecto al sprint 1, se describen los factores que influían en contra al desarrollo del entregable. Se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 18. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 1**

N°	Descripción	Acciones	Estado
1	Poco conocimiento avanzado por parte del programador de las herramientas SIG	Investigación constante de la herramienta.	Superado
2	Falta de permisos para acceder a la base de datos del pre censo 2017 donde se encuentran las viviendas georreferenciadas	Apoyo del facilitador para tener los accesos de BD	Superado
3	Falta de conocimiento del modelo de la base de datos del pre censo para mapear la data de viviendas	Apoyo de administrados de base datos para definir modelos.	Superado
4	Falta de permisos para migrar datos entre los distintos servidores de base de datos que almacenan la información del censo	Apoyo de administrados de base datos.	Superado
5	No existen reglas para implementar el control de calidad de los datos espaciales de las manzanas	Definir las reglas de control de calidad	Superado
6	El agrupamiento de viviendas se realizó con distintos métodos e intentos iniciales que no han sido claramente definidos al inicio del sprint	Mejor definicon de metodos	Superado
7	El product owner no pudo definir los procesos de agrupamiento de viviendas multifamiliares.	Capacitacion del product owner	Superado
8	Desconocimiento por parte el product owner	Capacitacion del produc owner	Superado

#### 4.4.4. Revisión del producto

Para la revisión del producto se presentó el entregable del sprint 1 ante el *product owner* e interesados, se evaluó las historias de usuario y criterios de aceptación, por lo que llego a aceptar el entregable (Ver Anexo J),

A continuación, se muestra los criterios de aceptación que fueron considerados en la revisión del producto.

**Tabla 19. Criterios de aceptación del Sprint 1**

<b>Historia de Usuario</b>	<b>criterios de aceptación</b>	<b>Evaluación</b>
<b>HU 1. Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para crear las áreas de empadronamiento urbano</b>	Los datos de viviendas deben contener la información georreferenciada	Aprobado
	Los datos deben organizarse en una base de datos diferente a la base de datos pre censo cpv 2017 original	Aprobado
	La cantidad total de registros por distrito debe coincidir periódicamente con la cantidad de registros de datos del pre censo 2017 original	Aprobado
<b>HU 2. Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones técnicas de segmentación urbana para generar las áreas de empadronamiento urbano.</b>	Las reglas de agrupamiento de viviendas especificadas en el documento técnico deben cumplirse	Aprobado
	No debe dejarse de lado ningún registro a pesar de no ser una vivienda, todas las puertas deben incluirse en el proceso	Aprobado
<b>HU 3. Como empadronador necesito visualizar la lista de viviendas para conocer las direcciones y los hogares que voy a encuestar.</b>	El listado de viviendas debe especificar claramente la dirección de las viviendas, así como su cantidad , el distrito y la zona	Aprobado
	Se debe minimizar la cantidad de páginas por cada lista, sin comprometer mucho la calidad y legibilidad del contenido de la lista	Aprobado

#### **4.4.5. Informe de Retrospectiva**

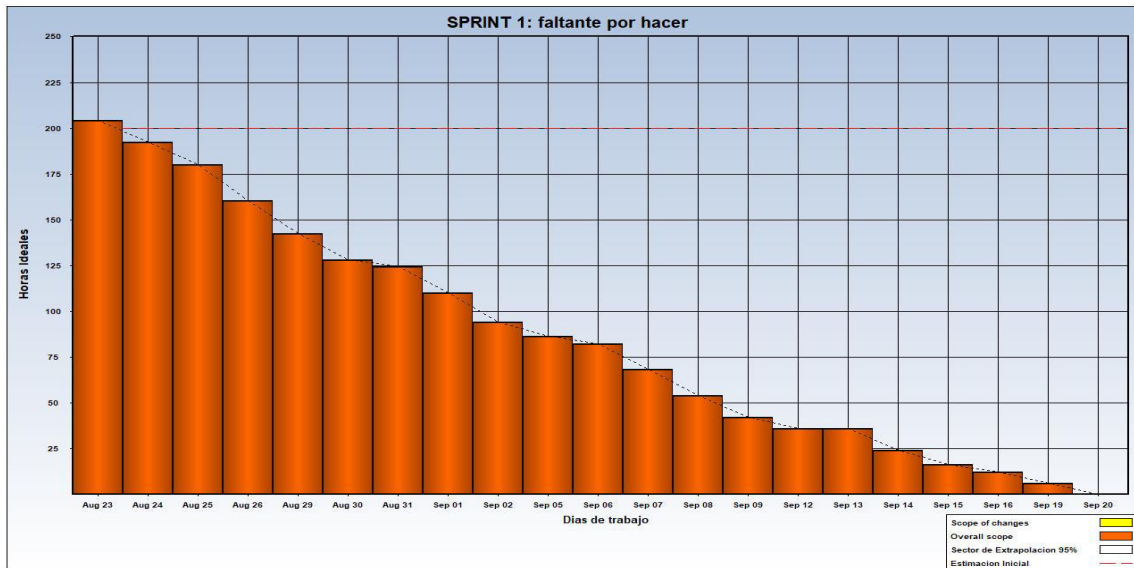
A continuación, se analiza el trabajo realizado en el sprint, para en los próximos sprint se podrá tomar acciones para evitar posibles problemas, mostrando el analisis resultado del sprint 1, pudiendo analizar, los aspectos que hicimos bien y los que hay que mejorar. Por lo que se muestra lo siguiente:

**Tabla 20. Retrospectiva del sprint 1**

<b>Nombre del Proyecto</b>	IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE SEGMENTACIÓN DE LAS ÁREAS DE EMPADRONAMIENTO URBANO DE LOS CENSOS NACIONALES 2017 EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA	
<b>Lugar</b>	Instituto Nacional de estadísticas e Informática	
<b>Fecha</b>	23/09/2016	
<b>N° iteración / Sprint</b>	Sprint 1	
<b>Personas que asistieron a la reunión</b>	Luis Lozano Huaihua Frank Soto Peña	
<b>¿Qué salió bien en el Sprint? (aciertos)</b>	<b>¿Qué no salió bien en el Sprint? (errores)</b>	<b>Lecciones aprendidas (recomendaciones)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen manejo para negociar tiempos del sprint con el usuario</li> <li>• Conseguir el diccionario y el modelo relacional de la base de datos del PreCenso2017</li> <li>• Comunicación constante con el product owner para aclarar ciertas dudas de las especificaciones del agrupamiento de viviendas.</li> <li>• Libertad del equipo para proponer soluciones a problemas novedosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar constantes cambios en los criterios de aceptación a la mitad del sprint.</li> <li>• No se entendió o comunicó correctamente el algoritmo de agrupamiento de viviendas, por ejemplo, se desconocía que existían viviendas multifamiliares y se tuvo que rehacer el código para abarcar dichos casos.</li> <li>• Poca experiencia y desconocimiento del negocio por parte del product owner</li> <li>• Poco conocimiento de la metodología Scrum entre los integrantes del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar adecuadamente los cambios que incorpore el cliente a la mitad del sprint.</li> <li>• Hacer obligatorio el uso del GIT para mejorar el desarrollo y la productividad del equipo.</li> <li>• El product owner se compromete a intensificar la comunicación con el cliente y algunos stake holders para aumentar el conocimiento del negocio.</li> <li>• Se capacitará con mayor detalle en las herramientas, artefactos y el desarrollo de un sprint a los integrantes del equipo Scrum.</li> </ul>

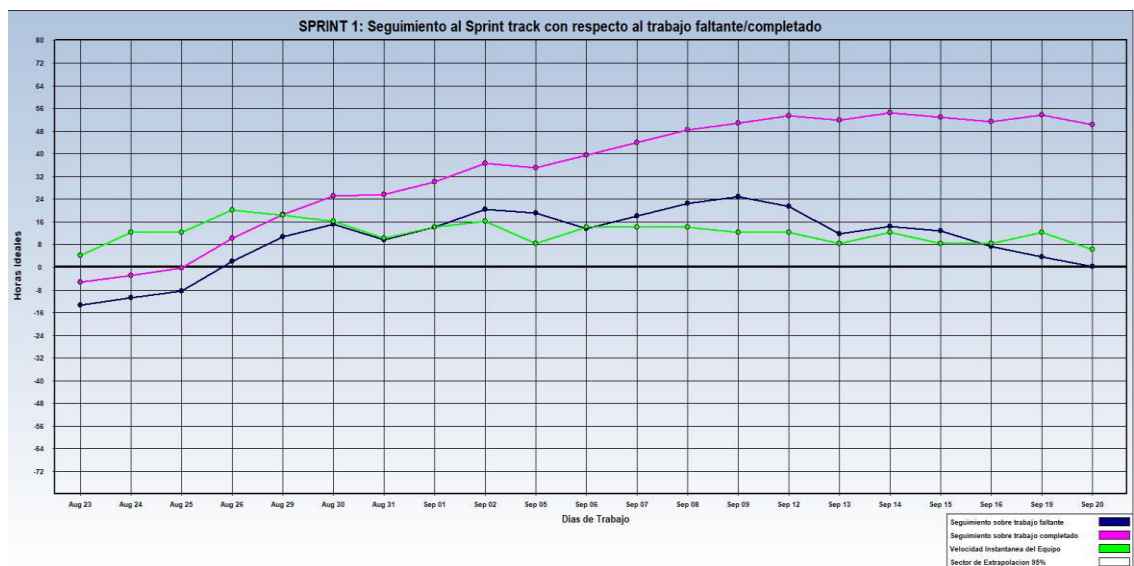
#### 4.4.6. Sprint Burn Down

Para realizar el sprint burn down, se usó la herramienta de *Sprintoometer*, que se uso 2 graficos, el primero muestra las tareas pendientes por hacer y el segundo lo muestra en un grafico estadístico el seguimiento del sprint en base a horas de trabajo, mostrando el avance por el tipo de actividad.



**Figura 19. Tareas faltantes por hacer del Sprint 1**

En la figura se muestra que desde la fecha inicial hasta la fecha límite del sprint hemos reducido los días programados, de todas las tareas pendientes en el *Sprint 1* hasta cierto punto en donde se terminan las tareas pendientes, terminando en la fecha programada.



**Figura 20. Seguimiento del sprint 1**

En la figura se muestra un gráfico estadístico, mostrando de color azul el trabajo faltante, morado el trabajo completado, verde la velocidad del equipo de desarrollo en base a horas de trabajo.

#### 4.4.7. Presentación del Aplicativo

A continuación, se presenta el entregable del sprint 1, cumpliendo con las expectativas del usuario, además de tener la aprobación del *product owner*, por lo se muestra lo siguiente.



CENSOS NACIONALES 2017: XII DE POBLACIÓN, VII DE VIVIENDA Y III DE COMUNIDADES INDÍGENAS  
III Censo de Comunidades Nativas y I Censo de Comunidades Campesinas



LISTADO DE VIVIENDAS DEL AREA DE EMPADRONAMIENTO URBANO



Doc.CPV.03.20

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA				B. UBICACIÓN CENSAL			
DEPARTAMENTO	04	AREQUIPA		ZONA N°	001	SUB ZONA	0
PROVINCIA	01	AREQUIPA		SECCIÓN N°	012		
DISTRITO	01	AREQUIPA		A.E.U. N°	065		
CENTRO POBLADO	0001	AREQUIPA		TOTAL DE VIVIENDAS DEL A.E.U.			
CATEGORÍA DEL CENTRO POBLADO	CIUDAD			11			

Viv N°	Mz N°	Frent N°	DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA										Nombres y Apellidos del JEFE DEL HOGAR
			Tipo de Via	Nombre de Via	N° de Puerta	Block	Mz N°	Lote N°	Piso N°	Int. N°	Km. N°		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
1	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	120	1			2	SN		JERONIMO CUTIPA	
2	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	120	1			2	SN			
	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	SN				1			PC de RESTAURANTE CELESTINA	
	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	SN				1			SNACKS NIKIS	
3	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	118				1				
4	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	116				1				
	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	114				1			PINTURAS	
	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	112				1				
5	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	112				1			NO DIO NOMBRE Y APELLIDO	
6	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	110				1				
7	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	108				1				
8	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	106				1				
9	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	104				1				
10	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	SN				1				
11	048	4	CAL.	CRUZ VERDE	100				1				

EMPADRONADOR

Todas las viviendas que estén dentro de los límites de tu A.E.U. deben ser empadronadas. Debes tener cuidado de no omitir ninguna vivienda

Figura 21. Presentación del aplicativo, Listado de área de empadronamiento

## 4.5. SPRINT 2

### 4.5.1. Sprint back log y Prototipos

En las siguientes tablas describiremos las historias de usuario, además se mencionarán las actividades que corresponden. Cada tarea tiene unos tiempos estimados y responsables a cargo del desarrollo.

Tabla 21. Historia de usuario 04 - Sprint 2.

Historia de usuario	
<b>Numero: 04</b>	<b>Nombre de Historia:</b> trazar el recorrido del AEU en un croquis para ubicar las viviendas que el empadronador va a encuestar.
<b>Usuario: Segmentador</b>	<b>Tiempo estimado: 60 horas</b>
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Implementar script de agrupamiento especial de aes con cero viviendas</li><li>- Implementar scripts de generación espacial de rutas</li><li>- Implementar scripts de generación espacial de rutas con viviendas multifamiliares</li><li>- Implementar script de generación espacial de AEUS</li><li>- Testing</li></ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- La representación geográfica del recorrido del empadronador debe cumplir las especificaciones técnicas</li><li>- Se debe visualizar la enumeración de los frentes de cada manzana que está contenido en el recorrido del empadronador</li><li>- En caso la manzana tenga más de dos empadronadores, el recorrido de cada uno debe finalizar en alguna esquina de los frentes</li><li>- En caso que el recorrido del empadronador contenga más de dos manzanas el recorrido del empadronador deberá mostrar flechas de recorrido separadas en cada manzana</li></ul>	
<b>Prototipos:</b>	



Figura 22. Prototipo de traza de recorrido del AEU en un croquis

Tabla 22. Historia de usuario 05 - Sprint 2.

<b>Historia de usuario</b>	
<b>Numero: 05</b>	<b>Nombre de Historia:</b> croquis para ubicar las viviendas que voy a encuestar.
<b>Usuario:</b> empadronador	<b>Tiempo estimado:</b> 30 horas
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar script de partición de la capa sitio de interés por zona</li> <li>- Implementar script de generar espacialmente los frentes por escala</li> <li>- Implementar scripts de exportación a pdf de croquis de AEU</li> <li>- Testing</li> </ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El croquis debe representar las manzanas, vías, sitios de interés y el recorrido según las especificaciones</li> <li>- Los nombres de vías, manzanas y frentes deben ser legibles en el croquis.</li> <li>- La escala del croquis debe variar de acuerdo al tamaño de la ruta del empadronador</li> <li>- Las manzanas que contienen la ruta deben ser marcadas con otro color de relleno</li> </ul>	
<b>Prototipos:</b>	

CROQUIS DEL ÁREA DE EMPADRONAMIENTO URBANO

A. UBICACION GEOGRAFICA		B. UBICACION CENSAL	
DEPARTAMENTO	15 LIMA	CENA N°	001
PROVINCIA	01 LIMA	SECCION N°	010
DISTRITO	15 LA VICTORIA	A.E.U. N°	008
CENTRO POBLADO	LA VICTORIA		
CATEGORIA DEL CENTRO POBLADO	CIUDAD	C. TOTAL DE VIVIENDAS DEL A.E.U.	16

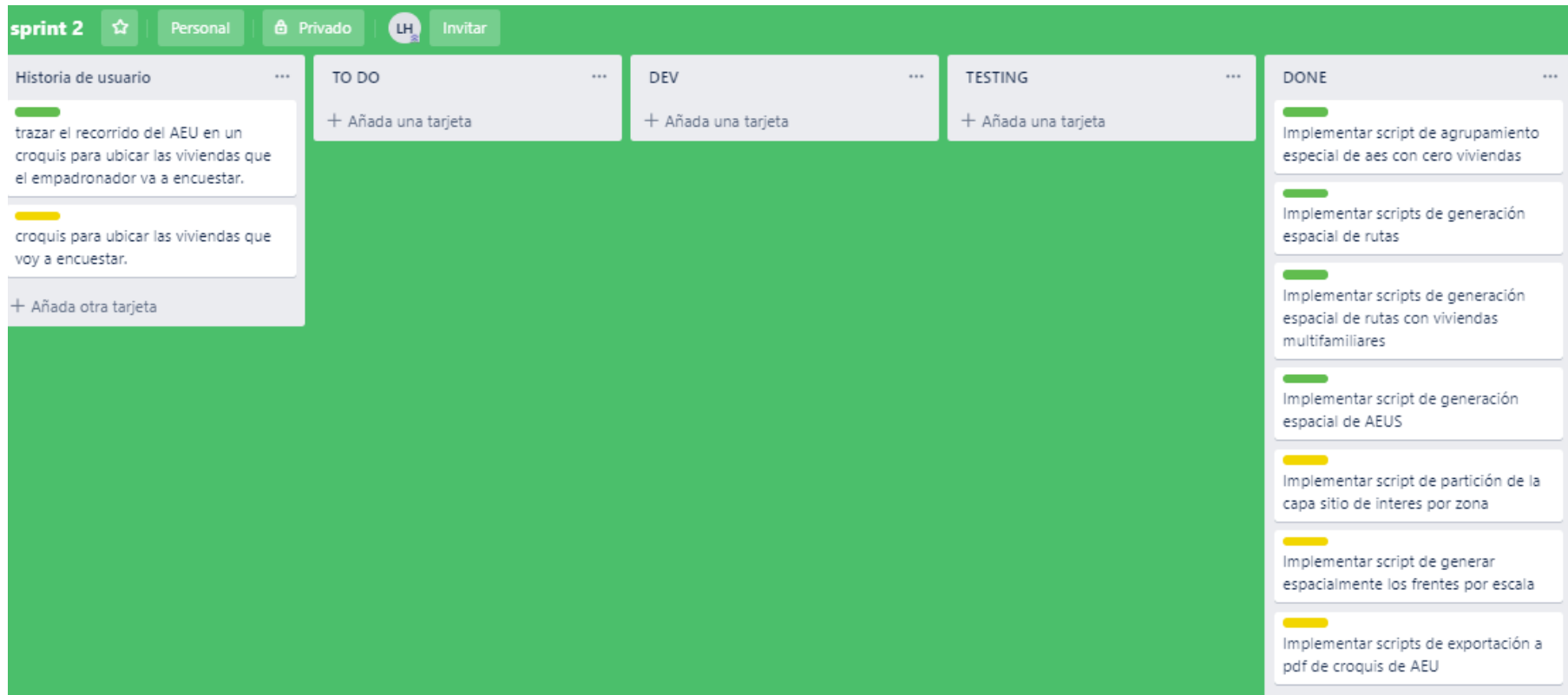


**Figura 23. Prototipo de croquis del AEU.**

En la figura muestra un croquis trazando el recorrido del empadronador

#### 4.5.2. Creación de Task Board

Se realizo el Task Board para listar todas tareas pendientes del sprint y controlar el estado de ejecucion.



**Figura 24. Task Board del sprint 2**

En la figura se muestra una tabla de las tareas: Historias de usuario, TO DO (pendientes), DEV (en ejecución), TESTING (Pruebas y validaciones), Done (Terminado). El proceso del tablero es que todas las tareas estén la fila del TODO.

### 4.5.3. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 2

A continuación, se presentará el informe de impedimentos con respecto al sprint 2, que describe los factores que influían en contra al desarrollo del entregable. Se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 23. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 2**

N°	Descripción	Acciones	Estado
1	No existe un proceso documentado para generar rutas de empadronamiento en un croquis	Realizar el documento de rutas de empadronamiento	Superado
2	No existe un proceso documentado para dibujar croquis y exportarlos en pdf	Realizar la documentación de generación de croquis.	Superado
3	No existen protocolos para identificar fallas en los croquis	Definir los protocolos.	Superado
4	La capa de sitios de interés tiene demasiado peso para su procesamiento	Definir procesos con capacidad de soportar el peso de sitios de interés.	Superado
5	Testing no tiene protocolos para testear procesos de transformación de data espacial	Realizar pruebas unitarias	Parcialmente Superado

### 4.5.4. Revisión del producto

Para la revisión del producto se presentó el entregable del sprint 2 ante el product owner e interesados, se evaluó las historias de usuario y criterios de aceptación, por lo que llegó a aceptar el entregable (Ver Anexo K). A continuación, se muestra los criterios de aceptación que fueron considerados en la revisión del producto

**Tabla 24. Criterios de aceptación del Sprint 2**

Historia de Usuario	criterios de aceptación	Evaluación
<b>HU 4. Como segmentador necesito trazar el recorrido del AEU en un croquis para ubicar las viviendas que el empadronador va a encuestar.</b>	La representación geográfica del recorrido del empadronador debe cumplir las especificaciones técnicas	Aprobado
	Se debe visualizar la enumeración de los frentes de cada manzana que está contenido en el recorrido del empadronador	Aprobado
	En caso la manzana tenga más de dos empadronadores, el recorrido de cada uno debe finalizar en alguna esquina de los frentes	Aprobado

	En caso que el recorrido del empadronador contenga más de dos manzanas el recorrido del empadronador deberá mostrar flechas de recorrido separadas en cada manzana	Aprobado
<b>HU 5. Como empadronador necesito un croquis para ubicar las viviendas que voy a encuestar.</b>	El croquis debe representar las manzanas, vías, sitios de interés y el recorrido según las especificaciones	Aprobado
	Los nombres de vías, manzanas y frentes deben ser legibles en el croquis.	Aprobado
	La escala del croquis debe variar de acuerdo al tamaño de la ruta del empadronador	Aprobado
	Las manzanas que contienen la ruta deben ser marcadas con otro color de relleno	Aprobado

#### 4.5.5. Informe de Retrospectiva

A continuación, se analiza el trabajo realizado en el sprint, para en los próximos sprint se podrá tomar acciones para evitar posibles problemas, por lo que se muestra lo siguiente:

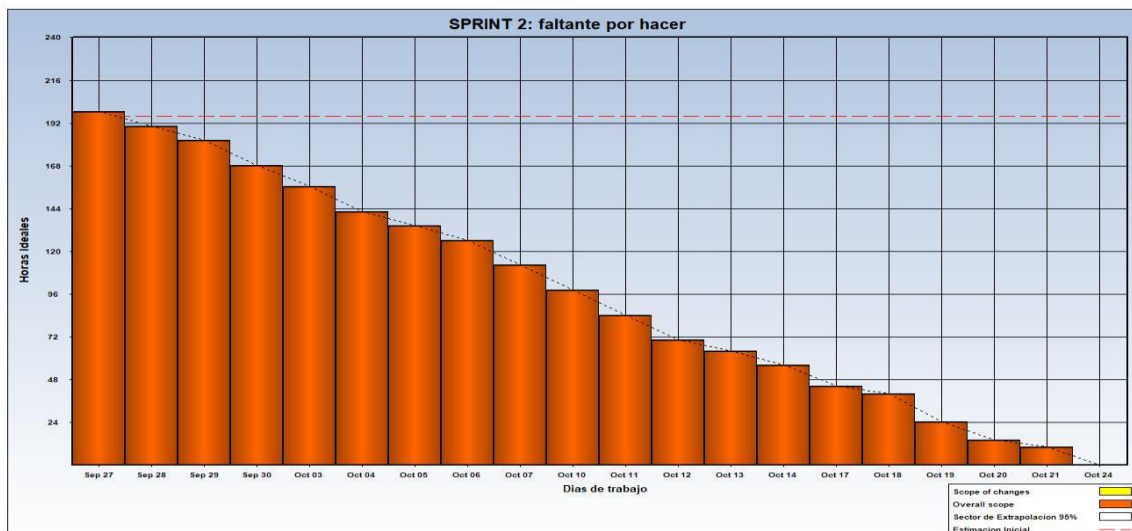
**Tabla 25. Retrospectiva del sprint 2**

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE SEGMENTACIÓN DE LAS ÁREAS DE EMPADRONAMIENTO URBANO DE LOS CENSOS NACIONALES 2017 EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA</b>	
<b>Lugar</b>	Instituto Nacional de estadísticas e Informática	
<b>Fecha</b>	28/10/2016	
<b>N° iteración /Sprint</b>	Sprint 2	
<b>Personas que asistieron a la reunión</b>	Luis Lozano Huaihua Frank Soto Peña	
<b>¿Qué salió bien en el Sprint? (aciertos)</b>	<b>¿Qué no salió bien en el Sprint? (errores)</b>	<b>Lecciones aprendidas (recomendaciones)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conseguir que el cliente respete los acuerdos y alcances del sprint</li> <li>• Uso del git como herramienta para mejorar el control de cambios del código y compartir fácilmente los cambios entre los miembros del equipo Scrum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aún hay deficiencias para comunicar claramente los requerimientos del cliente.</li> <li>• Se encontraron errores en los datos proporcionados por el área de cartografía para procesar y generar rutas de los empadronadores.</li> <li>• Inexistente documentación para procesar datos espaciales para generar el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la comunicación de los alcances y requerimientos del cliente, mediante el uso de otros artefactos Scrum.</li> <li>• Implementar procesos automatizados de control de calidad de los datos cartográficos proporcionados por cartografía.</li> <li>• Realizar reuniones entre el área de cartografía y el</li> </ul>

- El cambio de ubicación del servidor y el aumento de su capacidad mejoro el tiempo de respuesta del mismo.
- El recorrido del empadronador y dibujarlo en el croquis.
- Aún persisten deficientes en el uso de la metodología Scrum.
- Se ha programado un curso de certificación en Scrum para los integrantes del equipo Scrum para consultar metodologías de procesamiento espacial con el fin de generar rutas en los croquis.
- Se ha programado un curso de certificación en Scrum para los integrantes del equipo.

#### 4.5.6. Sprint Burn Down

Para realizar el sprint burn down, se usó la herramienta de *Sprintometer*, que se uso 2 graficos, el primero muestra las tareas pendientes por hacer y el segundo lo muestra en un grafico estadístico el seguimiento del sprint en base a horas de trabajo, mostrando el avance por el tipo de actividad.



**Figura 25. Tareas faltantes por hacer del Sprint 2**

En la figura se muestra que desde la fecha inicial hasta la fecha límite del sprint hemos reducido los días programados, de todas las tareas pendientes en el *Sprint 2* hasta cierto punto en donde se terminan las tareas pendientes, terminando en la fecha programada.



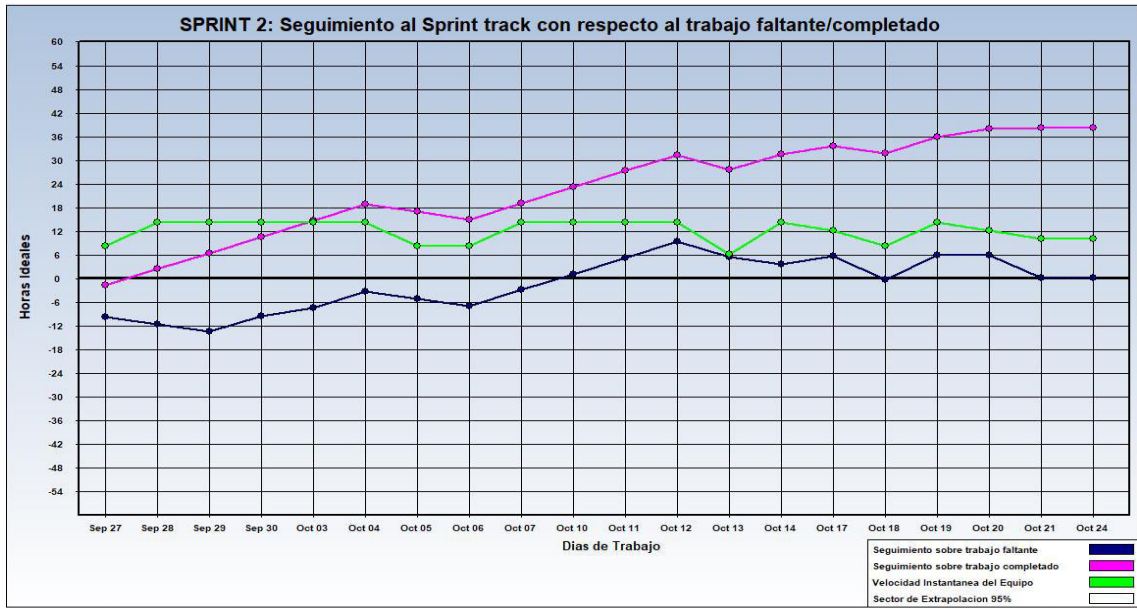


Figura 26. Seguimiento del sprint 2.

En la figura se muestra un gráfico estadístico, mostrando de color azul el trabajo faltante, morado el trabajo completado, verde la velocidad del equipo de desarrollo en base a horas de trabajo.

#### 4.5.7. Presentación del Aplicativo

A continuación, se presenta el entregable del sprint 1, cumpliendo con las expectativas del usuario, además de tener la aprobación del product owner, por lo se muestra lo siguiente.

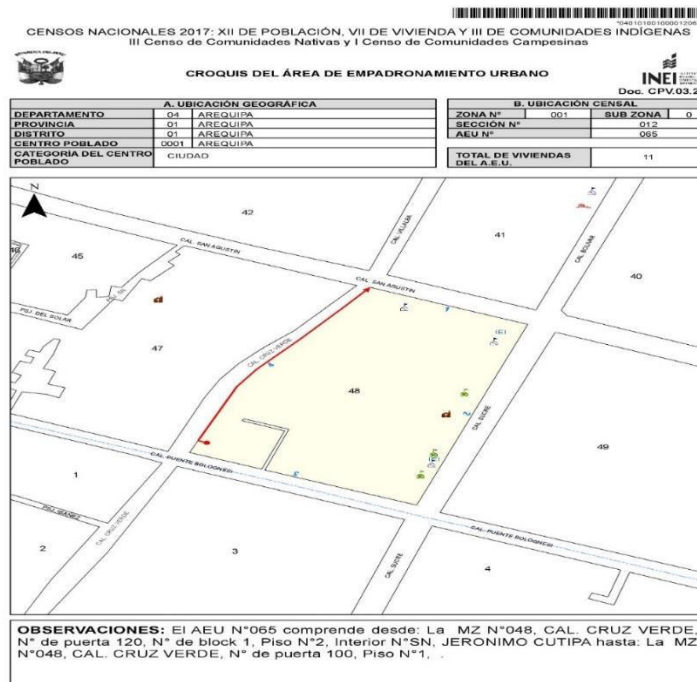


Figura 27. Presentacion del aplicativo del Sprint 2, croquis del area de empadronamiento.

## 4.6. SPRINT 3

### 4.6.1. Sprint back log y Prototipos

En las siguientes tablas describiremos las historias de usuario, además se mencionarán las actividades que corresponden. Cada tarea tiene tiempos estimados y responsables a cargo del desarrollo.

Tabla 26. Historia de usuario 06 - Sprint 3.

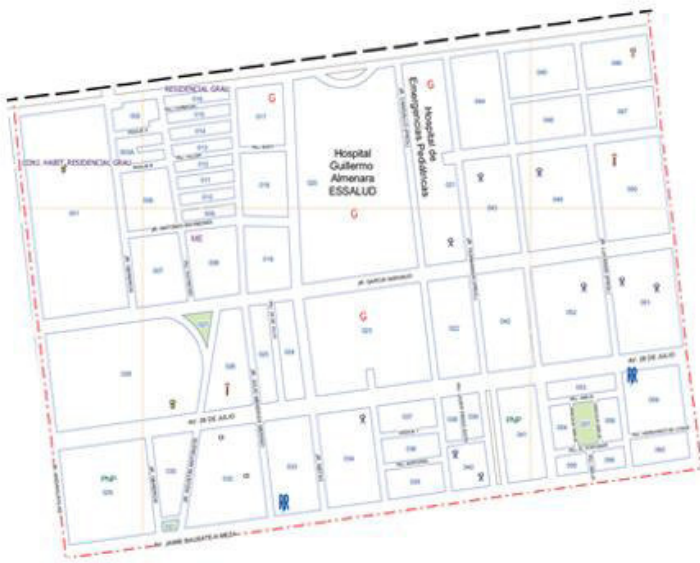
Historia de usuario	
<b>Numero: 06</b>	<b>Nombre de Historia:</b> agrupar los AEUS mediante especificaciones técnica de segmentación urbana.
<b>Usuario:</b> segmentador	<b>Tiempo estimado:</b> 20 horas
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Implementar tablas para el almacenamiento de resultados a la base de datos.</li><li>- Implementar scripts de generación y enumeración de secciones.</li><li>- Implementar script para la exportación de resultados a la base de datos.</li><li>- Testing.</li></ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Las reglas de agrupamiento de aeus especificadas en el documento técnico deben cumplirse</li></ul>	
<b>Prototipos:</b> 	

Figura 28. Prototipo de agrupación de AEUS de segmentación urbana.

**Tabla 27. Historia de usuario 07 - Sprint 3.**

Historia de usuario																																																										
<b>Numero: 07</b>	<b>Nombre de Historia:</b> lista de áreas de empadronamiento para consultar y diligenciar la carga de trabajo de los empadronadores																																																									
<b>Usuario:</b> jefe de sección	<b>Tiempo estimado:</b> 12 horas																																																									
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto																																																										
<b>Descripción:</b>																																																										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar scripts de exportación a pdf de listado de Sección</li> <li>- Testing</li> </ul>																																																										
<b>Criterios de aceptación:</b>																																																										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El listado de aeus debe especificar la cantidad de viviendas que posee y las manzanas que recorre</li> <li>- Se debe minimizar la cantidad de páginas por cada lista, sin comprometer mucho la calidad y legibilidad del contenido de la lista</li> </ul>																																																										
<b>Prototipos:</b>																																																										
<p>CENSOS NACIONALES 2017: XII DE POBLACIÓN, VI DE VIVIENDA Y III DE COMUNIDADES INDÍGENAS LISTADO DE ÁREAS DE EMPADRONAMIENTO URBANO Y MANZANAS DE LA SECCIÓN CENSAL</p> <p style="text-align: right;">DOC. CPV.</p>																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DEPARTAMENTO</td> <td>02</td> <td>ANCASH</td> </tr> <tr> <td>PROVINCIA</td> <td>03</td> <td>ANTONIO RAYMONDI</td> </tr> <tr> <td>DISTRITO</td> <td>03</td> <td>CHACCHO</td> </tr> <tr> <td>CENTRO POBLADO</td> <td colspan="2">CHACCHO</td> </tr> <tr> <td>CATEGORÍA CENTRO POBLADO</td> <td colspan="2">PUEBLO</td> </tr> </tbody> </table>	A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA			DEPARTAMENTO	02	ANCASH	PROVINCIA	03	ANTONIO RAYMONDI	DISTRITO	03	CHACCHO	CENTRO POBLADO	CHACCHO		CATEGORÍA CENTRO POBLADO	PUEBLO		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">B. UBICACIÓN CENSAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZONA N°</td> <td>001A</td> </tr> <tr> <td>SECCIÓN N°</td> <td>001</td> </tr> <tr> <td>A.E.U. N°</td> <td>DEL 001 AL 006</td> </tr> </tbody> </table>	B. UBICACIÓN CENSAL		ZONA N°	001A	SECCIÓN N°	001	A.E.U. N°	DEL 001 AL 006																															
A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA																																																										
DEPARTAMENTO	02	ANCASH																																																								
PROVINCIA	03	ANTONIO RAYMONDI																																																								
DISTRITO	03	CHACCHO																																																								
CENTRO POBLADO	CHACCHO																																																									
CATEGORÍA CENTRO POBLADO	PUEBLO																																																									
B. UBICACIÓN CENSAL																																																										
ZONA N°	001A																																																									
SECCIÓN N°	001																																																									
A.E.U. N°	DEL 001 AL 006																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td><b>TOTAL DE VIVIENDAS DE LA ZONA</b></td> <td>87</td> </tr> </tbody> </table>		<b>TOTAL DE VIVIENDAS DE LA ZONA</b>	87																																																							
<b>TOTAL DE VIVIENDAS DE LA ZONA</b>	87																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">D. INFORMACIÓN DE LA SECCIÓN CENSAL URBANA</th> </tr> <tr> <th>A.E.U. N°</th> <th>MANZANA N°</th> <th>N° DE VIVIENDAS POR A.E.U.</th> </tr> <tr> <th>(1)</th> <th>(2)</th> <th>(3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>001</td> <td>021</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>002</td> <td>021</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>003</td> <td>022</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>004</td> <td>022</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>005</td> <td>023</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>006</td> <td>023</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		D. INFORMACIÓN DE LA SECCIÓN CENSAL URBANA			A.E.U. N°	MANZANA N°	N° DE VIVIENDAS POR A.E.U.	(1)	(2)	(3)	001	021	16	002	021	15	003	022	14	004	022	14	005	023	14	006	023	14																														
D. INFORMACIÓN DE LA SECCIÓN CENSAL URBANA																																																										
A.E.U. N°	MANZANA N°	N° DE VIVIENDAS POR A.E.U.																																																								
(1)	(2)	(3)																																																								
001	021	16																																																								
002	021	15																																																								
003	022	14																																																								
004	022	14																																																								
005	023	14																																																								
006	023	14																																																								

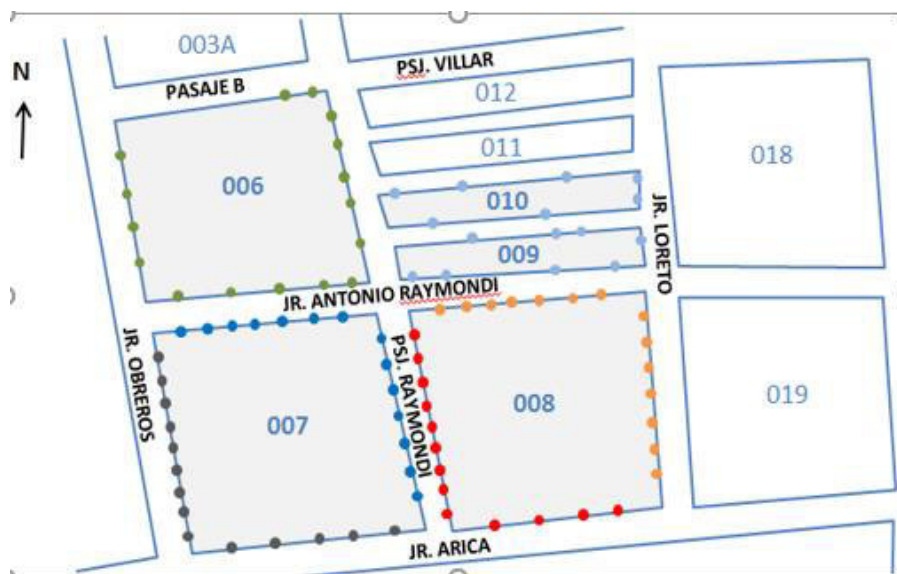
**Figura 29. Prototipo de listado de sección.**

En la figura se muestra el listado de áreas de empadronamiento en secciones, para el encargado del territorio asignado.

**Tabla 28. Historia de usuario 08 - Sprint 3.**

Historia de usuario	
<b>Numero: 08</b>	<b>Nombre de Historia:</b> trazar el recorrido de la Sección en un croquis
<b>Usuario:</b> segmentador	<b>Tiempo estimado: 16 horas</b>
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar scripts de exportación a pdf de croquis de Sección</li> <li>- Testing</li> </ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El listado de aeus debe especificar la cantidad de viviendas que posee y las manzanas que recorre.</li> <li>- Se debe minimizar la cantidad de páginas por cada lista, sin comprometer mucho la calidad y legibilidad del contenido de la lista.</li> </ul>	

**Prototipos:**



**Figura 30. prototipo de traza de recorrido de sección.**

**Tabla 29. Historia de usuario 09 - Sprint 3.**

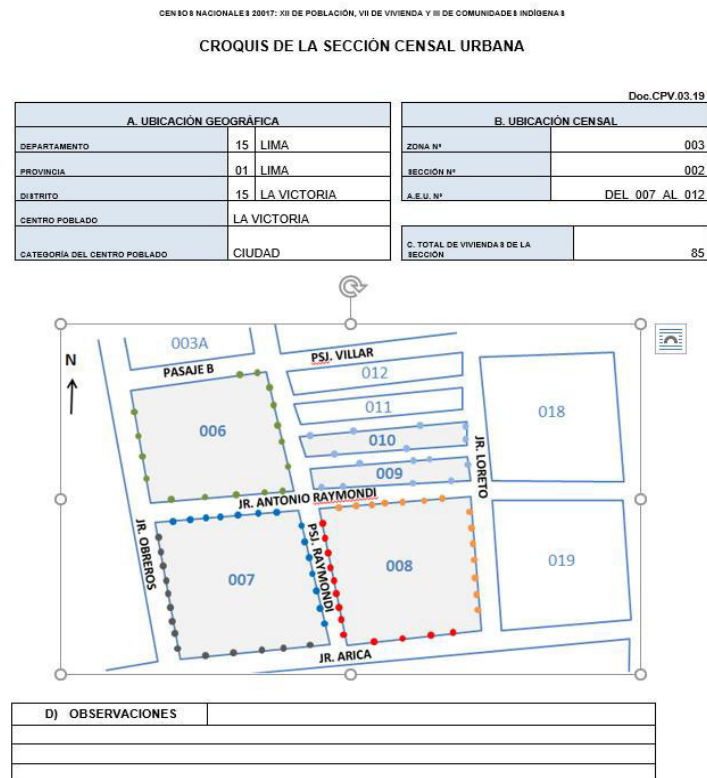
Historia de usuario	
<b>Numero: 09</b>	<b>Nombre de Historia:</b> croquis de zona para ubicar el área de la encuesta que debe supervisar.
<b>Usuario:</b> jefe de sección	<b>Tiempo estimado: 8 horas</b>
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar script de partición de la capa sitio de interés por zona</li> <li>- Implementar script de generar espacialmente los frentes por escala</li> </ul>	

- Implementar scripts de exportación a pdf de croquis de AEU
- Testing

**Criterios de aceptación:**

- El croquis debe representar las manzanas, vías, sitios de interés y el recorrido del jefe de sección según las especificaciones
- La escala del croquis debe variar de acuerdo al tamaño del recorrido del jefe de sección

**Prototipos:**



**Figura 31. prototipo de croquis de zona para ubicar el área de la encuesta.**

**Tabla 30. Historia de usuario 10 - Sprint 3.**

Historia de usuario	
<b>Numero: 10</b>	<b>Nombre de Historia:</b> lista de secciones para consultar y diligenciar la carga de trabajo de cada jefe de sección
<b>Usuario:</b> jefe de zona	<b>Tiempo estimado:</b> 12 horas
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar script de generación espacial y tabular de subzonas</li> <li>- Implementar scripts de exportación a pdf de listado de Zona y Subzonas</li> <li>- Testing</li> </ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b>	

- El listado de secciones debe especificar la cantidad de viviendas que posee y las manzanas que recorre
- Se debe minimizar la cantidad de páginas por cada lista, sin comprometer mucho la calidad y legibilidad del contenido de la lista

### Prototipos:

CENSOS NACIONALES 2017: XII DE POBLACIÓN, VI DE VIVIENDA Y III DE COMUNIDADES INDÍGENAS  
LISTADO DE ÁREAS DE EMPADRONAMIENTO URBANO Y MANZANAS DE LA SECCIÓN CENSAL

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA			B. UBICACIÓN CENSAL	
DEPARTAMENTO	02	ANCASH	ZONA Nº	001A
PROVINCIA	03	ANTONIO RAYMONDI	SECCION Nº	001
DISTRITO	03	CHACCHO	A.E.U. Nº	DEL 001 AL 006
CENTRO POBLADO	CHACCHO			
CATEGORIA CENTRO POBLADO	PUEBLO			
<b>TOTAL DE VIVIENDAS DE LA ZONA</b>				87

DOC. CPV.

D. INFORMACIÓN DE LA SECCIÓN CENSAL URBANA		
A.E.U. Nº	MANZANA Nº	Nº DE VIVIENDAS POR A.E.U.
(1)	(2)	(3)
001	021	16
002	021	15
003	022	14
004	022	14
005	023	14
006	023	14

**Figura 32. Prototipo de listado de sección.**

En la figura se muestra el listado de áreas de empadronamiento en secciones, para el encargado del territorio asignado.

**Tabla 31. Historia de usuario 11 - Sprint 3.**

Historia de usuario	
<b>Numero:</b> 11	<b>Nombre de Historia:</b> croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.
<b>Usuario:</b> jefe de zona	<b>Tiempo estimado:</b> 8 horas
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar scripts de exportación a pdf de croquis de Zona Y Subzonas</li> <li>- Testing</li> </ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El croquis debe representar las manzanas, vías, sitios de interés y el límite de zona según</li> </ul>	

las especificaciones técnicas del usuario

- La escala del croquis debe variar de acuerdo al tamaño del límite de zona

**Prototipos:**

**CROQUIS DE LA ZONA CENSAL**

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		B. UBICACIÓN CENSAL	
DEPARTAMENTO	15 LIMA	ZONA N°	001
PROVINCIA	01 LIMA	SECCIÓN N°	DEL 001 AL 015
DISTRITO	15 LA VICTORIA	AEU N°	DEL 001 AL 090
CENTRO POBLADO	LA VICTORIA		
CATEGORÍA DEL CENTRO POBLADO	CIUDAD	C. TOTAL DE VIVIENDAS DE LA ZONA	1058

Doc.CPV.

N



D) OBSERVACIONES	

**Figura 33. Prototipo de croquis de zona.**

En la figura se muestra la agrupación de secciones en zonas, para el encargado del territorio asignado.

#### 4.6.2. Creación de Task Board

Se realizo el Task Board para listar todas tareas del sprint y controlar el estado de ejecucion.

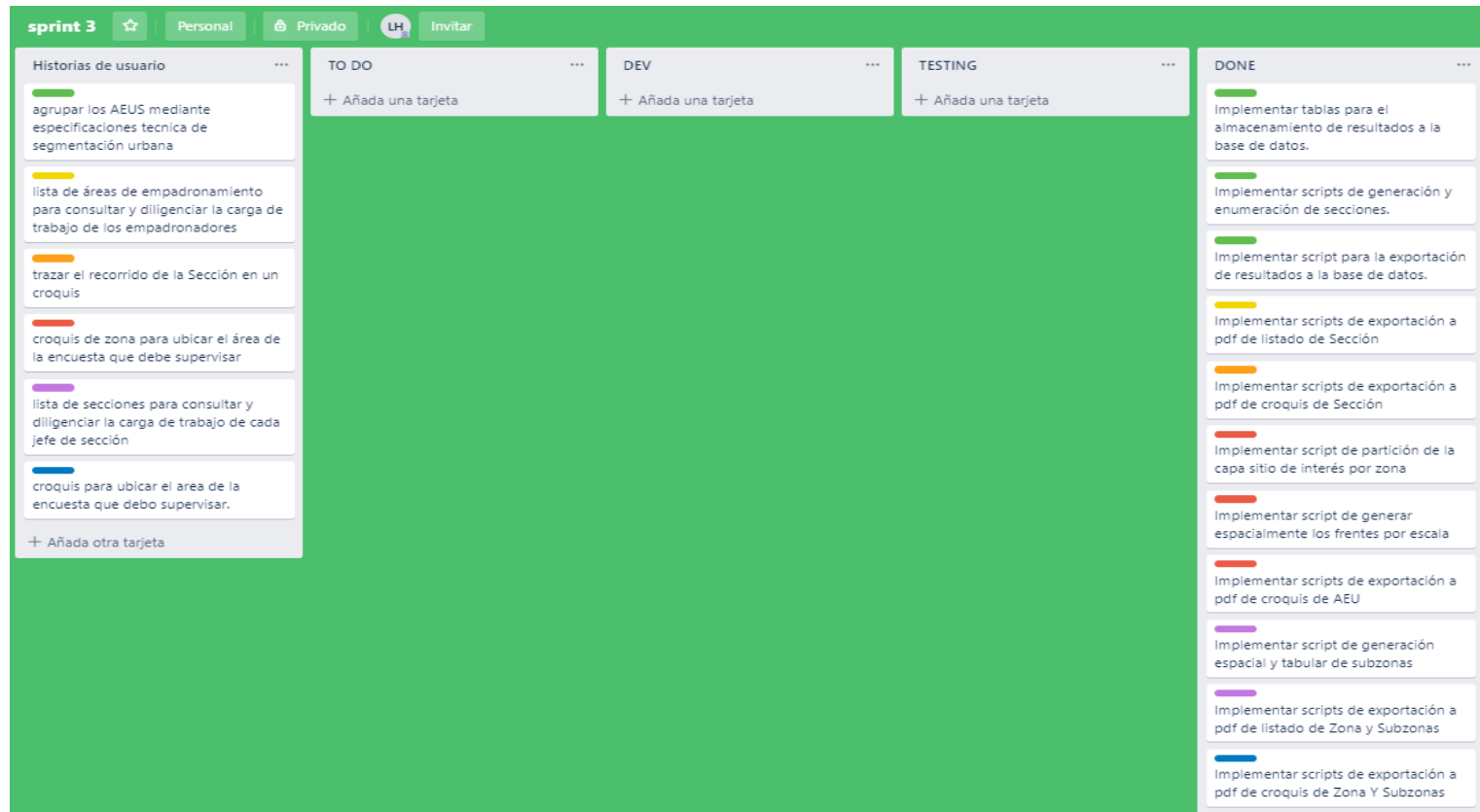


Figura 34. Task Board del sprint 3.

En la figura se muestra una tabla de las tareas: Historias de usuario, TO DO (pendientes), DEV (en ejecución), TESTING (Pruebas y validaciones), Done (Terminado). El proceso del tablero es que todas las tareas estén la fila del TODO.



#### 4.6.3. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 3

A continuación, se presentará el informe de impedimentos con respecto al sprint 3, que describe los factores que influían en contra al desarrollo del entregable. Se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 32. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 3.**

N°	Descripción	Acciones	Estado
1	La información generada por el proceso de segmentación no puede ser almacenada sin permisos de autenticación	Apoyo del administrador de base de datos.	Superado
2	No existe un proceso documentado para generar rutas de sección en un croquis	Definir documentación de generación de rutas de sección de croquis	Superado
3	Testing reporta errores de procesamiento cuando en realidad se trata de errores en la calidad de imagen	Mejorar el desarrollo de las pruebas unitarias.	Superado

#### 4.6.4. Revisión del producto

Para la revisión del producto se presentó el entregable del sprint 3 ante el product owner e interesados, se evaluó las historias de usuario y criterios de aceptación, por lo que llegó a aceptar el entregable (Ver Anexo L),

A continuación, se muestra los criterios de aceptación que fueron considerados en la revisión del producto

**Tabla 33. Criterios de aceptación del Sprint 3.**

Historia de Usuario	criterios de aceptación	Evaluación
<b>HU 6. Como segmentador necesito agrupar los AEUS mediante especificaciones técnica de segmentación urbana para generar las secciones urbanas.</b>	Las reglas de agrupamiento de aeus especificadas en el documento técnico deben cumplirse	Aprobado
<b>HU 7. Como jefe de sección necesito visualizar la lista de áreas de empadronamiento para consultar y diligenciar la carga de trabajo de los</b>	El listado de aeus debe especificar la cantidad de viviendas que posee y las manzanas que recorre	Aprobado
	Se debe minimizar la cantidad de páginas por cada lista, sin comprometer mucho la	Aprobado

<b>empadronadores</b>	calidad y legibilidad del contenido de la lista	
<b>HU 8. Como segmentador necesito trazar el recorrido de la Sección en un croquis para ubicar las viviendas que el jefe de sección va a supervisar.</b>	El listado de aeus debe especificar la cantidad de viviendas que posee y las manzanas que recorre	Aprobado
	Se debe minimizar la cantidad de páginas por cada lista, sin comprometer mucho la calidad y legibilidad del contenido de la lista	Aprobado
<b>HU 9. Como jefe de sección necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.</b>	El croquis debe representar las manzanas, vías, sitios de interés y el recorrido del jefe de sección según las especificaciones	Aprobado
	La escala del croquis debe variar de acuerdo al tamaño del recorrido del jefe de sección	Aprobado
<b>HU 10. Como jefe de zona necesito visualizar la lista de secciones para consultar y diligenciar la carga de trabajo de cada jefe de sección que debo supervisar</b>	El listado de secciones debe especificar la cantidad de viviendas que posee y las manzanas que recorre	Aprobado
	Se debe minimizar la cantidad de páginas por cada lista, sin comprometer mucho la calidad y legibilidad del contenido de la lista	Aprobado
<b>HU 11. Como jefe de zona necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.</b>	El croquis debe representar las manzanas, vías, sitios de interés y el límite de zona según las especificaciones técnicas del usuario	Aprobado
	La escala del croquis debe variar de acuerdo al tamaño del límite de zona	Aprobado

#### 4.6.5. Informe de Retrospectiva

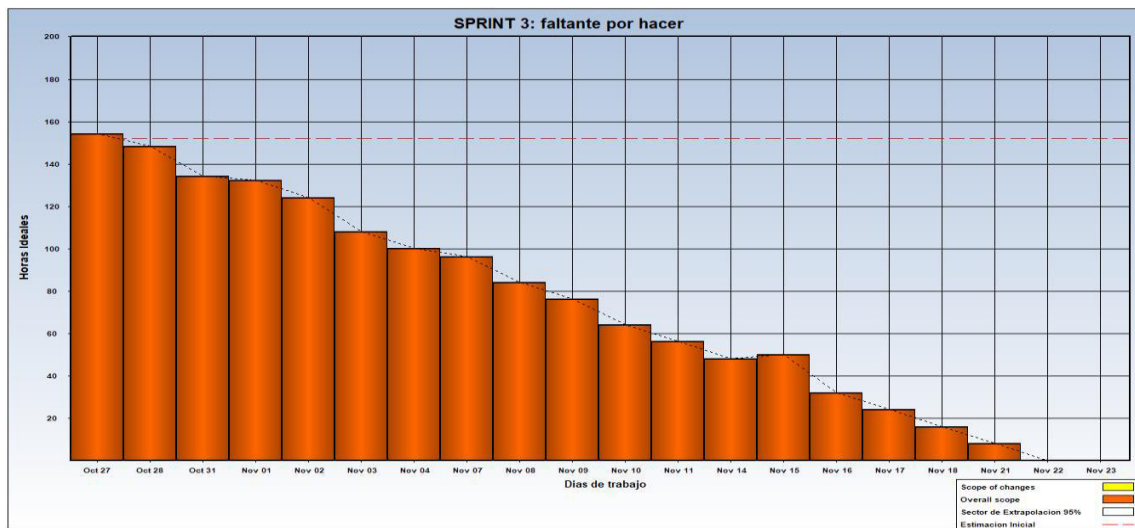
A continuación, se analiza el trabajo realizado en el sprint, para en los próximos sprint se podrá tomar acciones para evitar posibles problemas, A continuación, se analiza el trabajo realizado en el sprint, respondiendo a las siguientes preguntas:

**Tabla 34. Retrospectiva del sprint 3.**

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE SEGMENTACIÓN DE LAS ÁREAS DE EMPADRONAMIENTO URBANO DE LOS CENSOS NACIONALES 2017 EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA</b>		
<b>Lugar</b>	Instituto Nacional de estadísticas e Informática		
<b>Fecha</b>	28/11/2016		
<b>N° iteración /Sprint</b>	Sprint 3		
<b>Personas que asistieron a la reunión</b>	Luis Lozano Huaihua Frank Soto Peña		
<b>¿Qué salió bien en el Sprint? (aciertos)</b>	<b>¿Qué no salió bien en el Sprint? (errores)</b>	<b>Lecciones aprendidas (recomendaciones)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La comunicación de los requerimientos entre los integrantes del equipo ha mejorado.</li> <li>• Los datos obtenidos para el procesamiento y generación de los croquis tienen menos errores gracias al control de calidad incorporado.</li> <li>• Realizar reuniones con el área de cartografía con el fin de incorporar ideas en el análisis espacial de capas y generar las rutas de los empadronadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca documentación de los procesos y del código desarrollado ocasionando demoras en la implementación de algún cambio.</li> <li>• No se contempló demoras por parte del área de Testing debido a su poco conocimiento para realizar pruebas a procesamientos espaciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilizar a cada programador documentar los procesos y el código desarrollado.</li> <li>• Explicar correctamente los criterios de aceptación del cliente al área de Testing para evitar demoras.</li> </ul>	

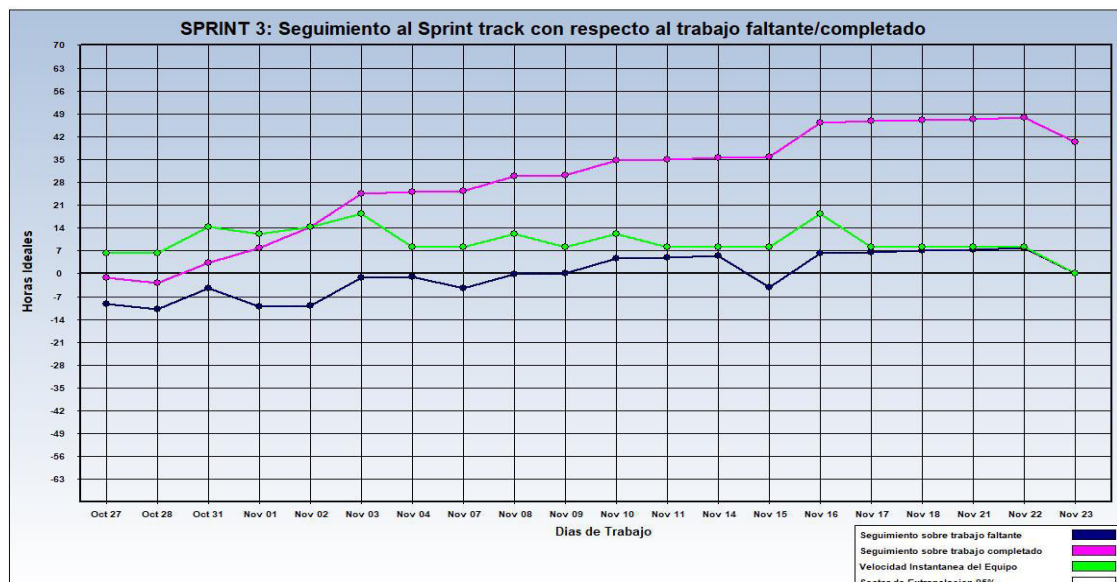
#### 4.6.6. Sprint Burn Down

Para realizar el sprint burn down, se usó la herramienta de *Sprintometer*, que se uso 2 graficos, el primero muestra las tareas pendientes por hacer y el segundo lo muestra en un grafico estadístico el seguimiento del sprint en base a horas de trabajo, mostrando el avance por el tipo de actividad.



**Figura 35. Tareas faltantes por hacer del Sprint 3.**

En la figura se muestra que desde la fecha inicial hasta la fecha límite del sprint hemos reducido los días programadas, de todas las tareas pendientes en el Sprint 3 hasta cierto punto en donde se terminan las tareas pendientes, terminando en la fecha programada.



**Figura 36. Seguimiento del sprint 3.**

En la figura se muestra un gráfico estadístico, mostrando de color azul el trabajo faltante, morado el trabajo completado, verde la velocidad del equipo de desarrollo en base a horas de trabajo.

#### 4.6.7. Presentación del Aplicativo

A continuación, se presenta el entregable del sprint 3, cumpliendo con las expectativas del usuario, además de tener la aprobación del *product owner*, por lo se muestra lo siguiente.

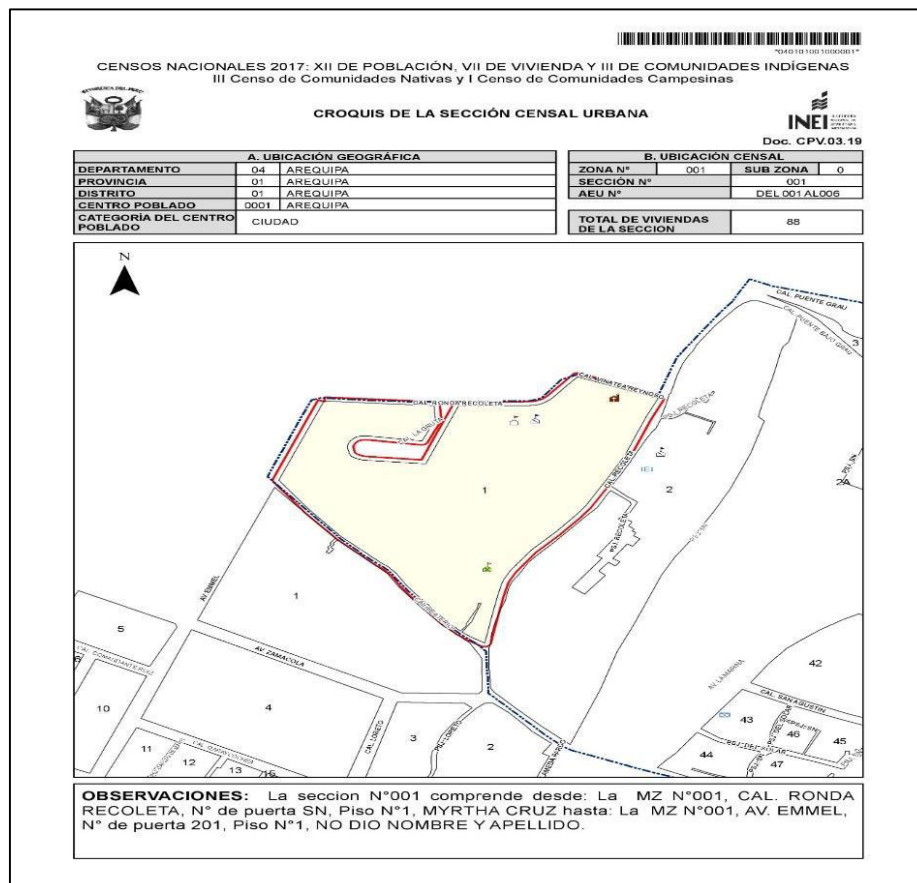




Figura 37. Presentación del aplicativo del sprint 3, Croquis de sección censal urbana.

CENSOS NACIONALES 2017: XII DE POBLACIÓN, VII DE VIVIENDA Y III DE COMUNIDADES INDÍGENAS  
III Censo de Comunidades Nativas y I Censo de Comunidades Campesinas



**LISTADO DE LA SECCIÓN CENSAL URBANA POR ÁREAS DE EMPADRONAMIENTO, MANZANAS Y VIVIENDAS**



Doc. CPV 03.206

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		B. UBICACIÓN CENSAL	
DEPARTAMENTO	04 AREQUIPA	ZONA N°	001
PROVINCIA	01 AREQUIPA	SUB ZONA	0
DISTRITO	01 AREQUIPA	SECCIÓN N°	001
CENTRO POBLADO	0001 AREQUIPA	A.E.U. N°	DEL 001 AL 006
CATEGORÍA DEL CENTRO POBLADO	CIUDAD	C. TOTAL DE VIVIENDAS DE LA SECCIÓN	88

D. INFORMACIÓN DE LA SECCIÓN CENSAL URBANA		
A.E.U. N°	MANZANA N°	N° DE VIVIENDAS POR A.E.U.
001	001	15
002	001	15
003	001	15
004	001	15
005	001	14
006	001	14

Figura 38. Presentación del aplicativo del sprint 3, Listado de sección censal urbana.

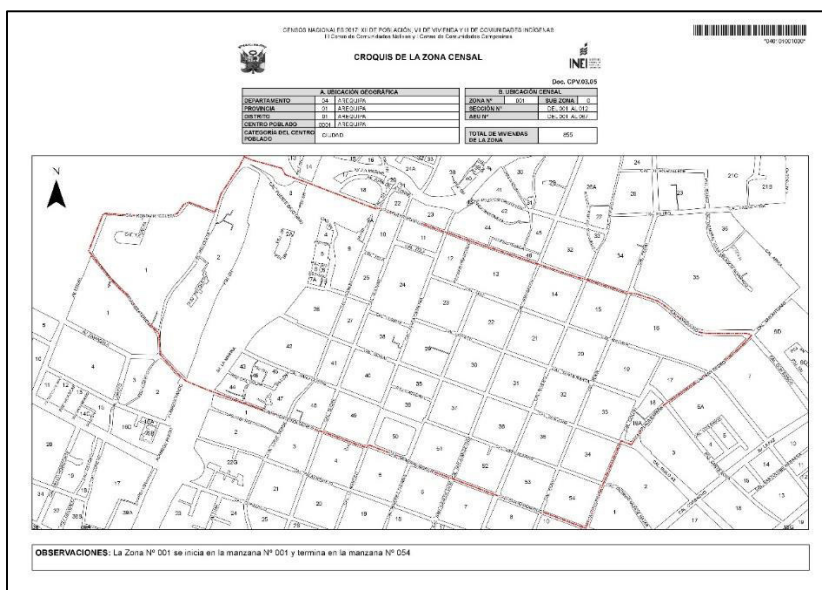




Figura 39. Presentación del aplicativo del sprint 3, Croquis de zona censal urbana.

CENSOS NACIONALES 2017: XII DE POBLACIÓN, VII DE VIVIENDA Y III DE COMUNIDADES INDÍGENAS  
III Censo de Comunidades Nativas y I Censo de Comunidades Campesinas



**LISTADO DE LA ZONA CENSAL POR SECCIONES Y ÁREAS DE EMPADRONAMIENTO URBANO**



Doc. CPV.03.204

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		B. UBICACIÓN CENSAL			
DEPARTAMENTO	04 AREQUIPA	ZONA N°	001	SUB ZONA	0
PROVINCIA	01 AREQUIPA	SECCIÓN N°	DEL 001 AL 012		
DISTRITO	01 AREQUIPA	A.E.U. N°	DEL 001 AL 067		
CENTRO POBLADO	0001 AREQUIPA	TOTAL DE VIVIENDAS DE LA ZONA			855
CATEGORÍA DEL CENTRO POBLADO	CIUDAD				

C. INFORMACIÓN DE LA SECCIÓN CENSAL URBANA			
SECCIÓN N°	A.E.U. N°	MANZANA N°	N° DE VIVIENDAS POR A.E.U.
001	001	001	15
001	002	001	15
001	003	001	15
001	004	001	15
001	005	001	14
001	006	001	14
002	007	002	16
002	008	002	16
002	009	002	16
002	010	002	16
002	011	002	16
002	012	002	16
003	013	002	16
003	014	002A-003	6
003	015	004	10
003	016	004	10
003	017	005	11
003	018	005	11
004	019	006-007A-007B-008	12
004	020	009	10
004	021	009-009A	9
004	022	010	13
004	023	010	12
004	024	011	14
005	025	012-013	12
005	026	014	13
005	027	015	11
005	028	015	11
005	029	016	16
005	030	017-018	16
006	031	019	18
006	032	020	11
006	033	021	13
006	034	022	10
006	035	023-024	16

Figura 40. Presentación del aplicativo del sprint 3 Listado de zona censal urbana, parte 1.

C. INFORMACIÓN DE LA SECCIÓN CENSAL URBANA			
SECCIÓN N°	A.E.U. N°	MANZANA N°	N° DE VIVIENDAS POR A.E.U.
006	036	025	11
007	037	026	13
007	038	026	13
007	039	026	13
007	040	026	13
007	041	027	5
007	042	028	12
008	043	029-030	16
008	044	031-032	16
008	045	033-034-034	15
008	046	035	11
008	047	036	14
008	048	036	13
008	049	037-038-039-040	10
009	050	041	7
009	051	042	12
009	052	042	11
010	053	043	13
010	054	043	13
010	055	046	10
010	056	046-043	9
010	057	044	15
011	058	044	15
011	059	044	14
011	060	047	13
011	061	047	12
011	062	047	12
012	063	047	12
012	064	048	12
012	065	048	11
012	066	049-050-051-052	11
012	067	053-054	14

D. RESUMEN DE LA ZONA	
TOTAL DE SECCIONES	12
TOTAL DE MANZANAS	58
TOTAL DE A.E.U.	67

Figura 41. Presentación del aplicativo del sprint 3 Listado de zona censal urbana, parte 2.

## 4.7. SPRINT 4

### 4.7.1. Sprint back log y Prototipos

En las siguientes tablas describiremos las historias de usuario, además se mencionarán las actividades que corresponden. Cada tarea tiene tiempos estimados y responsables a cargo del desarrollo.

Tabla 35. Historia de usuario 12 - Sprint 4.

<b>Historia de usuario</b>	
<b>Numero: 12</b>	<b>Nombre de Historia:</b> monitorear el avance de segmentación en un mapa temático para supervisar su progreso.
<b>Usuario:</b> personal de censos	<b>Tiempo estimado: 40 horas</b>
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Implementar estructura de los archivos y componentes base del sistema</li><li>- Implementar servicios GIS para consultar datos de las capas</li><li>- Implementar servicios de datos para el pintado temático de las capas</li><li>- Implementar mapa base y capas con pintado temático en el componente mapa</li><li>- Implementar leyenda en el componente mapa</li><li>- Implementar interacción por eventos de selección en el componente mapa</li><li>- Testing</li></ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- El sistema debe presentar un mapa donde se represente por escala de colores el avance de la segmentación por departamentos, provincias y distritos.</li><li>- Debe visualizarse una leyenda dinámica</li><li>- Dado el caso que el usuario seleccione un departamento, provincia o distrito, este debe ser resaltado en el mapa</li><li>- Dado el caso que el usuario de doble click a algún elemento geográfico del mapa , el sistema encuadra el elemento seleccionado y muestra los elementos geográficos que lo componen</li></ul>	
<b>Prototipos:</b>	



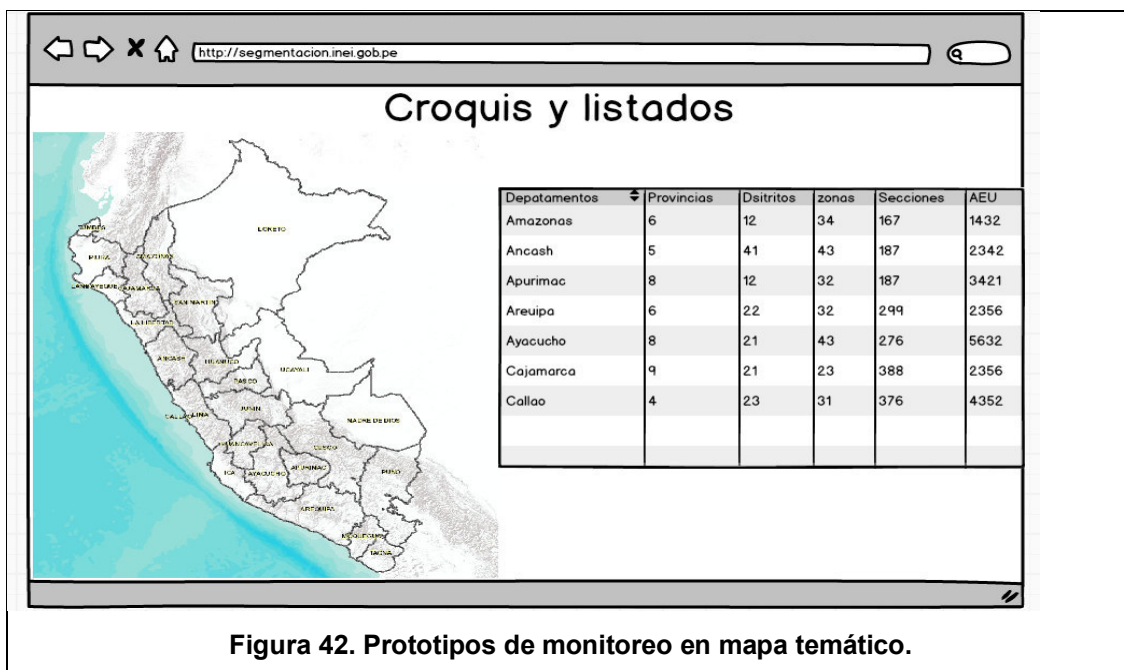


Figura 42. Prototipos de monitoreo en mapa temático.

Tabla 36. Historia de usuario 13 - Sprint 4.

Historia de usuario	
<b>Numero:</b> 13	<b>Nombre de Historia:</b> Monitorear el avance de la segmentación mediante reportes y gráficos para supervisar su progreso.
<b>Usuario:</b> personal de censos	<b>Tiempo estimado:</b> 30 horas
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar servicios de datos para los componentes reportes, gráficos y estadísticas</li> <li>- Implementar tabla para el componente reportes</li> <li>- Implementar componente grafico</li> <li>- Implementar componente estadística</li> <li>- Testing</li> </ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema debe mostrar un reporte donde resuma el avance de la segmentación a nivel de departamento, provincia o distrito. El reporte debe contar con un buscador y ordenación por columna</li> <li>- Se debe mostrar un reporte donde se resuma un conjunto de estadísticas en forma de reporte</li> <li>- El grafico debe mostrar un resumen de la cantidad de aeus clasificada por cantidad de viviendas y representada como un histograma</li> <li>- El grafico y el reporte deben cambiar de acuerdo al ámbito geográfico o al elemento geográfico seleccionado.</li> </ul>	
<b>Prototipos:</b>	

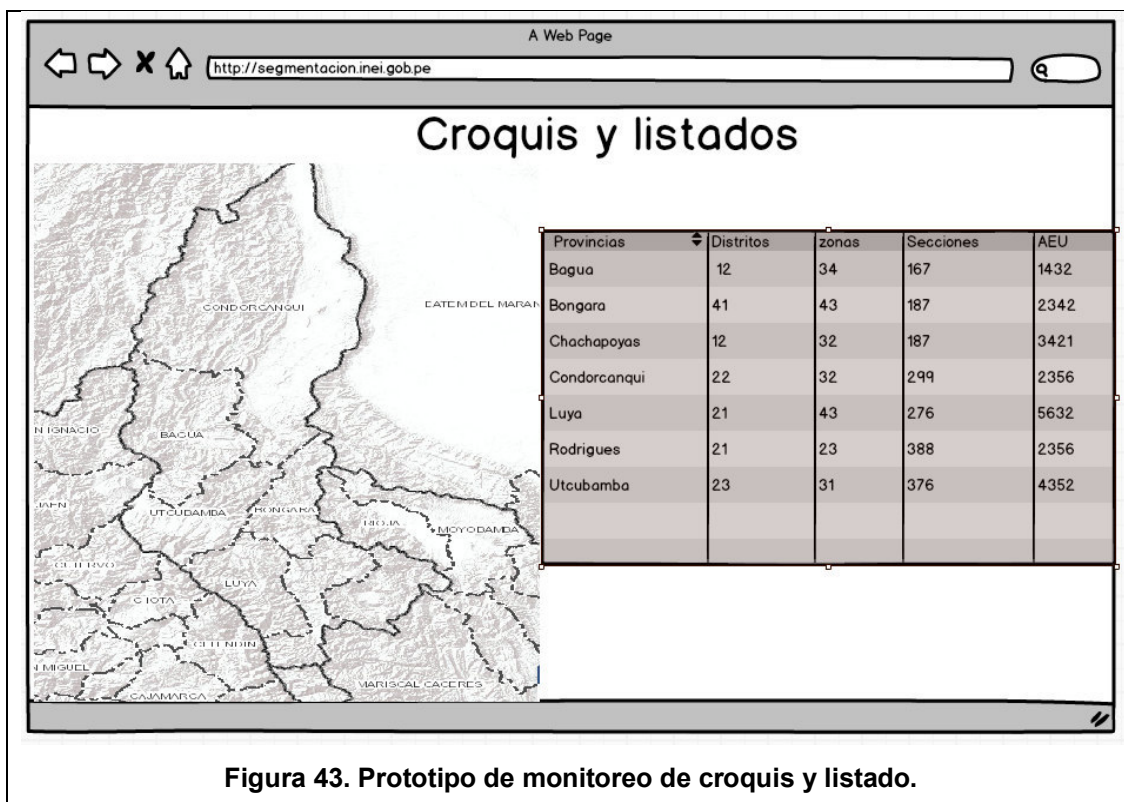


Figura 43. Prototipo de monitoreo de croquis y listado.

Tabla 37. Historia de usuario 14 - Sprint 4.

Historia de usuario	
<b>Numero: 14</b>	<b>Nombre de Historia:</b> visualizar los croquis y listados para observar los resultados del proceso de segmentación
<b>Usuario:</b> segmentador	<b>Tiempo estimado:</b> 30 horas
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar componente para visualizar croquis y listado a nivel de zona, sección y aeus</li> <li>- Testing</li> </ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe mostrar una lista seleccionable de zonas o subzonas, secciones y aeus</li> <li>- Dado el caso que el segmentador seleccione una subzonas, sección o aeus se debe mostrar su croquis y listado.</li> <li>- Los croquis y listados deben poder ser descargables</li> </ul>	
<b>Prototipos:</b>	

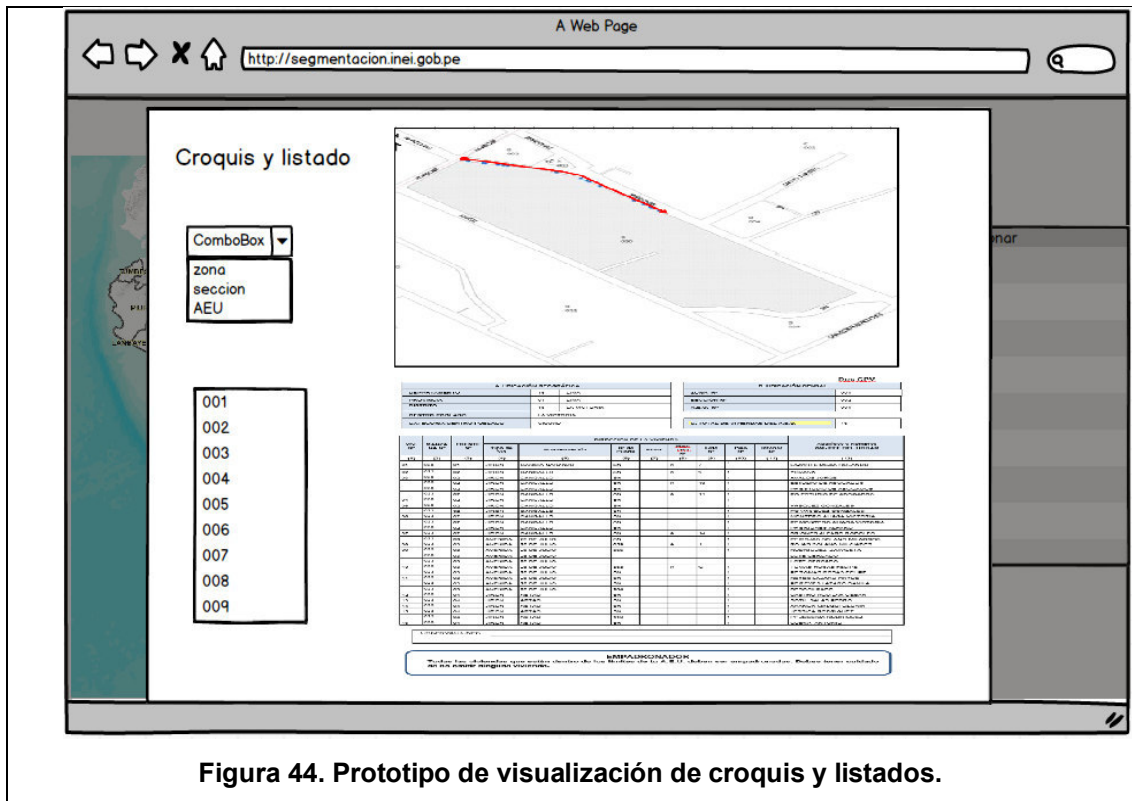


Figura 44. Prototipo de visualización de croquis y listados.

## 4.7.2. Creación de Task Board

Se realizó el Task Board para listar todas tareas del sprint y controlar el estado de ejecución.

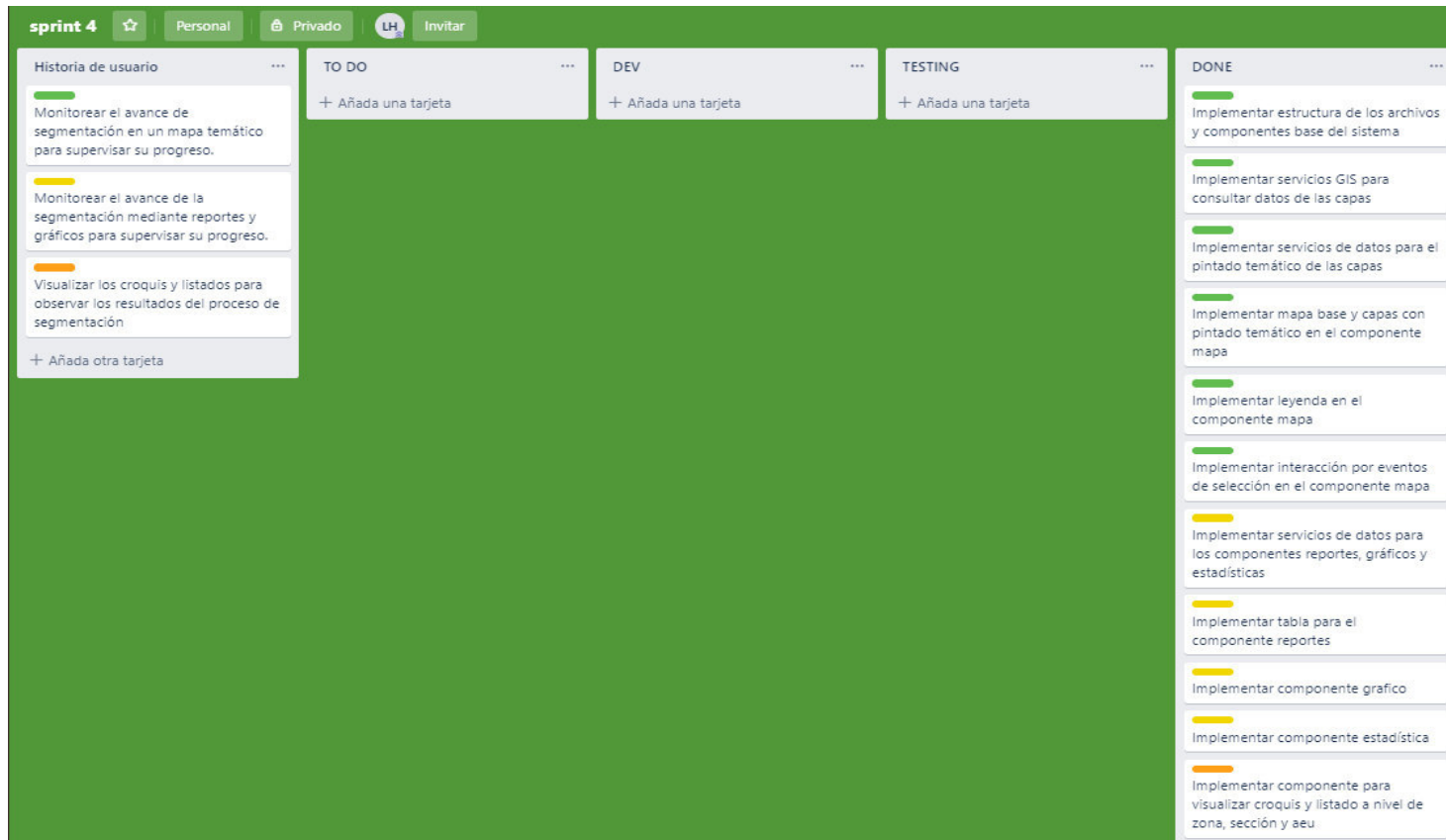


Figura 45. Task Board del sprint 4.

En la figura se muestra una tabla de las tareas: Historias de usuario, TO DO (pendientes), DEV (en ejecución), TESTING (Pruebas y validaciones), Done (Terminado). El proceso del tablero es que todas las tareas estén la fila del TODO.

### 4.7.3. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 4

En el transcurso del sprint 4, se tuvo algunos problemas, el equipo teniendo la experiencia en el desarrollo con proyectos agiles, pero la comunicación con el product owner era un punto débil por tener claro alnas necesidades, los desarrollos de las historias de usuarios no eran muy complicados y ya se contaba con experiencia en desarrollo web.

**Tabla 38. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 4.**

N°	Descripcion	Acciones	Estado
1	Al inicio del sprint no se tenía claro el tipo de reportes que se necesitaban	Definir con el product owner los reportes.	Superado
2	Hay problemas de integridad referencial entre la tabla de viviendas, aeus y zonas; entregables del sprint 3.	Dar mas tiempo de desarrollo	Superado
3	La cartografía base para mostrar mapas a nivel distrital y de zonas aún no ha sido completada	Heredar para el siguiente sprint	Superado

### 4.7.4. Revisión del producto

Para la revisión del producto se presentó el entregable del sprint 4 ante el *product owner* e interesados, se evaluó las historias de usuario y criterios de aceptación, por lo que llego a aceptar el entregable (Ver Anexo M). A continuación, se muestra los criterios de aceptación que fueron considerados en la revisión del producto

**Tabla 39. Criterios de aceptación del Sprint 4.**

Historia de Usuario	criterios de aceptación	Evaluación
<b>HU 12. Como personal de censos necesito monitorear el avance de segmentación en un mapa temático para supervisar su progreso.</b>	El sistema debe presentar un mapa donde se represente por escala de colores el avance de la segmentación por departamentos, provincias y distritos.	Aprobado
	Debe visualizarse una leyenda dinámica	Aprobado
	Dado el caso que el usuario seleccione un departamento , provincia o distrito , este debe ser resaltado en el mapa	Aprobado
<b>HU 13. Como personal de censos necesito monitorear el avance de</b>	El sistema debe mostrar un reporte donde resuma el avance de la segmentación a nivel de departamento, provincia o distrito. El reporte	Aprobado

<b>la segmentación mediante reportes y gráficos para supervisar su progreso.</b>	debe contar con un buscador y ordenación por columna	
	Se debe mostrar un reporte donde se resuma un conjunto de estadísticas en forma de reporte.	Aprobado
	El grafico debe mostrar un resumen de la cantidad de aeus clasificada por cantidad de viviendas y representada como un histograma	Aprobado
	El grafico y el reporte deben cambiar de acuerdo al ámbito geográfico o al elemento geográfico seleccionado.	Aprobado
<b>HU 14. Como segmentador necesito monitorear visualizar los croquis y listados para supervisar observar los resultados del proceso de segmentación.</b>	Se debe mostrar una lista seleccionable de zonas o subzonas, secciones y aeus	Aprobado
	Dado el caso que el segmentador seleccione una subzona, sección o aeu se debe mostrar su croquis y listado.	Aprobado
	Los croquis y listados deben poder ser descargables	Aprobado

#### 4.7.5. Informe de Retrospectiva

A continuación, se analiza el trabajo realizado en el sprint, para en los próximos sprint se podrá tomar acciones para evitar futuros problemas. A continuación, se analiza el trabajo realizado en el sprint, respondiendo a las siguientes preguntas:

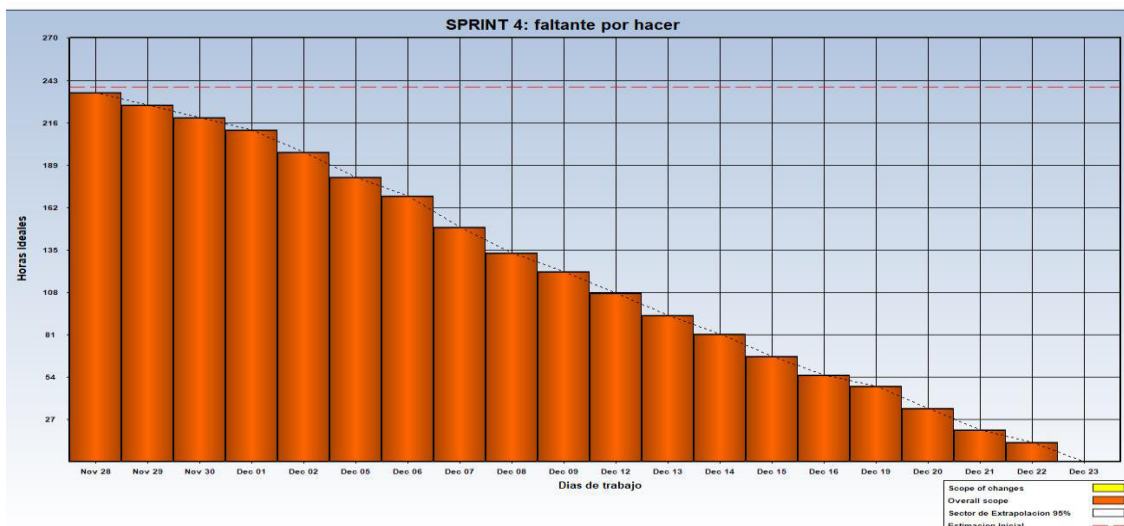
**Tabla 40. Retrospectiva del sprint 4.**

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE SEGMENTACIÓN DE LAS ÁREAS DE EMPADRONAMIENTO URBANO DE LOS CENSOS NACIONALES 2017 EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA</b>	
<b>Lugar</b>	Instituto Nacional de estadísticas e Informática	
<b>Fecha</b>	28/12/2016	
<b>N° iteración /<i>Sprint</i></b>	Sprint 4	
<b>Personas que asistieron a la reunión</b>	Luis Lozano Huaihua Frank Soto Peña	
<b>¿Qué salió bien en el <i>Sprint</i>? (aciertos)</b>	<b>¿Qué no salió bien en el <i>Sprint</i>? (errores)</b>	<b>Lecciones aprendidas (recomendaciones)</b>

- Se aprecia mayor integridad y colaboración entre los integrantes del equipo.
  - Los integrantes del equipo reparten con mayor eficacia y rapidez las tareas.
  - Realizar reuniones con el área de cartografía con el fin de incorporar ideas en el análisis espacial de capas y generar las rutas de los empadronadores.
  - Gran mejora en la aplicación de la metodología Scrum.
  - Los cambios por parte del cliente fueron mínimos y mejor manejados para futuros sprint.
- Se han visualizado deficiencias para documentar el código desarrollado.
  - Se presentaron deficiencias de data incompleta que afectaba la visualización del mapa en el sistema.
- Se brindará apoyo con asesorías para documentar correctamente el código, se establecerá documentarlo cada 2 días de desarrollo.
  - Se coordinará con el área de cartografía una permanente actualización de las capas que afectan a la visualización del mapa.

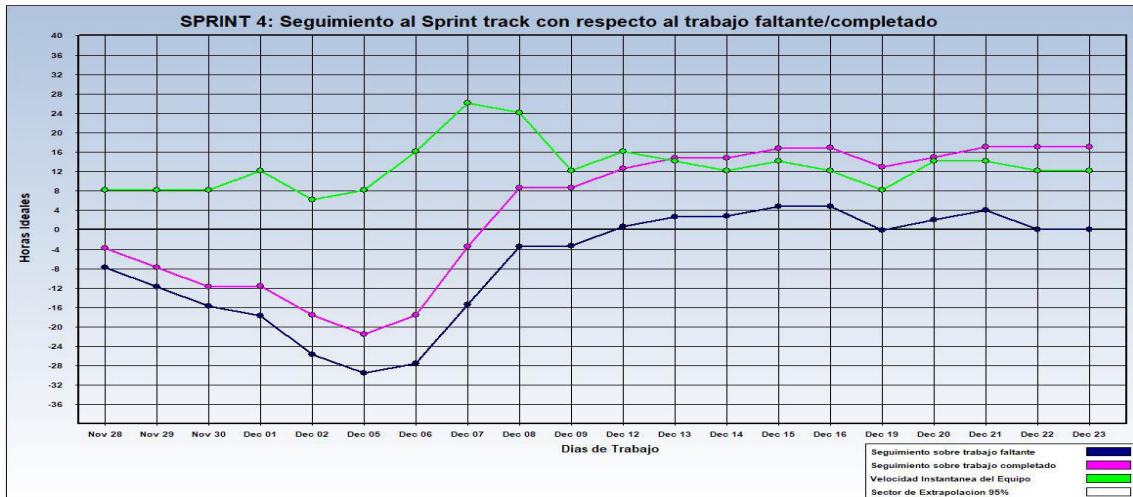
#### 4.7.6. Sprint Burn Down

Para realizar el sprint burn down, se usó la herramienta de *Sprintometer*, que se usó 2 gráficos, el primero muestra las tareas pendientes por hacer y el segundo lo muestra en un gráfico estadístico el seguimiento del sprint en base a horas de trabajo, mostrando el avance por el tipo de actividad.



**Figura 46. Tareas faltantes por hacer del Sprint.**

En la figura se muestra que desde la fecha inicial hasta la fecha límite del sprint hemos reducido los días programados, de todas las tareas pendientes en el *Sprint 4* hasta cierto punto en donde se terminan las tareas pendientes, terminando en la fecha programada.



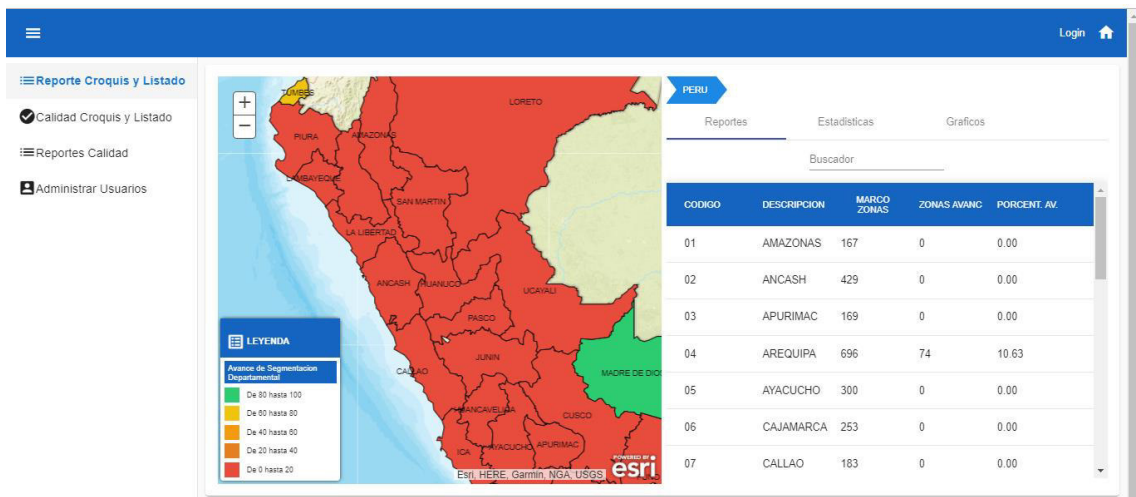
**Figura 47. Seguimiento del sprint 4.**

En la figura se muestra un gráfico estadístico, mostrando de color azul el trabajo faltante, morado el trabajo completado, verde la velocidad del equipo de desarrollo en base a horas de trabajo.

#### 4.7.7. Presentación del aplicativo

A continuación, se presenta el entregable del sprint 4, cumpliendo con las expectativas del usuario, además de tener la aprobación del *product owner*, por lo se muestra lo siguiente

##### A. Reporte Croquis y Listado

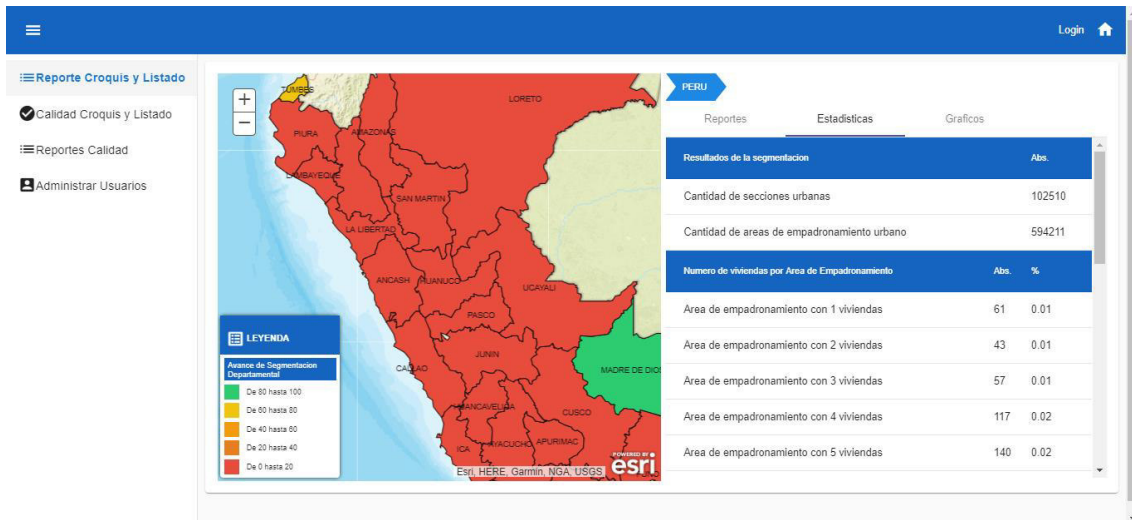


**Figura 48. Presentación del aplicativo – Reporte de croquis y listados.**

En la figura se muestra el reporte tabular del proceso de segmentación, adicionalmente, se usa un mapa temático, que se usa para tener otra representación de la información, además de hacer dinámico su uso



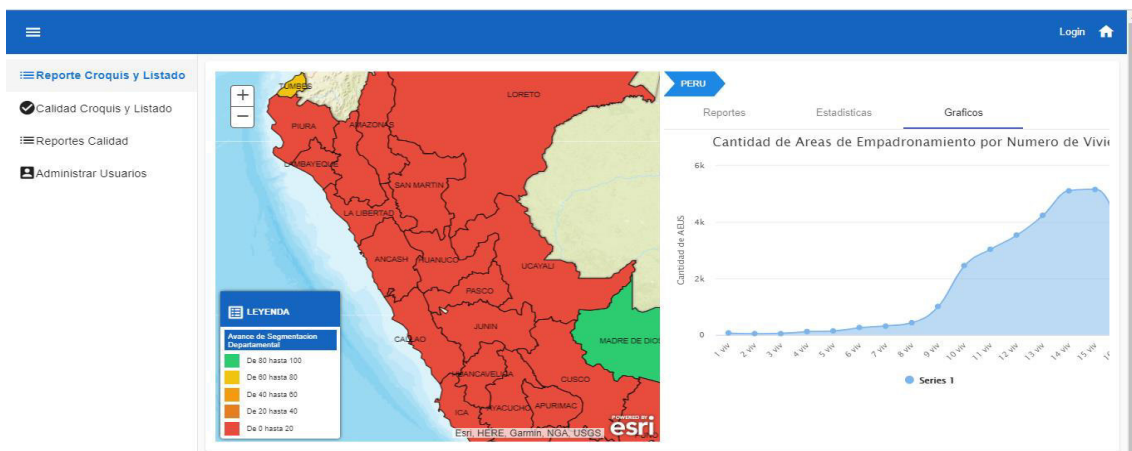
## B. Reporte estadísticas



**Figura 49. Presentación del aplicativo – Reporte de estadísticas.**

En la figura muestra el reporte estadístico respecto al proceso de segmentación, que muestra los resultados de la cantidad de viviendas por empadronador, para saber si se llega a la cantidad óptima de viviendas por empadronador.

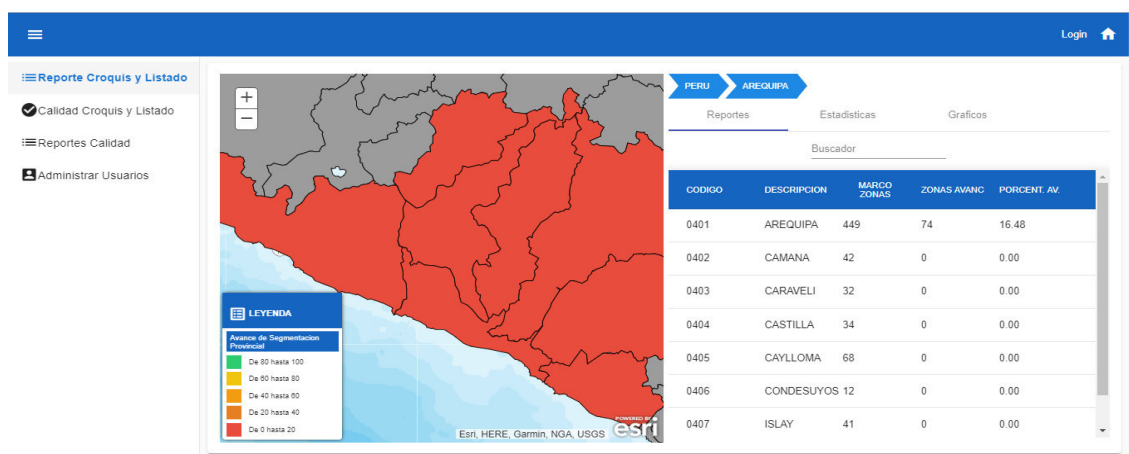
## C. Gráficos



**Figura 50. Presentación del aplicativo – graficos.**

En la figura muestra el reporte grafico respecto al proceso de segmentación, que muestra los resultados de la cantidad de viviendas por empadronador, para saber si se llega a la cantidad óptima de viviendas por empadronador.

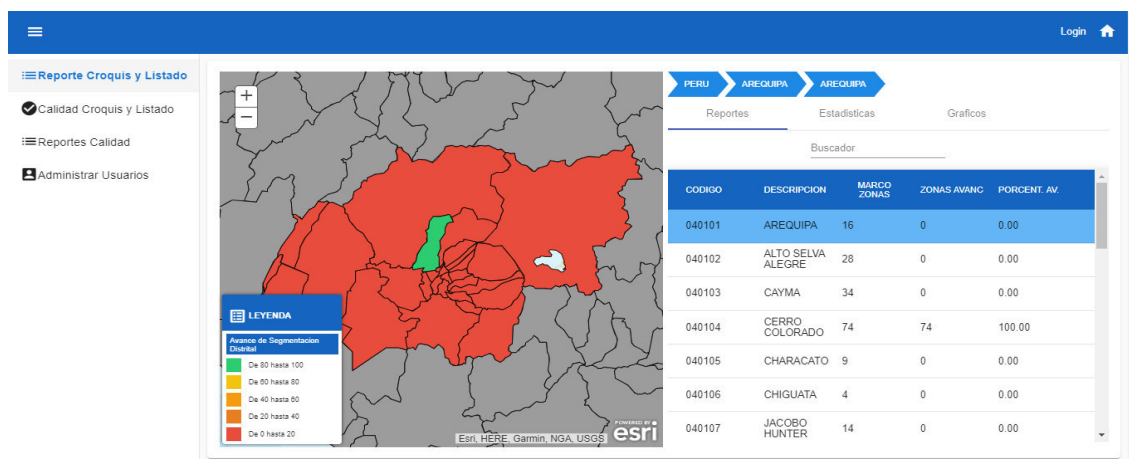
## D. Seleccionando un departamento



**Figura 51. Presentación del aplicativo – selección de departamento.**

En la figura, muestra que la selección de departamento se puede realizar usando el mapa o la tabla, luego de poder seleccionar el departamento, se podrá ver el detalle del proceso de segmentación sobre el departamento seleccionado.

## E. Seleccionando una provincia



**Figura 52. Presentación del aplicativo – selección de provincia.**

En la figura, muestra que la selección de provincia se puede realizar usando el mapa o la tabla, luego de poder seleccionar el provincia, se podrá ver el detalle del proceso de segmentación sobre el provincia seleccionado.

## F. Seleccionando un distrito

CODIGO	DESCRIPCION	MARCO ZONAS	ZONAS AWANG	PORCENT. AV.
04010400100	00100	1	1	100.00
04010400200	00200	1	1	100.00
04010400300	00300	1	1	100.00
04010400400	00400	1	1	100.00
04010400500	00500	1	1	100.00
04010400600	00600	1	1	100.00
04010400700	00700	1	1	100.00

**Figura 53. Presentación del aplicativo – selección de Distrito.**

En la figura, muestra que la selección de distrito se puede realizar usando el mapa o la tabla, luego de poder seleccionar el distrito, se podrá ver el detalle del proceso de segmentación sobre el distrito seleccionado.

## G. Seleccionando una zona

**Figura 54. Presentación del aplicativo – croquis y listado de zona.**

En la figura muestra la lista de sub zonas, según la zona elegida, y mostara el PDF del croquis y listados de las subzonas que corresponden.

## H. Seleccionando nivel secciones

SUBZONA	SECCION
040104002001	001
040104002001	002
040104002001	003
040104002001	004
040104002001	005
040104002001	006
040104002002	013
040104002002	014
040104002002	015
040104002002	016
040104002002	017

040104002001001.pdf 1 / 2

CENSOS NACIONALES 2017: XII DE POBLACIÓN, VII DE VIVIENDA Y III DE COMUNIDADES INDÍGENAS  
III Censo de Comunidades Nativas y I Censo de Comunidades Campesinas

**CROQUIS DE LA SECCION CENSAL URBANA**

Doc. CPV.03.19

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		B. UBICACIÓN CENSAL	
DEPARTAMENTO	04 AREQUIPA	ZONA N°	002 SUB ZONA 1
PROVINCIA	01 AREQUIPA	SECCION N°	001
DISTRITO	04 CERRO COLORADO	AEU N°	DEL 001AL006
CENTRO POBLADO	0001 LA LIBERTAD	TOTAL DE VIVIENDAS DE LA SECCION	69
CATEGORIA DEL CENTRO POBLADO	CIUDAD		

**Figura 55. Presentación del aplicativo – croquis y listado de seccion.**

En la figura muestra la lista de secciones, según la zona elegida, y mostara el PDF del croquis y listados de las secciones que corresponden.

## I. Seleccionando nivel empadronador

SUBZONA	SECCION	AEU
040104002001001	001	
040104002001001	002	
040104002001001	003	
040104002001001	004	
040104002001001	005	
040104002001001	006	
040104002002018	103	
040104002002018	104	
040104002002018	105	
040104002002018	106	
040104002002018	107	

040104002001001001.pdf 1 / 3

CENSOS NACIONALES 2017: XII DE POBLACIÓN, VII DE VIVIENDA Y III DE COMUNIDADES INDÍGENAS  
III Censo de Comunidades Nativas y I Censo de Comunidades Campesinas

**CROQUIS DEL ÁREA DE EMPADRONAMIENTO URBANO**

Doc. CPV.03.21

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		B. UBICACIÓN CENSAL	
DEPARTAMENTO	04 AREQUIPA	ZONA N°	002 SUB ZONA 1
PROVINCIA	01 AREQUIPA	SECCION N°	001
DISTRITO	04 CERRO COLORADO	AEU N°	001
CENTRO POBLADO	0001 LA LIBERTAD	TOTAL DE VIVIENDAS DEL A.E.U.	6
CATEGORIA DEL CENTRO POBLADO	CIUDAD		

**Figura 56. Presentación del aplicativo – croquis y listado de área de empadronamiento.**

En la figura muestra la lista de las areas de empadronamiento, según la zona elegida, y mostara el PDF del croquis y listados de las areas de empadronamiento que corresponden.

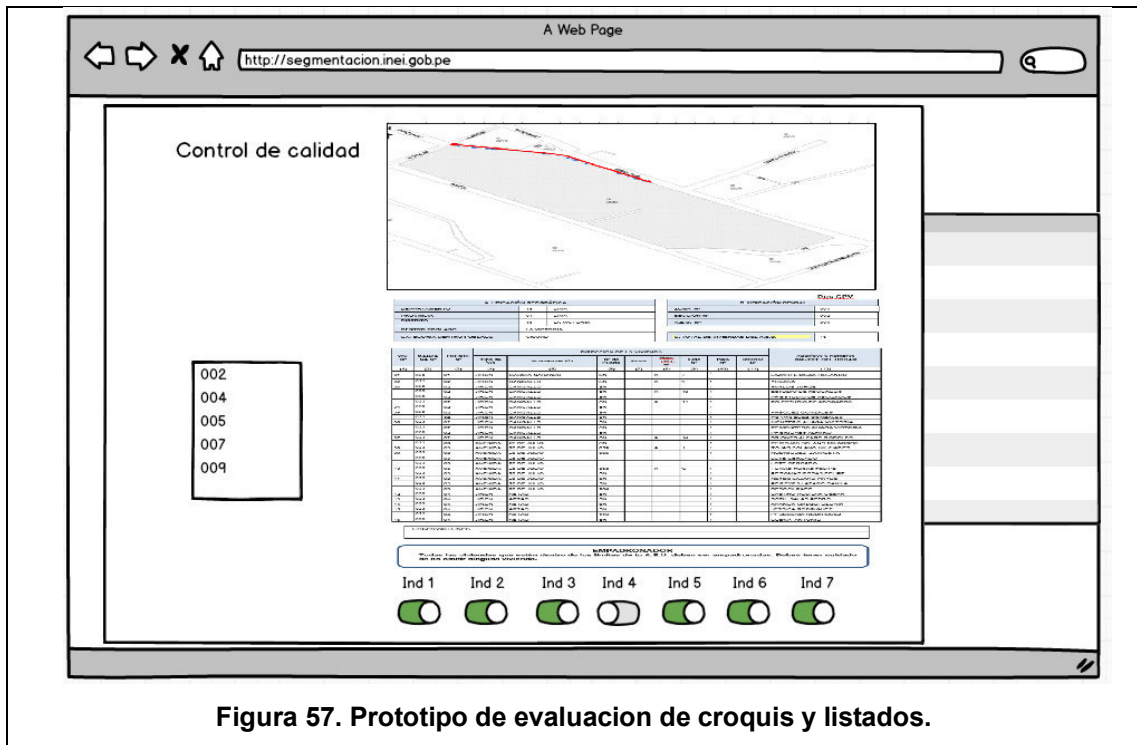
## 4.8. SPRINT 5

### 4.8.1. Sprint back log y Prototipos

En las siguientes tablas describiremos las historias de usuario, además se mencionarán las actividades que corresponden. Cada tarea tiene un tiempo estimado y responsable a cargo del desarrollo.

Tabla 41. Historia de usuario 15 – Sprint 5.

<b>Historia de usuario</b>	
<b>Numero: 15</b>	<b>Nombre de Historia:</b> evaluar la correcta generación de los croquis y listado para filtrar la producción errónea.
<b>Usuario:</b> personal de control de calidad	<b>Tiempo estimado: 25 horas</b>
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Implementar reporte de control de calidad</li><li>- Implementar módulo de evaluación de croquis y listado</li><li>- Testing</li></ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- El sistema debe mostrar un reporte donde resuma el avance de la segmentación a nivel de departamento, provincia o distrito. El reporte debe contar con un buscador y ordenación por columna</li><li>- Dado el caso que el segmentador seleccione un distrito, se debe mostrar un listado de las zonas que se ubican en el distrito.</li><li>- Dado el caso de seleccionar una zona, el sistema debe mostrar una ventana o vista para calificar la zona seleccionada. Esta ventana debe mostrar una lista de aeus seleccionados como muestra para sean verificadas y evaluadas por el personal de calidad. Finalmente debe mostrar un botón para aceptar o rechazar la zona.</li><li>- En el caso que el usuario termine de calificar una zona; el sistema vuelve a mostrar el listado de zonas con sus estados de evaluación actualizados.</li></ul>	
<b>Prototipos:</b>	



**Figura 57. Prototipo de evaluación de croquis y listados.**

**Tabla 42. Historia de usuario 16 – Sprint 5.**

Como encargado del proyecto de segmentación necesito administrar accesos para controlar el ingreso a los módulos del sistema.	
Como encuestador necesito visualizar en un mapa el área de trabajo que me han asignado para tener mejor referencia de su ubicación	
<b>Historia de usuario</b>	
<b>Numero: 16</b>	<b>Nombre de Historia:</b> Monitorear mediante reportes el avance de la evaluación de los croquis y listados.
<b>Usuario:</b> personal de censos	<b>Tiempo estimado:</b> 30 horas
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar servicio de datos de avance de control de calidad</li> <li>- Implementar reporte de avance de control de calidad</li> <li>- Testing</li> </ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema debe mostrar un reporte donde resuma la cantidad de errores encontrados en la calificación de cada zona a nivel de departamento, provincia o distrito. El reporte debe contar con un buscador y ordenar por columna</li> <li>- Dado el caso que el segmentador seleccione un distrito, se debe mostrar un listado de las zonas que se ubican en el distrito con el resumen de errores encontrados</li> <li>- Se debe mostrar una leyenda que explique los errores</li> </ul>	
<b>Prototipos:</b>	

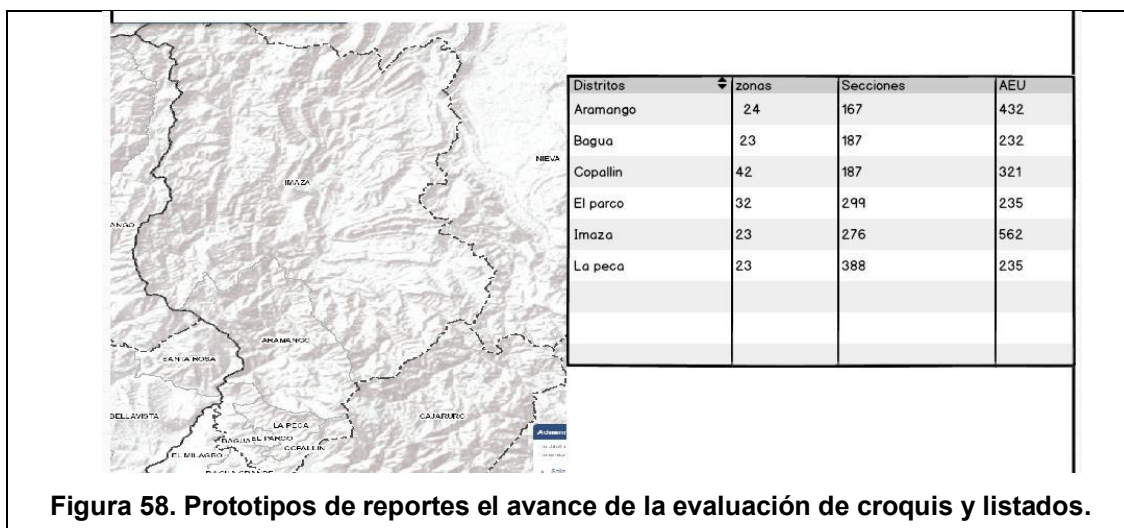


Figura 58. Prototipos de reportes el avance de la evaluación de croquis y listados.

Tabla 43. Historia de usuario 17 – Sprint 5.

Historia de usuario	
<b>Numero: 17</b>	<b>Nombre de Historia:</b> Monitorear el avance de segmentación en un mapa temático para supervisar su progreso.
<b>Usuario:</b> personal de censos	<b>Tiempo estimado: 40 horas</b>
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar servicios para administrar tabla de usuarios</li> <li>- Implementar vista reporte de usuarios.</li> <li>- Implementar vista detalle de usuario</li> <li>- Testing</li> </ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema debe mostrar una lista de usuarios inscritos en el sistema con botones para actualizar, eliminar o editar cada usuario</li> <li>- Dado el caso que el encargado seleccione crear, el sistema debe mostrar un formulario con validación para crear un usuario de acceso al sistema</li> <li>- Dado el caso que el encargado seleccione actualizar, el sistema debe mostrar un formulario con validación para actualizar un usuario.</li> <li>- Dado el caso que el encargado seleccione eliminar, el sistema debe mostrar un mensaje de confirmación. Si el usuario acepta, el sistema debe mostrar la lista de usuarios actualizada.</li> <li>- El sistema debe mostrar un login de acceso al sistema antes de poder utilizar cualquier módulo del mismo.</li> </ul>	
<b>Prototipos:</b>	

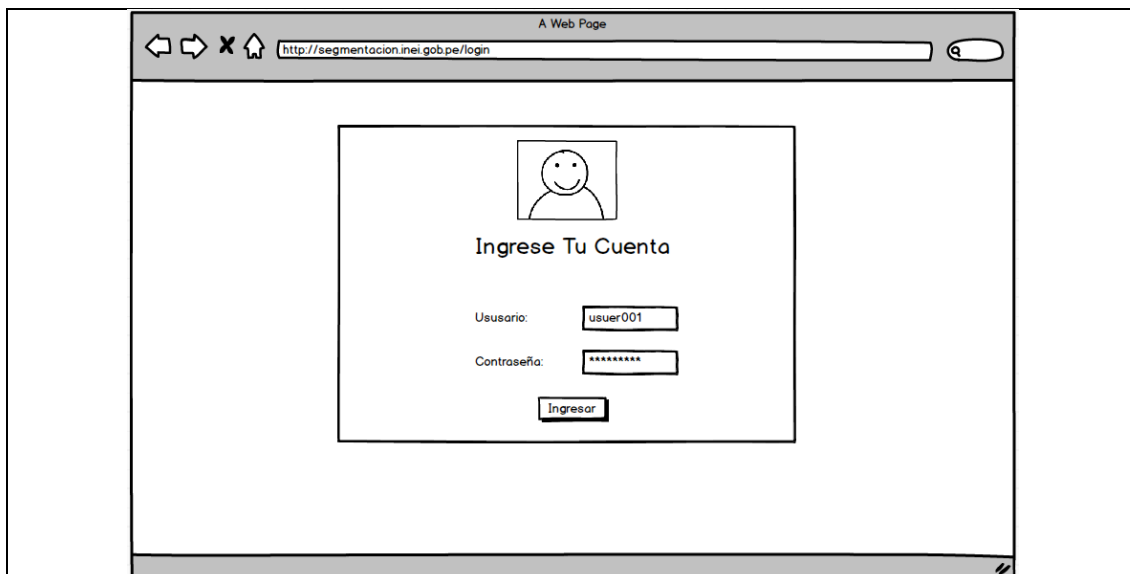


Figura 59. prototipo de login.



Figura 60. prototipo de administración de usuarios.

Tabla 44. Historia de usuario 18 – Sprint 5.

Historia de usuario	
<b>Numero: 18</b>	<b>Nombre de Historia:</b> Visualizar en un mapa el área de trabajo que me han asignado para tener mejor referencia de su ubicación
<b>Usuario:</b> encuestador	<b>Tiempo estimado:</b> 40 horas
<b>Desarrollador:</b> Luis Lozano y Frank soto	
<b>Descripción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar componente de mapa con capas de zona, manzanas, sección y aeus</li> <li>- Implementar vista aeus y secciones e interacciones con el mapa</li> </ul>	

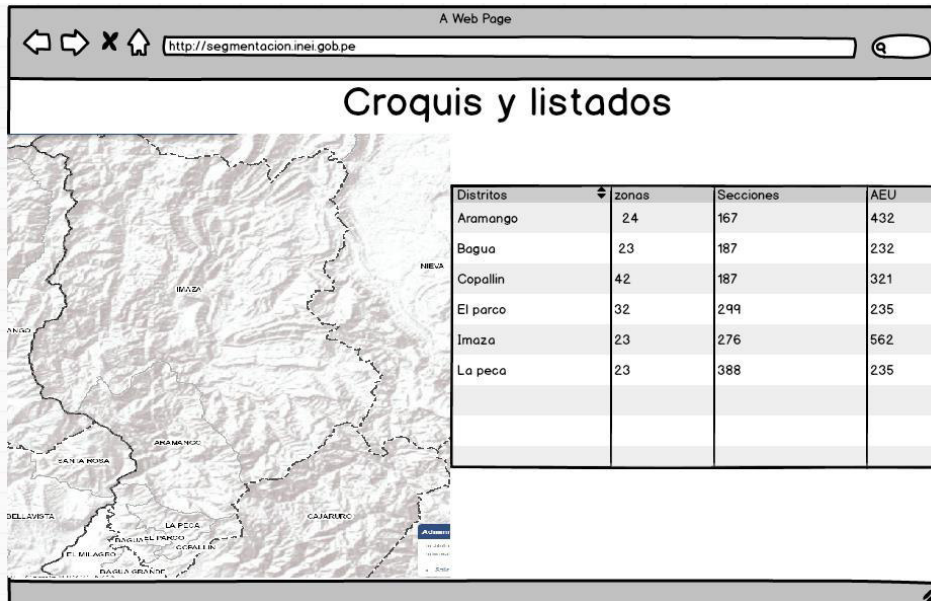


- Implementar buscador de zonas
- Testing

**Criterios de aceptación:**

- El sistema debe mostrar un mapa donde el encuestador pueda ubicar su carga de trabajo en la encuesta.
- El sistema debe mostrar el listado y croquis según su cargo.
- El sistema debe permitir descargar el croquis y listado.

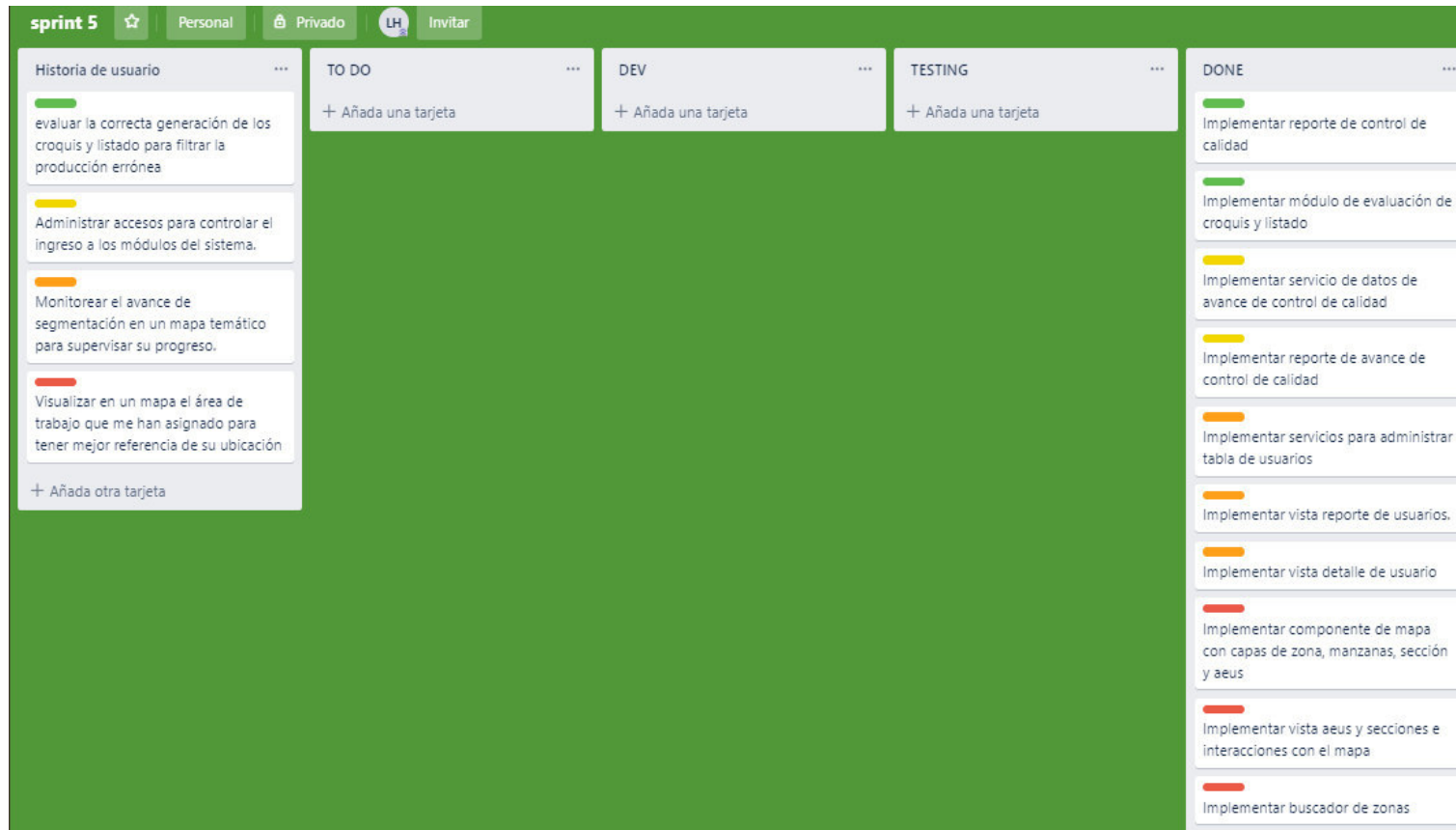
**Prototipos:**



**Figura 61. Prototipo de visualización del mapa el área de trabajo asignado.**

## 4.8.2. Creación de Task Board

Se realizó el Task Board para listar todas tareas del sprint y controlar el estado de ejecución.



**Figura 62. Task Board del sprint 5.**

En la figura se muestra una tabla de las tareas: Historias de usuario, TO DO (pendientes), DEV (en ejecución), TESTING (Pruebas y validaciones), Done (Terminado). El proceso del tablero es que todas las tareas estén la fila del TODO.

### 4.8.3. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 5

En el transcurso del sprint 5, se tuvo más problemas que el sprint anterior, ya que las historias de usuario, son más complejas y el usuario no tenía muy claro lo que necesitaba, por lo que aumentaba la incertidumbre y la complejidad, pero se logró cumplir con el sprint en el tiempo establecido.

**Tabla 45. Informe de impedimentos e inconvenientes dentro del Sprint 5.**

N°	Descripción	Acciones	Estado
1	El <i>product owner</i> no se pone de acuerdo con el cliente para establecer una metodología de selección de aeus para calidad	Acordar una mesa de trabajo para discutir el problema	Superado
2	Existen dudas sobre la funcionalidad correcta del módulo de calidad	Definir funcionalidad en mesa de trabajo.	Superado
3	No se entendió correctamente todos los requerimientos para el desarrollo del módulo de usuarios, provocando una inadecuado modelamiento de las tablas involucradas.	Redefinir los requerimientos	Superado

### 4.8.4. Revisión del producto

Para la revisión del producto se presentó el entregable del sprint 5 ante el product owner e interesados, se evaluó las historias de usuario y criterios de aceptación, por lo que llegó a aceptar el entregable (Ver Anexo N), A continuación, se muestra los criterios de aceptación que fueron considerados en la revisión del producto

**Tabla 46. Criterios de aceptación del Sprint 5.**

Historia de Usuario	criterios de aceptación	Evaluación
<b>HU 15. Como personal de control de calidad necesito evaluar la correcta generación de los croquis y listado para filtrar la producción errónea.</b>	El sistema debe mostrar un reporte donde resuma el avance de la segmentación a nivel de departamento, provincia o distrito. El reporte debe contar con un buscador y ordenación por columna	Aprobado
	Dado el caso que el segmentador seleccione un distrito, se debe mostrar un listado de las zonas que se ubican en el distrito.	Aprobado
	Dado el caso de seleccionar una zona, el sistema debe mostrar una ventana o vista para calificar la zona seleccionada. Esta ventana debe mostrar	Aprobado

	una lista de aeus seleccionados como muestra para sean verificadas y evaluadas por el personal de calidad. Finalmente debe mostrar un botón para aceptar o rechazar la zona.	
	En el caso que el usuario termine de calificar una zona; el sistema vuelve a mostrar el listado de zonas con sus estados de evaluación actualizados.	Aprobado
<b>HU 16. Como personal de control de calidad necesito monitorear mediante reportes el avance de la evaluación de los croquis y listados</b>	El sistema debe mostrar un reporte donde resuma la cantidad de errores encontrados en la calificación de cada zona a nivel de departamento, provincia o distrito.	Aprobado
	Dado el caso que el segmentador seleccione un distrito, se debe mostrar un listado de las zonas que se ubican en el distrito con el resumen de errores encontrados	Aprobado
	Se debe mostrar una leyenda que explique los errores	Aprobado
<b>HU 17. Como encargado del proyecto de segmentación necesito administrar accesos para controlar el ingreso a los módulos del sistema.</b>	El sistema debe mostrar una lista de usuarios inscritos en el sistema con botones para actualizar , eliminar o editar cada usuario	Aprobado
	Dado el caso que el encargado seleccione crear , el sistema debe mostrar un formulario con validación para crear un usuario de acceso al sistema	Aprobado
	Dado el caso que el encargado seleccione actualizar, el sistema debe mostrar un formulario con validación para actualizar un usuario.	Aprobado
	Dado el caso que el encargado seleccione eliminar, el sistema debe mostrar un mensaje de confirmación. Si el usuario acepta, el sistema debe mostrar la lista de usuarios actualizada.	Aprobado
	El sistema debe mostrar un login de acceso al sistema antes de poder utilizar cualquier módulo del mismo.	Aprobado
<b>HU 18. Como encuestador necesito visualizar en un mapa el área de trabajo que me han asignado para</b>	El sistema debe mostrar un mapa donde el encuestador pueda ubicar su carga de trabajo en la encuesta.	Aprobado
	El sistema debe mostrar el listado y croquis según	Aprobado

tener mejor referencia de su ubicación	su cargo. El sistema debe permitir descargar el croquis y listado.	Aprobado
--	---	----------

#### 4.8.5. Informe de Retrospectiva

A continuación, se analiza el trabajo realizado en el sprint, para en los próximos sprint se podrá tomar acciones para evitar posibles problemas, por lo que se muestra lo siguiente:

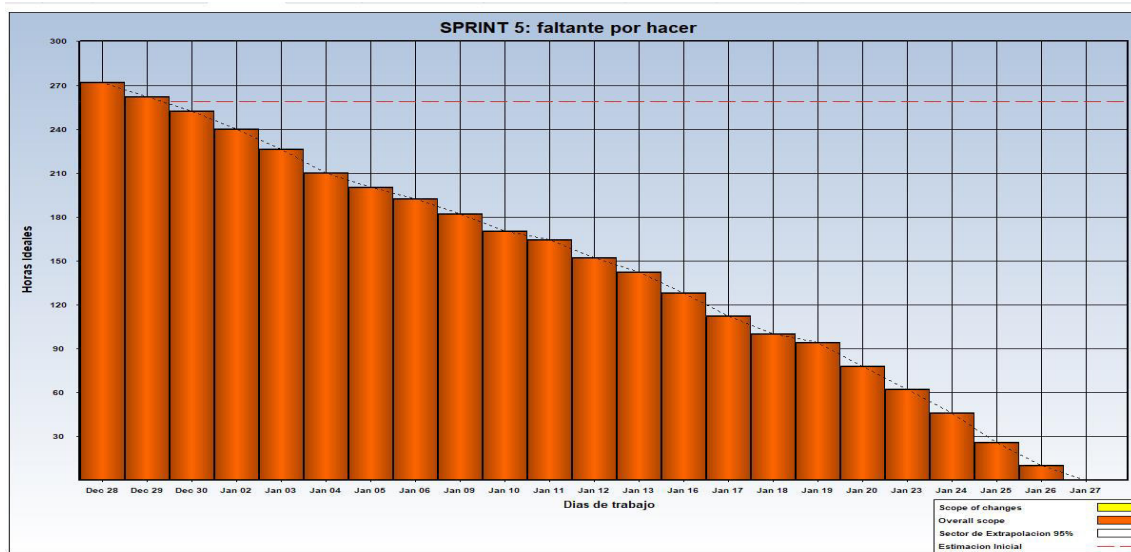
**Tabla 47. Retrospectiva del sprint 5.**

Nombre del Proyecto	<b>IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE SEGMENTACIÓN DE LAS ÁREAS DE EMPADRONAMIENTO URBANO DE LOS CENSOS NACIONALES 2017 EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA</b>		
Lugar	Instituto Nacional de estadísticas e Informática		
Fecha	31/01/2016		
N° iteración / <i>Sprint</i>	Sprint 5		
Personas que asistieron a la reunión	Luis Lozano Huaihua Frank Soto Peña		
<b>¿Qué salió bien en el <i>Sprint</i>? (aciertos)</b>	<b>¿Qué no salió bien en el <i>Sprint</i>? (errores)</b>	<b>Lecciones aprendidas (recomendaciones)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor conocimiento y eficacia para documentar el código desarrollado.</li> <li>• Permanente actualización con el área de cartografía de las capas.</li> <li>• Manejo sobresaliente de la metodología Scrum por parte del equipo.</li> <li>• Conocimiento completo del negocio por parte del product owner y del equipo Scrum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas para coordinar con el área de soporte para que solucione la caída de la red.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para futuras iteraciones de otros proyectos, se sugiere coordinar con el área de soporte un plan de contingencia en caso vuelva a suceder percances con la red.</li> </ul>	

#### 4.8.6. Sprint Burn Down

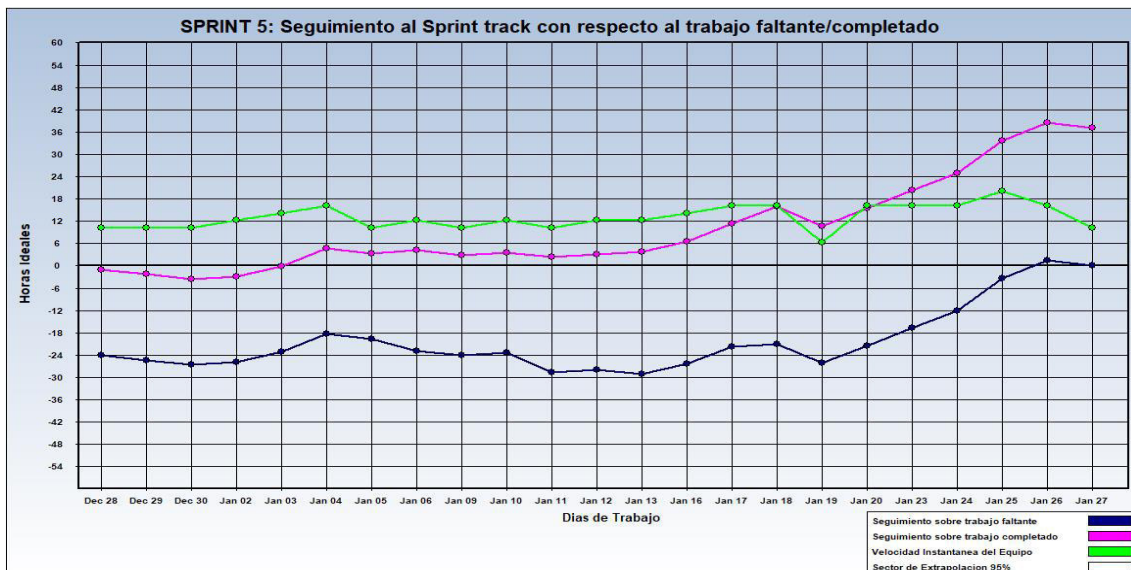
Para realizar el sprint burn down, se usó la herramienta de *Sprintometer*, que se uso 2 graficos, el primero muestra las tareas pendientes por hacer y el segundo lo muestra en un grafico

estadístico el seguimiento del sprint en base a horas de trabajo, mostrando el avance por el tipo de actividad.



**Figura 63. Tareas faltantes del sprint 5.**

En la figura se muestra que desde la fecha inicial hasta la fecha límite del sprint hemos reducido los días programadas, de todas las tareas pendientes en el Sprint 5 hasta cierto punto en donde se terminan las tareas pendientes, terminando así en la fecha programada.



**Figura 64. Seguimiento del sprint 5.**

En la figura se muestra un gráfico estadístico, mostrando de color azul el trabajo faltante, morado el trabajo completado, verde la velocidad del equipo de desarrollo en base a horas de trabajo.

#### 4.8.7. Presentación del aplicativo

A continuación, se presentará el resultado final del entregable del Sprint 5, que cumple con las necesidades del cliente y que fue aprobado por el *product owner*.

## A. Modulo Calidad, Pantalla inicial.

The screenshot shows the initial view of the Quality Module. A sidebar on the left contains navigation options: 'Reporte Croquis y Listado', 'Calidad Croquis y Listado' (selected), 'Reportes Calidad', and 'Administrar Usuarios'. The main content area features a breadcrumb 'PERU' and a search bar. Below is a table with the following data:

Departamento	Cant. de AEU's	Cant. de Secciones	Cant. Zonas Revisadas	Cant. Zonas Aceptadas	Cant. Zonas Rechazadas	% Avance
AMAZONAS	5110	920	0	0	0	0.00
ANCASH	21284	3737	0	0	0	0.00
APURIMAC	6855	1211	0	0	0	0.00
AREQUIPA	40477	7041	65	65	0	9.34
AYACUCHO	12658	2233	0	0	0	0.00
CAJAMARCA	13213	2308	0	0	0	0.00
CALLAO	20902	3556	0	0	0	0.00
CUSCO	20181	3505	0	0	0	0.00

**Figura 65. Presentación del aplicativo - módulo de calidad.**

En la figura muestra, el módulo de calidad, tiene el objetivo de poder dar al usuario de poder evaluar si el proceso de segmentación se está haciendo de una correcta forma, si no es así se puede reportar como invalido.

## B. Modulo Calidad, Reporte selección de departamento

The screenshot shows the report for the Arequipa department. The breadcrumb is 'PERU > AREQUIPA'. The table displays the following data:

Departamento	Provincia	Cant. de AEU's	Cant. de Secciones	Cant. Zonas Revisadas	Cant. Zonas Aceptadas	Cant. Zonas Rechazadas	% Avance
AREQUIPA	AREQUIPA	30820	5321	65	65	0	14.48
AREQUIPA	CAMANA	1883	331	0	0	0	0.00
AREQUIPA	CARAVELI	1275	228	0	0	0	0.00
AREQUIPA	CASTILLA	863	160	0	0	0	0.00
AREQUIPA	CAYLLOMA	3219	568	0	0	0	0.00
AREQUIPA	CONDESUYOS	301	56	0	0	0	0.00
AREQUIPA	ISLAY	1749	307	0	0	0	0.00
AREQUIPA	LA UNION	367	70	0	0	0	0.00

**Figura 66. Presentación del aplicativo - reporte selección de departamento.**

En la figura muestra que se puede elegir el departamento para ver el detalle del reporte de calidad.

### C. Modulo Calidad, reporte selección de provincia

PERU > AREQUIPA > AREQUIPA

Departamento	Provincia	Distrito	Cant de AEU's	Cant de Secciones	Cant. Zonas Revisadas	Cant. Zonas Aceptadas	Cant. Zonas Rechazadas	% Avance
AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	1278	219	0	0	0	0.00
AREQUIPA	AREQUIPA	ALTO SELVA ALEGRE	2227	381	0	0	0	0.00
AREQUIPA	AREQUIPA	CAYMA	2572	441	0	0	0	0.00
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	6258	1074	65	65	0	87.84
AREQUIPA	AREQUIPA	CHARACATO	510	89	0	0	0	0.00
AREQUIPA	AREQUIPA	CHIGUATA	100	18	0	0	0	0.00
AREQUIPA	AREQUIPA	JACOBO HUNTER	1004	173	0	0	0	0.00
AREQUIPA	AREQUIPA	LA JOYA	1387	244	0	0	0	0.00

Figura 67. Presentación del aplicativo - selección de provincia.

En la figura muestra que se puede elegir la provincia para ver el detalle del reporte de calidad.

### D. Reporte seleccionas distrito

PERU > AREQUIPA > AREQUIPA > CERRO COLORADO

Departamento	Provincia	Distrito	Zona	Cant. de AEU's	Cant. de Secciones	Estado
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00100	191	32	Aceptado
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00200	108	18	Pendiente
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00300	113	19	Pendiente
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00400	56	10	Pendiente
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00500	33	6	Pendiente
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00600	60	10	Pendiente
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00700	56	10	Pendiente
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00800	80	14	Pendiente

Figura 68. Presentación del aplicativo - selección de distrito.

En la figura muestra que se puede elegir el distrito para ver el detalle del reporte de calidad.



## E. Vista resultado de generar muestra de aeus

The screenshot shows the 'Generar Muestra' application. On the left, a sidebar contains navigation options: 'Reporte Croqui', 'Calidad Croqui', 'Reportes Calidad', and 'Administrar Usuarios'. The main content area is divided into two parts. On the left, a table lists zones with columns 'Zona', 'Sección', and 'Nro. AEU'. On the right, a detailed view of a selected area is shown, including a barcode, the title 'CROQUIS DEL ÁREA DE EMPADRONAMIENTO URBANO', and a table of indicators.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		B. UBICACIÓN CENSAL										
DEPARTAMENTO	ZONA N°	ZONA N°	SUB ZONA									
04 AREQUIPA	005	005	0									
PROVINCIA	SECCIÓN N°											
01 AREQUIPA	001											
Viv N°	Mz	Fr. N°	Tip. Vía	Nombre Vía	N° P.	Bloque	Mz N°	L N°	P N°	Int N°	Km N°	Jefe de Hogar
0	005	1	JR.	TARAPAIN					1			PG de EDIFICACION 1
1	005	2	JR.	JUNIN	SN				1			NO DIO NOMBRE Y APELLIDO
2	005	2	JR.	JUNIN	SN				1			NO DIO NOMBRE
Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Sin Error	Sin Error	Sin Error	Sin Error	Sin Error	Sin Error	Sin Error						

**Figura 69. Presentación del aplicativo - generar muestra de aeus.**

En la figura se puede ver que se evaluara una muestra de áreas de empadronamiento, se genera una muestra aleatoria, siguiendo los criterios del usuario.

## F. Evaluando el aeus

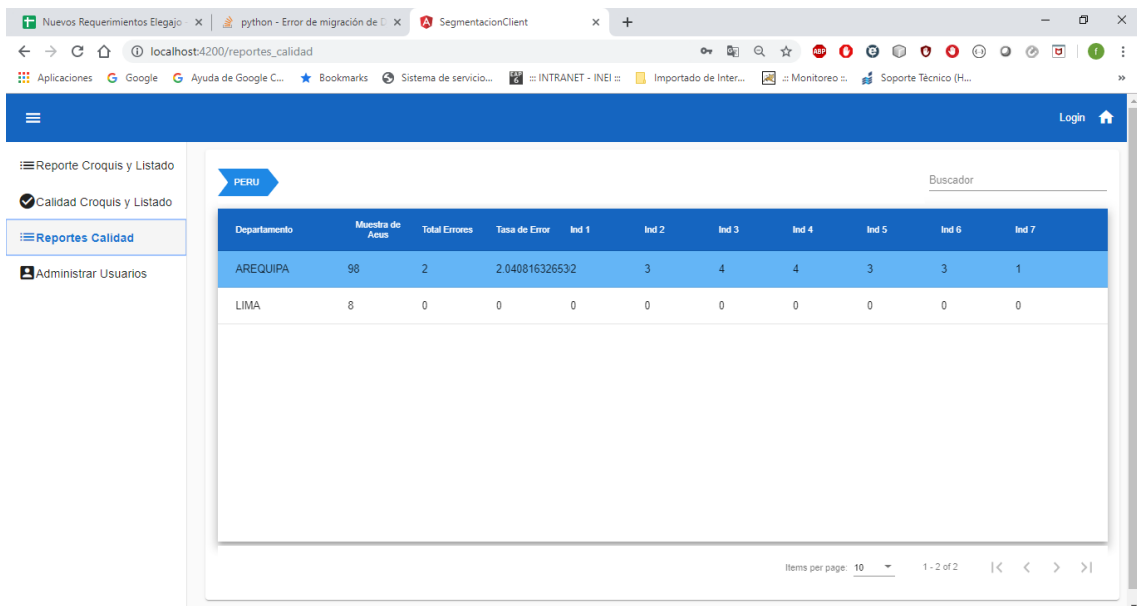
This screenshot is similar to Figure 69, but the evaluation status of the indicators has changed. In the table, the indicators 'Ind 3' and 'Ind 4' are now marked with red circles and labeled 'Con error', while the others remain 'Sin Error'.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		B. UBICACIÓN CENSAL										
DEPARTAMENTO	ZONA N°	ZONA N°	SUB ZONA									
04 AREQUIPA	005	005	0									
PROVINCIA	SECCIÓN N°											
01 AREQUIPA	001											
Viv N°	Mz	Fr. N°	Tip. Vía	Nombre Vía	N° P.	Bloque	Mz N°	L N°	P N°	Int N°	Km N°	Jefe de Hogar
0	005	1	JR.	TARAPAIN					1			PG de EDIFICACION 1
1	005	2	JR.	JUNIN	SN				1			NO DIO NOMBRE Y APELLIDO
2	005	2	JR.	JUNIN	SN				1			NO DIO NOMBRE
Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Sin Error	Sin Error	Con error	Con error	Sin Error	Sin Error	Sin Error						

**Figura 70. Presentación del aplicativo - evaluar aeus.**

En la figura se evalúa las áreas de empadronamiento, evaluando si cumple con los indicadores de aceptación.

## G. Reportes de Calidad, Vista inicial todos los departamentos



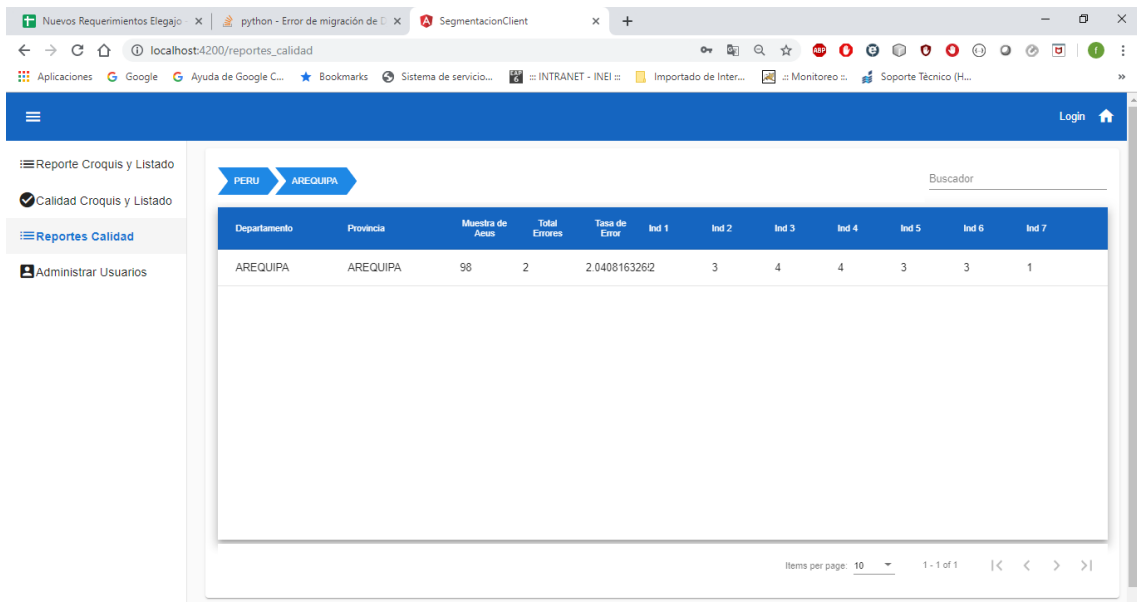
The screenshot shows a web application interface with a sidebar on the left containing menu items: 'Reporte Croquis y Listado', 'Calidad Croquis y Listado', 'Reportes Calidad', and 'Administrar Usuarios'. The main content area displays a table for 'PERU' with a search bar. The table has columns for 'Departamento', 'Muestra de Anos', 'Total Errores', 'Tasa de Error', and seven indicators (Ind 1 to Ind 7). The data is as follows:

Departamento	Muestra de Anos	Total Errores	Tasa de Error	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7
AREQUIPA	98	2	2.040816326532	3	4	4	3	3	1	
LIMA	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 71. Presentación del aplicativo - reportes de calidad.

En la figura muestra el módulo de reporte de calidad, que muestra los indicadores de error que se obtuvieron en el módulo de calidad.

## H. Reportes de Calidad, selección de departamento



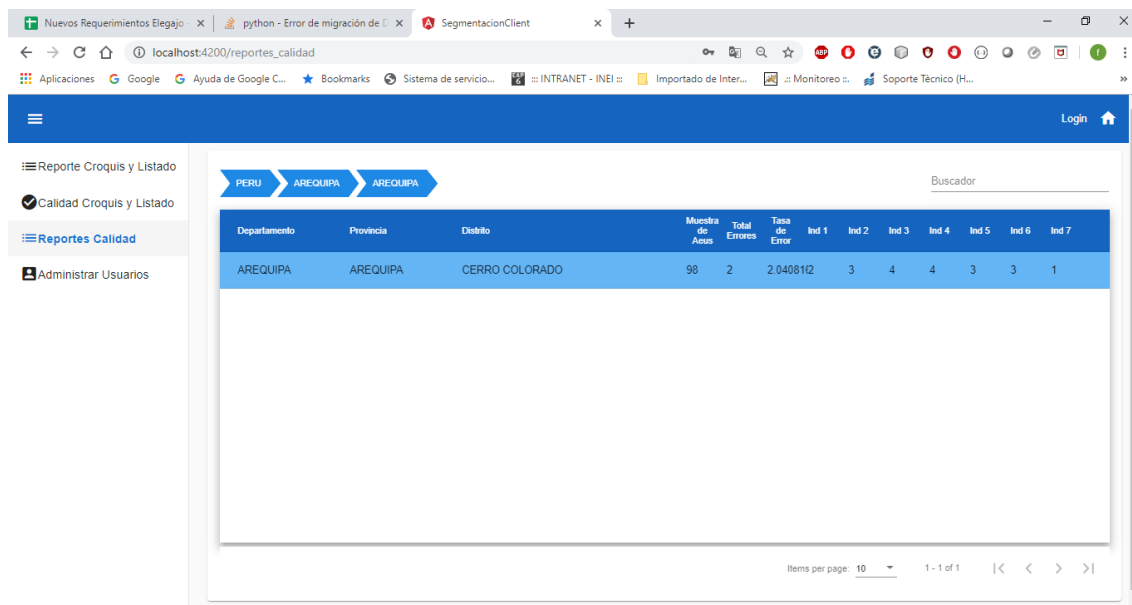
The screenshot shows the same application interface as Figure 71, but with 'AREQUIPA' selected in the breadcrumb navigation. The table now includes a 'Provincia' column. The data is as follows:

Departamento	Provincia	Muestra de Anos	Total Errores	Tasa de Error	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7
AREQUIPA	AREQUIPA	98	2	2.0408163262	3	4	4	3	3	1	

Figura 72. Presentación del aplicativo - reportes de calidad, departamentos.

En la figura muestra el listado de departamentos, que al seleccionarlos puedes ver las provincias y sus detalles.

## I. Reportes de Calidad, selección de provincia

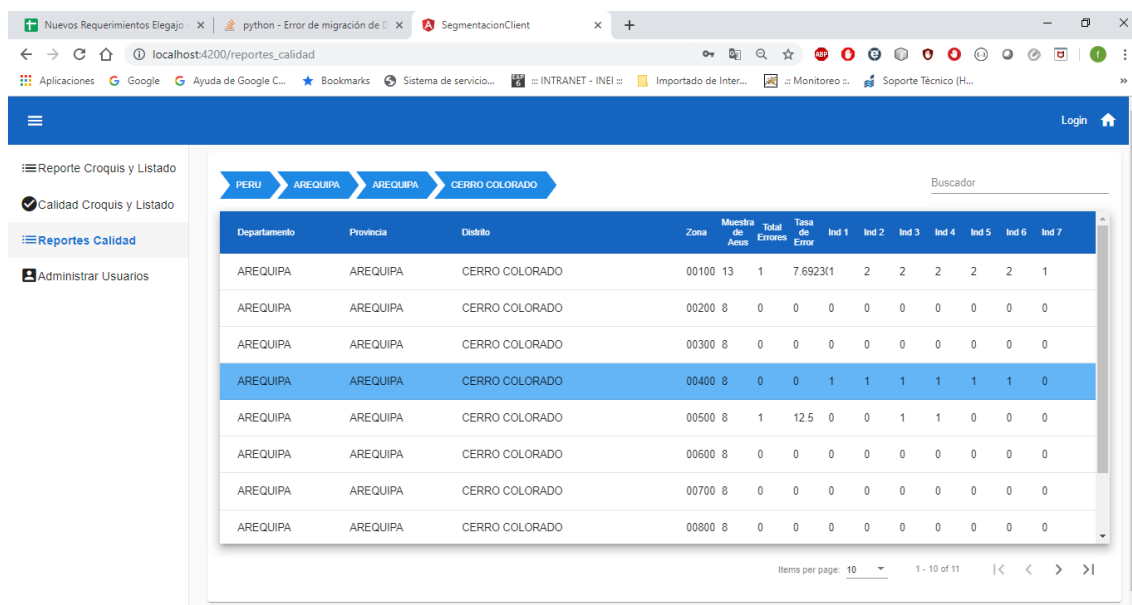


Departamento	Provincia	Distrito	Muestra de Años	Total Errores	Tasa de Error	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	98	2	2.0408102	3	4	4	3	3	1	

**Figura 73. Presentación del aplicativo - reporte de calidad provincia.**

En la figura muestra el listado de provincia, que al seleccionarlos puedes ver los distritos y sus detalles.

## J. Reportes de Calidad, selección de distrito



Departamento	Provincia	Distrito	Zona	Muestra de Años	Total Errores	Tasa de Error	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00100	13	1	7.69231	2	2	2	2	2	1	
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00200	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00300	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00400	8	0	0	1	1	1	1	1	1	0
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00500	8	1	12.5	0	0	1	1	0	0	0
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00600	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00700	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00800	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Figura 74. Presentación del aplicativo - reporte de calidad distrito.**

En la figura muestra el listado de distrito, que al seleccionarlos puedes ver las zonas y sus detalles.

## K. Administrar Usuarios, Listar usuarios

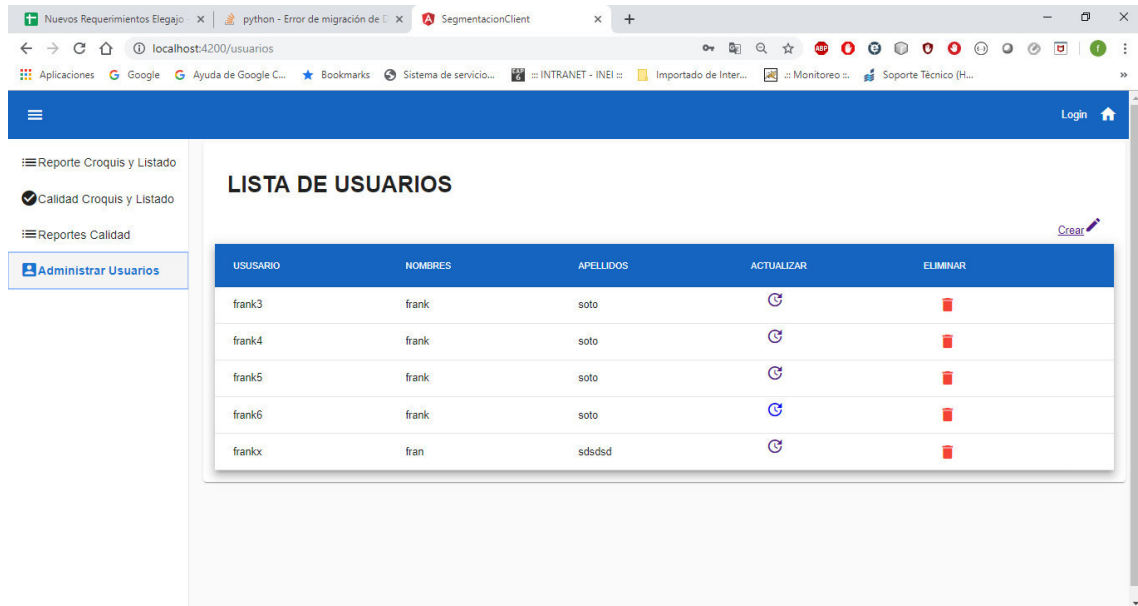


Figura 75. Presentación del aplicativo - administración lista de usuarios.

## L. Administrar Usuarios, registrar nuevo usuario

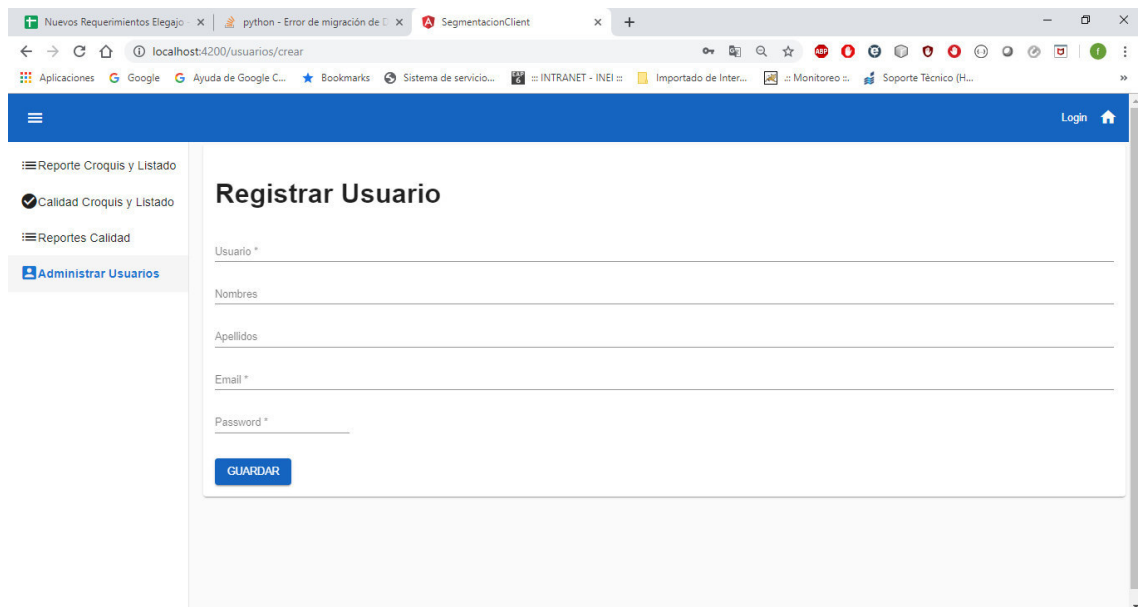
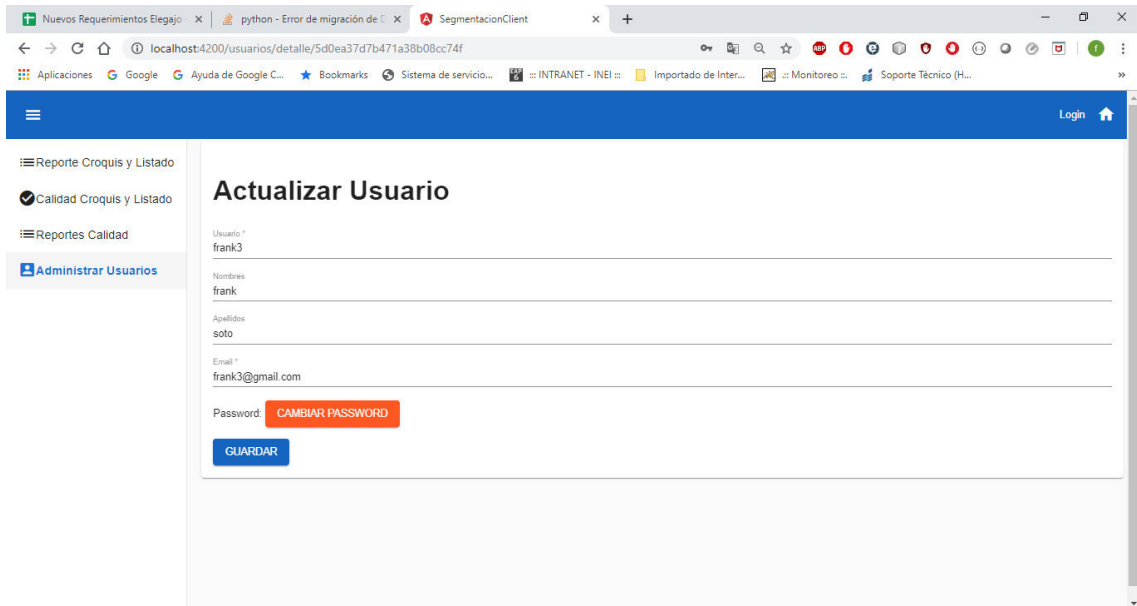


Figura 76. Presentación del aplicativo - administración de usuarios registrar.

En la figura nuestra el módulo de administración de usuarios, encargado de crear perfiles, asignar roles, actualizar y eliminar usuarios.

## M. Administrar Usuarios, Actualizar usuario



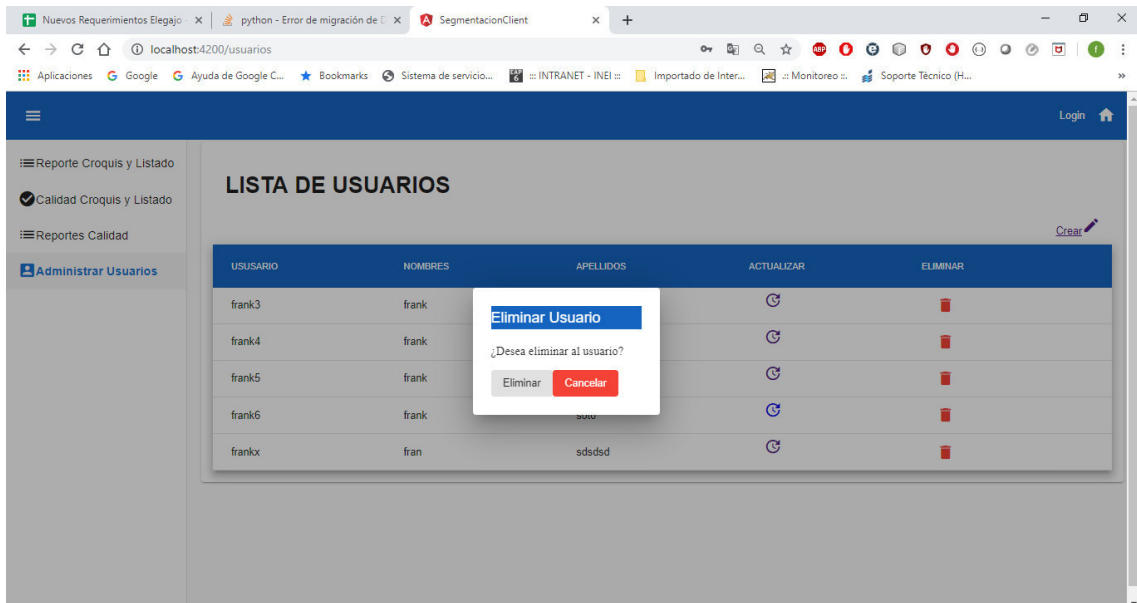
The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:4200/usuarios/detalle/5d0ea37d7b471a38b08cc74f`. The page title is "Actualizar Usuario". On the left, there is a sidebar menu with options: "Reporte Croquis y Listado", "Calidad Croquis y Listado", "Reportes Calidad", and "Administrar Usuarios". The main content area contains a form with the following fields:

- Usuario \*: frank3
- Nombres: frank
- Apellidos: soto
- Email \*: frank3@gmail.com
- Password: [CMBIAR PASSWORD]
- [GUARDAR]

**Figura 77. Presentación del aplicativo - actualizar usuarios.**

En la figura muestra el módulo de actualizar datos del usuario, para corrección de información del usuario.

## N. Administrar Usuarios, Eliminar usuario



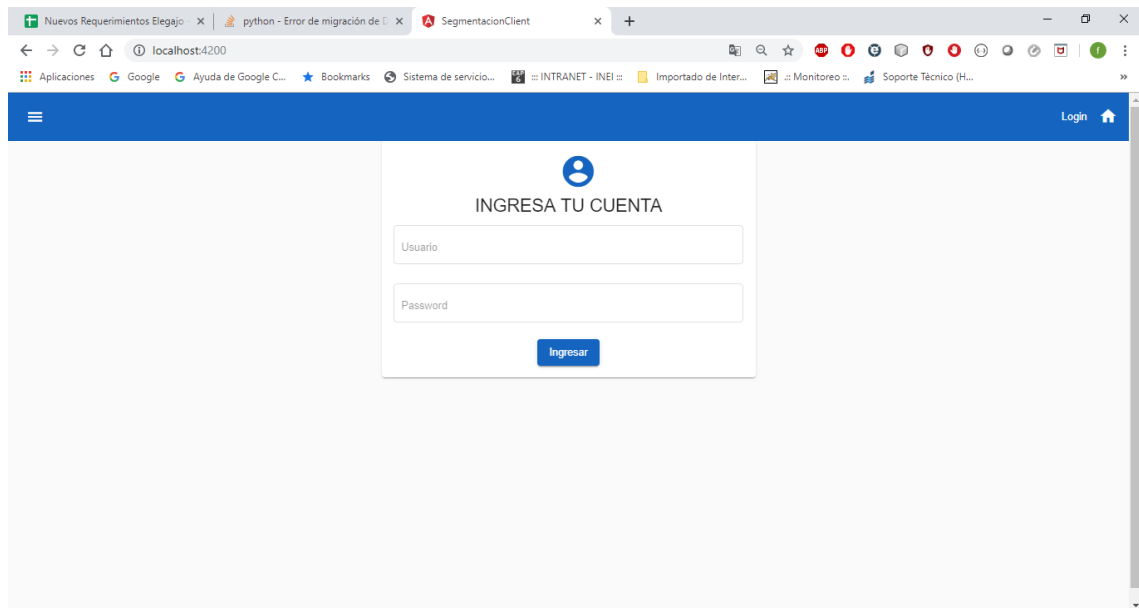
The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:4200/usuarios`. The page title is "LISTA DE USUARIOS". On the left, there is a sidebar menu with options: "Reporte Croquis y Listado", "Calidad Croquis y Listado", "Reportes Calidad", and "Administrar Usuarios". The main content area contains a table with the following columns: "USUARIO", "NOMBRES", "APELLIDOS", "ACTUALIZAR", and "ELIMINAR". A modal dialog box is open over the table, titled "Eliminar Usuario", with the text "¿Desea eliminar al usuario?" and two buttons: "Eliminar" and "Cancelar".

USUARIO	NOMBRES	APELLIDOS	ACTUALIZAR	ELIMINAR
frank3	frank			
frank4	frank			
frank5	frank			
frank6	frank	soto		
frankx	fran	sdsdsd		

**Figura 78. Presentación del aplicativo - administración de usuarios, eliminar.**

En la figura muestra el módulo para eliminar al usuario.

## O. Login al sistema

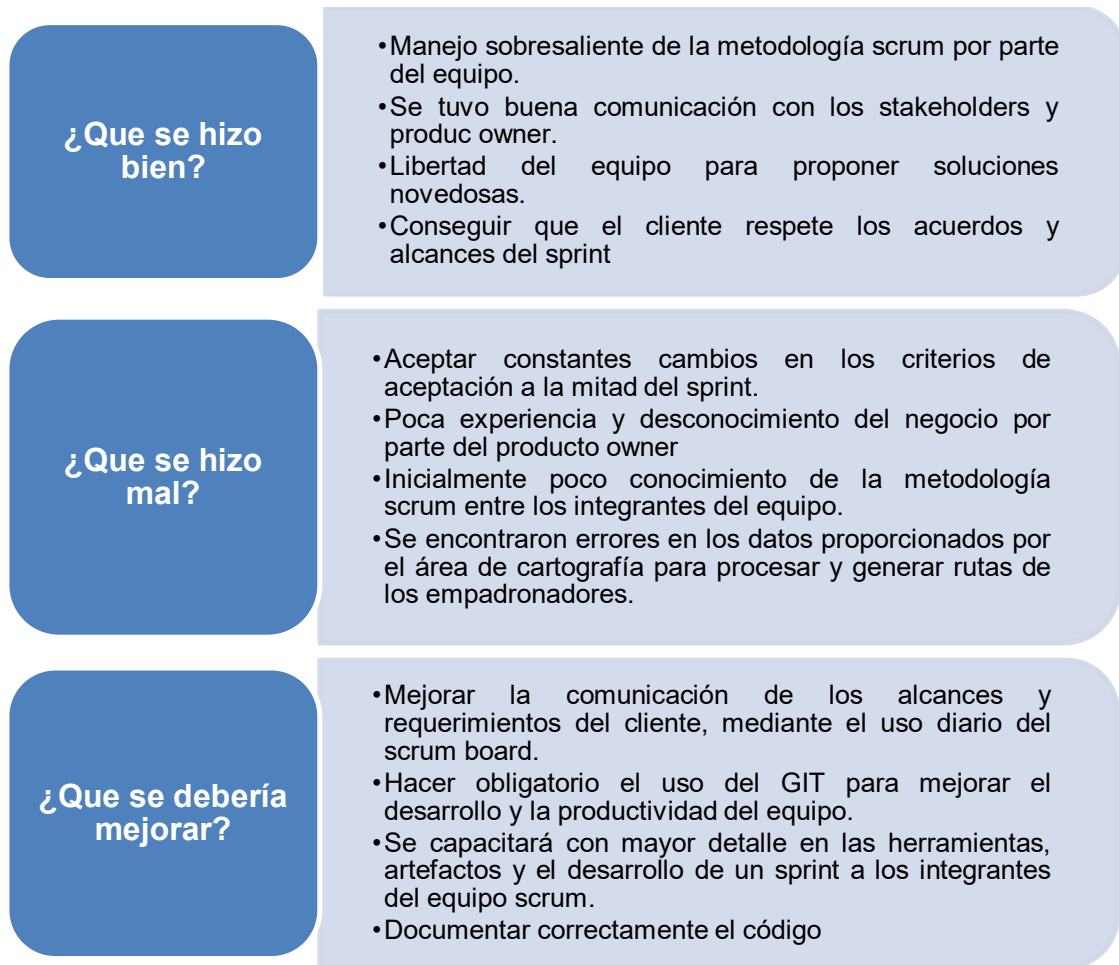


**Figura 79. Presentación del aplicativo – Login.**

En la figura muestra el login del sistema, encargado de dar acceso a los usuarios registrados según el rol asignado.

### 4.9. RETROSPECTIVA DEL PROYECTO

En esta sección se mostrará la retrospectiva del proyecto, basado del resultado de la experiencia de los 5 sprints realizados, analizando y proponiendo mejoras para los próximos proyectos que usen metodología ágil o Scrum

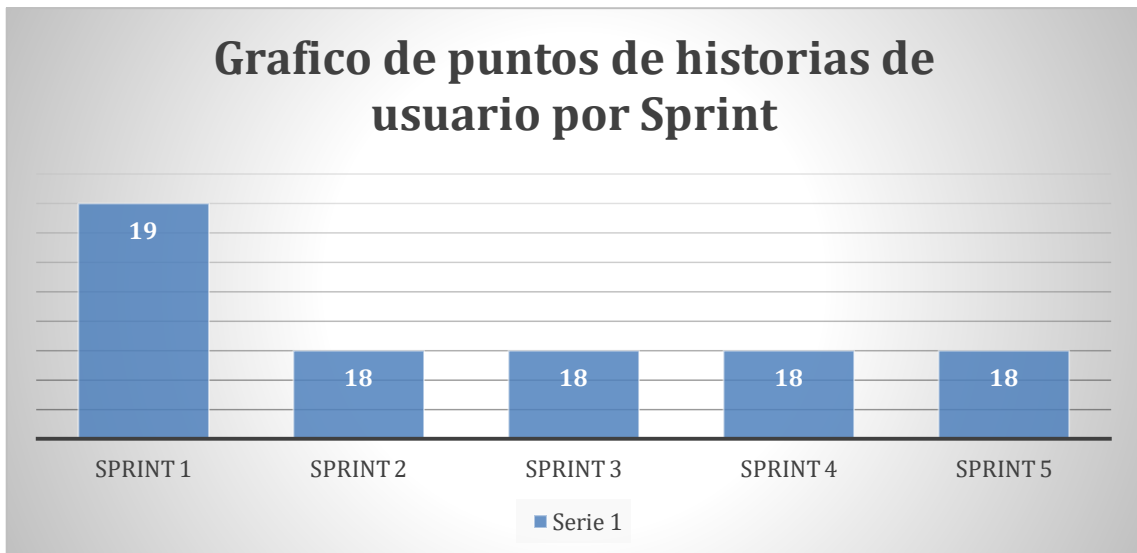


**Figura 80. Retrospectiva del Proyecto.**

En la figura se muestra el análisis tras culminar el proyecto, la retrospectiva del proyecto tiene objetivo responder las siguientes preguntas: ¿Qué se hizo bien?, ¿Qué se hizo mal? y ¿Qué se debería mejorar? Para poder tener lecciones aprendidas para mejorar en estos aspectos en siguientes proyectos.

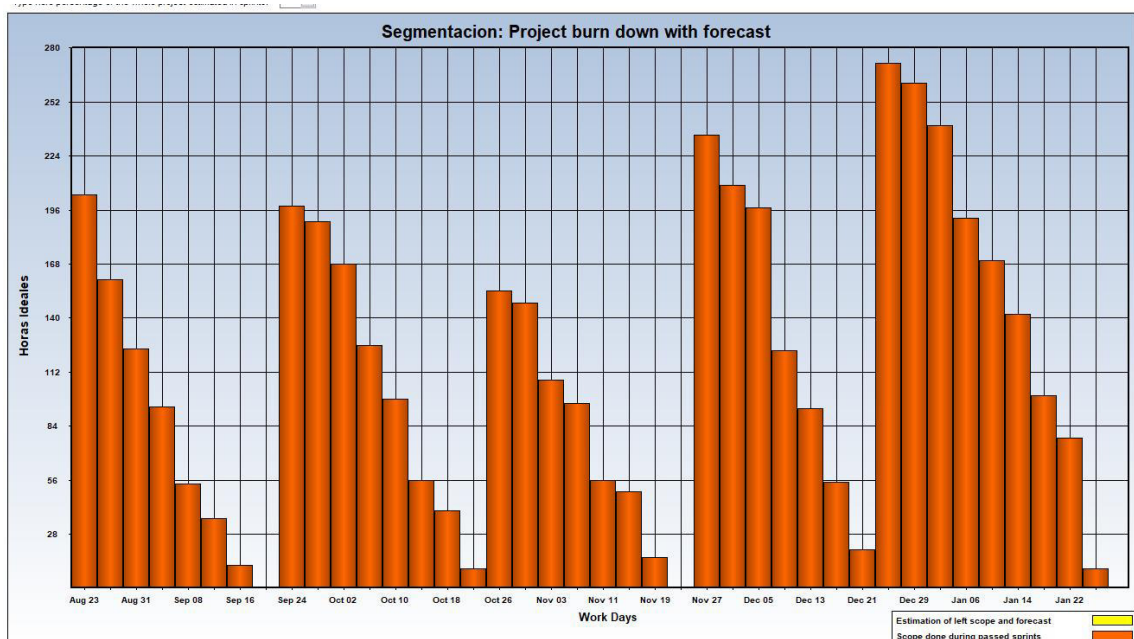
#### **4.10. PROJECT BURN DOWN DEL PROYECTO**

A continuación, se presentará el rendimiento del proyecto, mostrando la velocidad de trabajo realizado por sprint, mostrando que mayor puntuación lo llevo el primer sprint por ser el sprint inicial, y posteriormente se regulo a 18 puntos de historia.



**Figura 81. Puntos de historia por sprint.**

En la figura se muestra la relación de sprints e puntos de historias que se estimaron al inicio se puede observar que el primer sprint es donde hay mayor punto de historia con 19 y el resto se reduce a 18.



**Figura 82. project burn down with forecast.**

En la figura se muestran la relación entre días de trabajo y horas estimadas por Sprint iniciándose en 23 de agosto de 2016 hasta 23 de enero de 2017, se puede observar que el ultimo sprint es donde hubo más horas de trabajo y el que hubo menos horas de trabajo es el 3er sprint. Imagen obtenida de la herramienta de Sprintometer.



## 4.11. CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN

### 4.11.1. Plataforma de trabajo

Para el desarrollo de los aplicativos y scripts que dan soporte al proyecto se hace uso de lenguajes de programación, frameworks, librerías y herramientas de desarrollo modernas Open Source que nos ayudan a generar código de forma simple y rápida.

Con el fin de explicar correctamente todos los usos de cada herramienta en el proyecto se procede a explicar estas por grupos:

#### A. Lenguajes de Programación

Entre los lenguajes de programación usados podemos mencionar los siguientes:

- Python (ver página 27): Este lenguaje se usó para el desarrollo de los scripts de generación de áreas de empadronamiento. Se desarrollaron a su vez scripts para conectarse con la base de datos geo-espacial y con ayuda de ciertas librerías GIS procesar esa información para generar los croquis.
- JavaScript (ver página 28): Este lenguaje es usado principalmente para el desarrollo de la aplicación web tanto del lado del cliente como del lado del servidor.
- TypeScript (ver página 28): Este lenguaje tipado, se usa principalmente para el desarrollo de la interactividad de cada uno de los módulos la aplicación web por el lado del cliente.

#### B. Librerías y Frameworks

Para dar soporte al desarrollo de las aplicaciones y scripts, podemos mencionar el uso de las tecnologías:

- Angular (ver página **¡Error! Marcador no definido.**): El uso de este framework en el desarrollo de la aplicación web fue crucial para hacer de este un proyecto fácil de

mantener y altamente escalable.

- Express (ver página **¡Error! Marcador no definido.**): Usado para la creación de las APIS y la aplicación web del lado del servidor, usando para ello librerías de código abierto.
- Arcpy (ver página 29): Esta librería es constantemente usada para la administración y procesamiento de datos espaciales. Escrito en python, la librería nos ayudó con la implementación de los scripts para la generación de los croquis.

### C. Herramientas de desarrollo

Aquí podemos mencionar a los siguientes:

- Pycharm: Este IDE de desarrollo se utilizó como herramienta para la implementación de los scripts de Python pues esta herramienta es especialista en ese lenguaje. Aunque es licenciado, la institución ya cuenta con licencias para su uso extendido en toda el área informática.

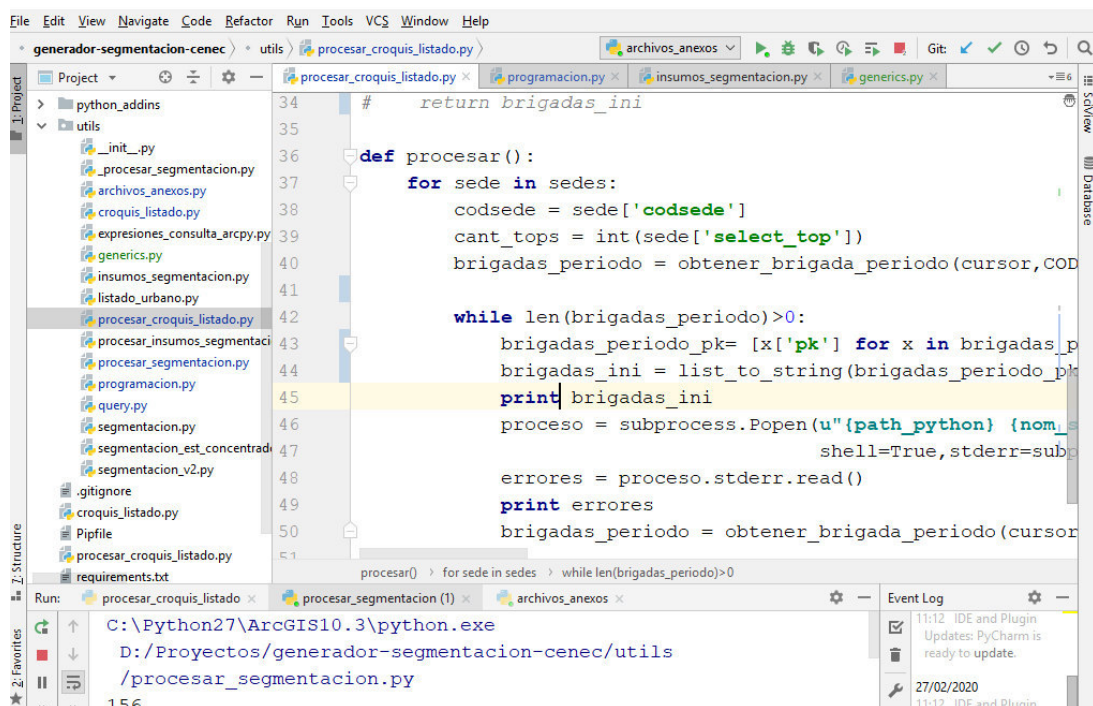
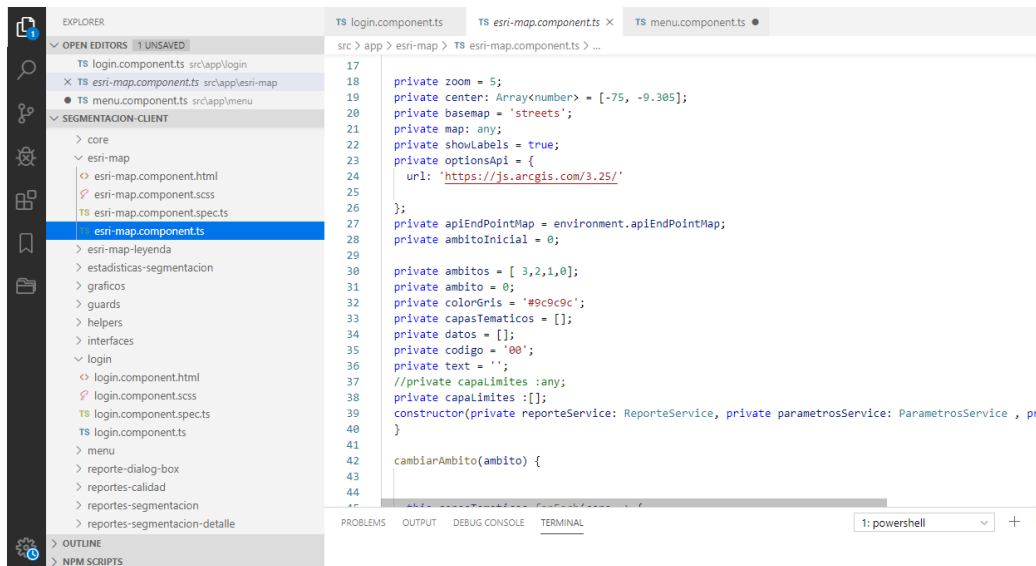


Figura 83. Entorno de desarrollo en PyCharm.

- Visual Studio Code: Otra herramienta de código abierto usado para el desarrollo de la aplicación web debido a su compatibilidad con varios lenguajes de programación entre ellas JavaScript y Typescript.

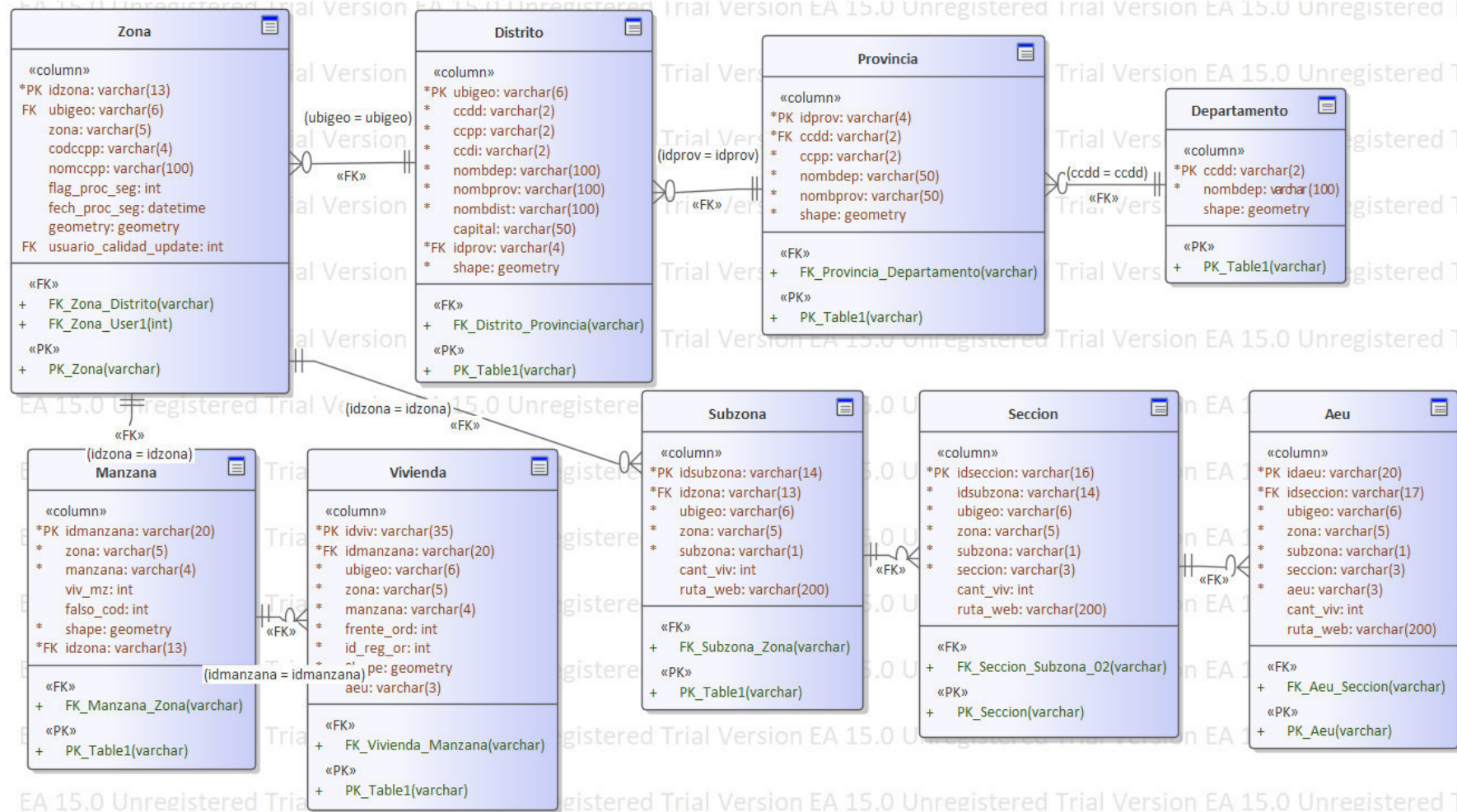


**Figura 84. Entorno de trabajo en Visual Studio Code.**

- Balsamiq Mockup: Usado como herramienta para el diseño de los prototipos de cada módulo de la aplicación web. Ayuda a plasmar páginas, formularios, interactividad y navegación de forma rápida.

#### 4.11.2. Modelado Base de datos

En esta sección se detallarán las entidades que existen en el proyecto, los tipos de relaciones que existen entre las entidades y el uso de los atributos.



**Figura 85. Modelo de base de datos.**

En la figura se muestra El diagrama mostrado se puede observar el modelo relacional de la aplicación web y de los scripts de generación de segmentación.

Para el diseño de la base de datos, se analizaron los datos que se almacenan en el proceso de segmentación y su correspondiente uso. De esta manera se identificaron varios grupos de datos que engloban un conjunto de tablas relacionadas entre sí, y entre estas podemos encontrar:

- Tablas de administración de usuarios
- Tablas de insumos cartográficos
- Tablas resultado del proceso de segmentación

Con el objetivo de facilitar el manejo de los datos y las tablas, cada tabla tiene un identificador único o llave primaria; asimismo las tablas que contienen relaciones entre ellas tienen campos que representan estas relaciones llamadas llaves foráneas (para mayor detalle revisar el diccionario de datos detallado en el **anexo R**).

A continuación, se detallan las tablas más importantes de cada grupo, así como también sus campos más importantes.

#### **A. Tablas de administración de usuarios**

En estas tablas se almacenan la información de los usuarios con acceso al sistema web, los roles y los módulos del sistema. Todas estas tablas sirven para administrar los usuarios y sus permisos al sistema web. Entre las tablas más importantes tenemos:

- **Tabla Usuario**

Almacena la información necesaria para ingresar al sistema web, así como también algunos datos personales.

- **Tabla Rol**

Almacena los datos de roles que se pueden asignar a un usuario.

#### **B. Tablas de insumos cartográficos**

Este grupo de tablas almacenan datos que se usan como insumos para segmentar y generar croquis de los empadronadores o jefes de sección. Se debe resaltar una característica común de estas tablas la cual es que todas poseen un campo de tipo espacial. Entre estas tablas

resaltamos:

- **Tabla Distrito**

Almacena la información tabular y cartográfica de los distritos. Esta tabla almacena geometrías poligonales que representan los límites o fronteras de un distrito.

- **Tabla Zona**

Almacena la información tabular y los límites cartográficos de una zona censal. Se encuentra un nivel por debajo de la tabla distrito y se relaciona con esta mediante la llave foránea ubigeo.

- **Tabla Manzana**

Almacena la información tabular y los límites cartográficos de las manzanas censales. Esta tabla es usada para la generación de las rutas y los croquis de los empadronadores aprovechando sus límites cartográficos. Se relaciona con la tabla zona a través del campo idzona.

- **Tabla Vivienda**

Almacena la información de las viviendas como la dirección, la cantidad de personas alojadas en la vivienda y su ubicación cartográfica. Esta tabla es usada para la generación de las rutas de los empadronadores y los listados de viviendas que el empadronador debe visitar el día de la encuesta. Se relaciona con la tabla manzana a través del campo id\_manzana.

### **C. Tablas resultado del proceso de segmentación**

Son tablas que almacenan información generada por el proceso de segmentación. También sirven de consulta y para generar reportes de avance de segmentación o como marco para seleccionar muestras con el propósito de ser calificados por personal de calidad.

- **Tabla Subzona**

Almacena la información generada a partir de la agrupación de 18 secciones censales. Esta información es consultada

por la aplicación web para generar reportes o estadísticas de jefes zona y Subzona.

- **Tabla Sección**

Almacena la información generada a partir de la agrupación de 6 o 5 áreas de empadronamiento urbano. Se relaciona con la tabla sección a través del campo idsubzona.

- **Tabla AEU**

Esta tabla contiene información del área de empadronamiento urbano, el cual es generado a partir del agrupamiento de viviendas. Se usa generalmente para realizar reportes y estadísticas para resumir el avance de la segmentación, consultar croquis y listados o para el módulo de control de calidad.

#### **D. Procedimientos Almacenados**

También se debe destacar el uso de ciertos procedimientos almacenados como `USP_ACTUALIZA_AVANCE_SEGMENTACION` y `USP_ACTUALIZA_MARCO_UBIGEOS_PROCESADOS` para actualizar el estado de las zonas y distritos cuando se culmina de ejecutar los scripts de segmentación.

#### **4.11.3. Pruebas del sistema**

A continuación, se realizó la realización de las pruebas funcionales del sistema web, que según están definidas en las historias de usuario, verificando si cada módulo cumple con lo definido, se puede ver en el (Anexo O).

### **4.12. IMPLEMENTACIÓN**

#### **4.12.1. Instalación y configuración del Software**

En esta sección, se describe como se logró desplegar el sistema web, aquí se indicará las acciones dadas para llegar a cabo este objetivo. Para desplegar el sistema web se usó Amazon Web Service (AWS), y como alojamiento de base de datos se usó mongo DB Atlas.

## A. Despliegue del proyecto Front End

- Se ejecutó en el proyecto el comando `ng build`, para generar un paquete de distribución del proyecto para desplegar.
- El paquete de distribución generado se guarda en un repositorio de S3-AWS.

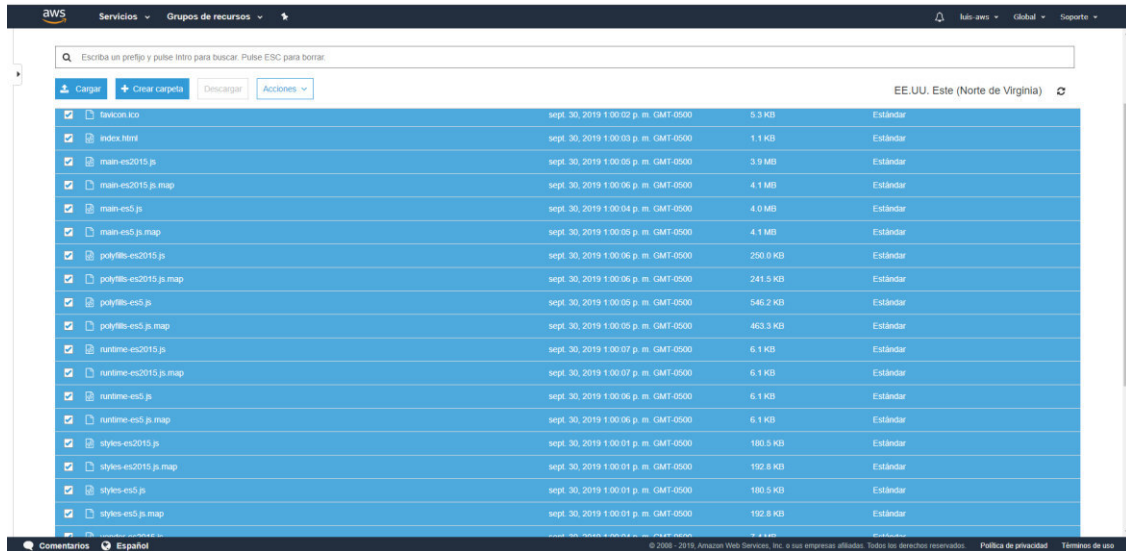


Figura 86. Configuración front end aws - parte 1.

En la imagen se muestra que se guarda el renderizado del proyecto, en un repositorio del S3 AWS, para posteriormente usarlo en una distribución de cloudFront.

- Luego se crea una distribución de CloudFront, enlazando con el repositorio de S3 donde está el paquete de distribución del proyecto.

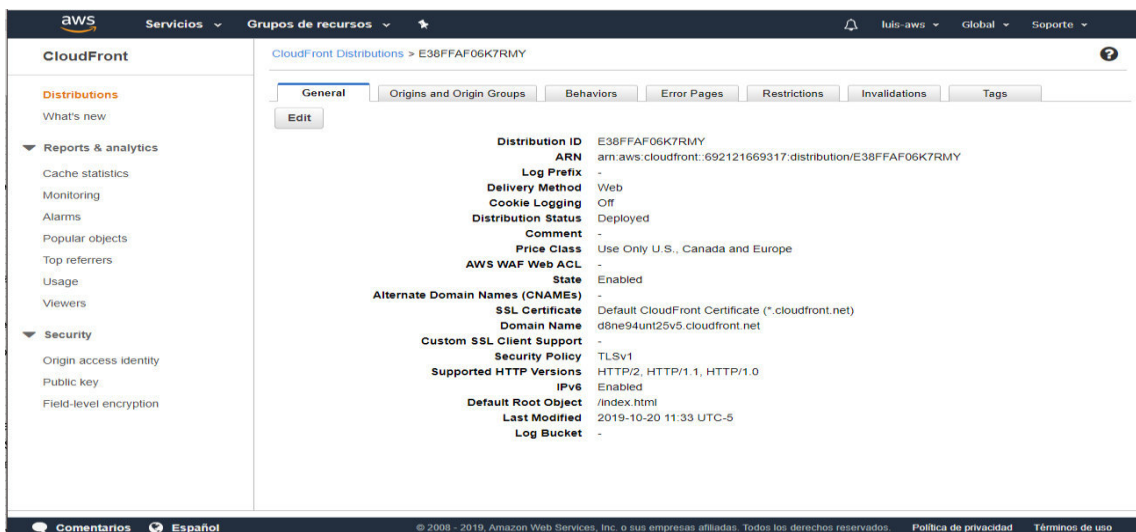


Figura 87. Configuración front end aws - parte 2.

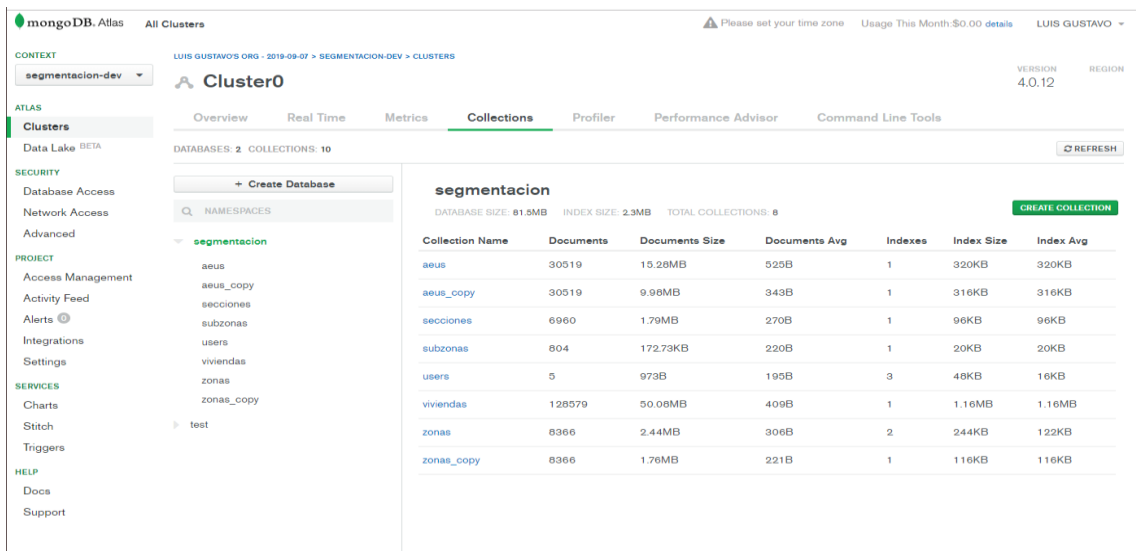
En la figura se muestra la configuración del cloudFront AWS, que usa el repositorio del S3 AWS,



además se obtiene el entry point, para acceder al proyecto web.

## B. Base de datos.

- Creamos un proyecto en mongo DB Atlas, esto creará un clúster por defecto.
- Importamos la base de datos en el clúster mediante comandos.
- Creamos un usuario de acceso a la base de datos de lectura y escritura.
- Configuramos el acceso de red, para que se pueda comunicar con el proyecto backend.



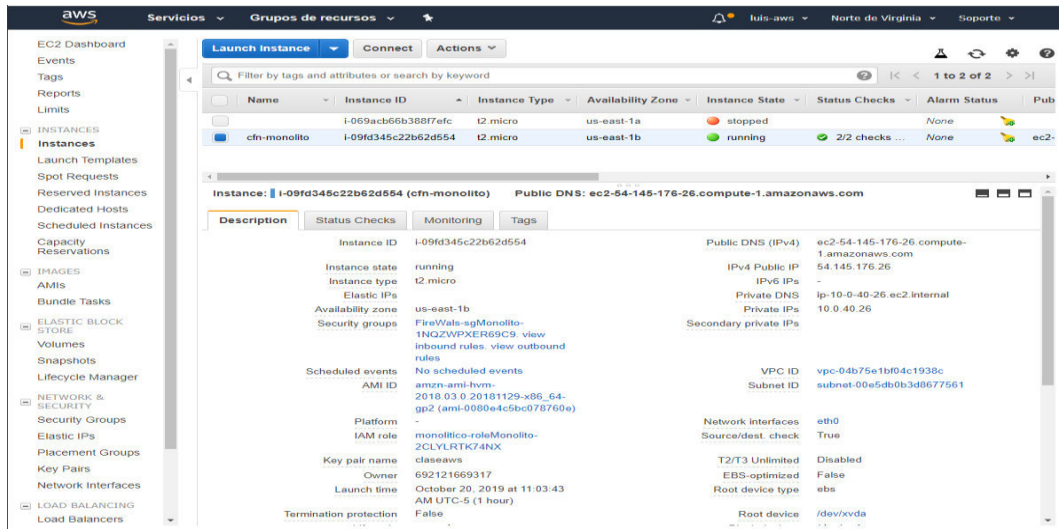
Collection Name	Documents	Documents Size	Documents Avg	Indexes	Index Size	Index Avg
aeus	30519	15.28MB	525B	1	320KB	320KB
aeus_copy	30519	9.98MB	343B	1	316KB	316KB
secciones	6960	1.79MB	270B	1	96KB	96KB
subzonas	804	172.73KB	220B	1	20KB	20KB
users	5	973B	195B	3	48KB	16KB
viviendas	128579	50.08MB	409B	1	1.16MB	1.16MB
zonas	8366	2.44MB	306B	2	244KB	122KB
zonas_copy	8366	1.76MB	221B	1	116KB	116KB

Figura 88. Configuración mongo DB Atlas.

En la figura muestra la configuración de la base de datos en mongoDB Atlas

## C. Despliegue del proyecto Back End

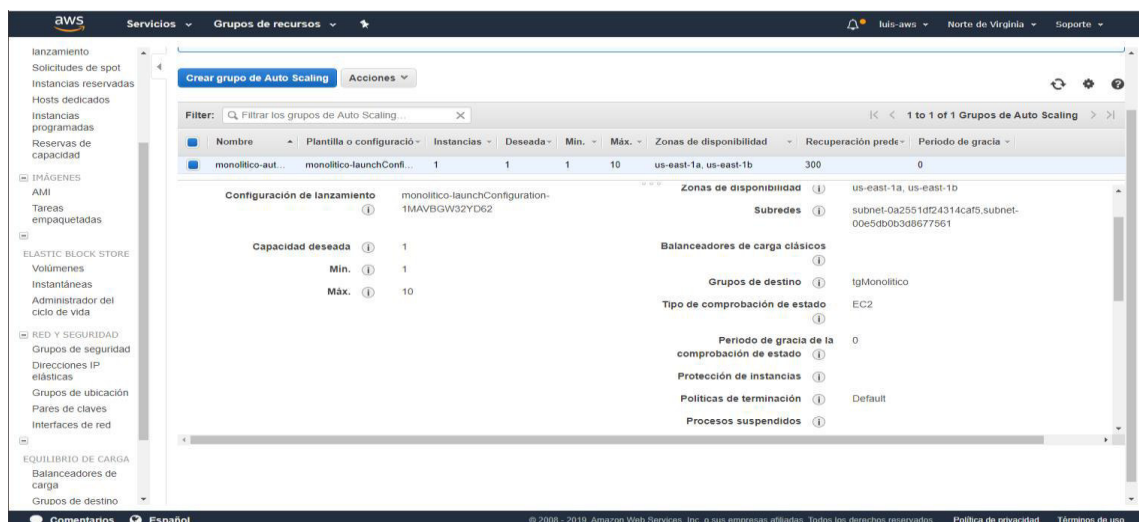
- Guardamos el código del proyecto en un repositorio de gitlab.
- Creamos una instancia en EC2 (Máquina Virtual), e instalamos Nodejs, git y declaramos las variables de entorno, descargar el proyecto desde git lab y ejecutamos el aplicativo con `nohub npm start &`.



**Figura 89. Configuración back end AWS, parte 1.**

En la figura se muestra la creación y configuración de la instancia que contendrá el proyecto node js, además se despliega el proyecto.

- Creamos grupos de **auto scaling AWS**, para mantener la alta disponibilidad, que tomara la acción de replicar la instancia creada y el tráfico de red apunte a esta.



**Figura 90. Configuración back end AWS, parte 2.**

En la figura se muestra la configuración del auto scaling aws, para escalar automáticamente las instancias, en caso que no soporte el tráfico de datos

#### 4.12.2. Puesta en marcha: implementación Final

Para poner en marcha el sistema web SEGMETACION en el INEI, se solicitó la respectiva autorización y aprobación para su implementación (Ver Anexo E y F).

#### **4.12.3. Manual del sistema**

A continuación, se desarrolló el manual del sistema para documentar el funcionamiento del sistema y poder brindar al usuario una guía fácil de entender, para que evitar el mal uso del sistema (Ver Anexo P).

#### **4.12.4. Capacitación a los usuarios**

Tras el desarrollo del manual del sistema, se procedió con la capacitación de los usuarios para garantizar que los usuarios tengan la capacidad de poder usar el sistema, además poder responder todas las dudas que tengan los asistentes sobre el sistema y poder culminar la entrega del sistema, por lo que se deja como evidencia la capacitación realizada (Ver anexo Q).

Se logró observar que los participantes se adaptaron rápido al funcionamiento del sistema, no se complicaron mucho, según los usuarios el sistema es intuitivo.

También se logró tener la reunión con el administrador de cuentas de usuarios y poder explicarle el funcionamiento.

En conclusión, el sistema cumple con los objetivos que se plantearon, el personal se adapta rápido al sistema.

## **CAPÍTULO V: ANALISIS DE COSTO Y BENEFICIO**

## 5.1. ANALISIS DE COSTOS

Es esta sección se indicará los recursos, costos que se necesitaron cada uno de ellos para el desarrollo del proyecto.

### 5.1.1. Recursos humanos

Para el desarrollo del proyecto se requirió de personal capacitado en desarrollo de la aplicación web, lo que lleva los siguientes costos.

**Tabla 48. Costo de Recursos humanos.**

<i>Item</i>	<i>Actividades</i>	<i>Rol</i>	<i>Cant.</i>	<i>Meses</i>	<i>Precio Unit.</i>	<i>Costo</i>
1	Análisis y desarrollo informático	Analista / Programador	02	08	S/ 2.500,00	S/ 40.000,00
2	Administración de base de datos	Administrador de base de datos	01	08	S/ 3.500,00	S/ 28.000,00
<b>Costo total de Recursos Humanos:</b>						<b>S/ 68.000,00</b>

La tabla mostrada detalla el costo de personal que participo del desarrollo del proyecto.

### 5.1.2. Recursos de Hardware

En esta sección detallamos los costos en hardware, que será necesario para el funcionamiento del sistema.

**Tabla 49. Costo de Hardware.**

<i>Item</i>	<i>Actividades</i>	<i>Material</i>	<i>Cant.</i>	<i>Precio Unit.</i>	<i>Costo</i>
1	Uso de herramientas tecnológicas para procesar la segmentación	PC Core i3 RAM 4GB HD 1 TB Fte. 550W	15	S/ 1.900,00	S/ 0,00
2	Uso de herramientas tecnológicas para almacenar los datos	Servidor HP Proliant DL 380 G10	01	S/ 10.000,00	S/ 0,00
3	Uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de la aplicación web	PC Core i7 RAM 16 GB 1tb	01	S/ 3.000,00	S/ 0,00
4	Impresión de croquis y listados	Impresora Láser Hp Laserjet 4540	05	S/ 1.500,00	S/ 0,00
5	Emisión de documentación impresa del proyecto	Impresora Epson L375	01	S/ 350,00	S/ 350,00
<b>Costo total de Hardware:</b>					<b>S/ 350,00</b>

La tabla mostrada detalla el costo de hardware usado para el desarrollo e implementación del proyecto.

Como se aprecia en la tabla 50, se debe considerar que los ítems 1, 2, 3 y 4 no suponen costos adicionales, ya que la institución cuenta con dichos recursos. En el ítem 1 se manifiesta el uso de 15 PC puesto que para la generación y exportación de los croquis toma gran cantidad de tiempo. De esta forma, al distribuir la carga de trabajo en varias CPU's disminuye el tiempo de procesamiento.

El servidor del ítem 2 se usa como almacén de datos tabulares y espaciales. Asimismo según el ítem 5, se necesitan 5 impresoras láser para la impresión rápida y sin manchas ni defectos de impresión de los croquis y listados. Los equipos descritos en los ítems 3 y 4 se usan principalmente para el desarrollo de los scripts y la aplicación web.

### 5.1.3. Recursos de Software

En esta sección calculamos los costos en inversión de Software.

**Tabla 50. Recursos financieros.**

Item	Actividades	Artículo	Estado	Cant.	Precio Unit.	Costo
1	Adquisición de sistema operativo para Servidor de Base de Datos	Windows 7 Professional x64	Licenciado	01	S/ 350,00	S/ 0,00
2	Adquisición de motor para Servidor de Base Datos	SQLServer R 2	Licenciado	01	S/ 500,00	S/ 0,00
3	Adquisición de licencia para servidor SIG	ArcGIS Server	Licenciado	01	S/ 10.000,00	S/ 0,00
4	Adquisición de licencia para herramienta de escritorio SIG	ArcMap	Licenciado	01	S/ 300,00	S/ 3.000,00
<b>Costo total de Software:</b>						<b>S/ 3.000,00</b>

La tabla muestra el costo de software para el desarrollo e implementación del proyecto.

Como se puede visualizar en la tabla, los ítems 1, 2, 3 no generan costos, ya que la institución cuenta con licencias de Windows 7, Sql Server y ArcGis Server.

### 5.1.4. Otros Gastos

En esta sección mostramos los costos adicionales que el proyecto incurre en el transcurso de los 5 meses de desarrollo:

**Tabla 51. Otros gastos.**

Item	Material	Meses	Precio por mes	Costo
1	Impresión de informes y manuales	5	s/.100	S/ 500,00
<b>Costo total:</b>				<b>S/ 500,00</b>

Esta tabla muestra los costos adicionales necesarios para el desarrollo del proyecto.

Finalmente todos los costos se pueden resumir con la siguiente tabla:

**Tabla 52. Costos Totales.**

<b>Descripción</b>	<b>Monto</b>
Costo total de Recursos Humanos.	S/ 68.000,00
Costo total de Hardware	S/ 350,00
Costo total de Software	S/ 3.000,00
Otros gastos	S/ 500,00
<b>Total de Costo</b>	<b>S/ 71.850,00</b>

En la tabla se detalla el costo total de la implementación y desarrollo del proyecto

Adicionalmente se debe considerar los gastos necesarios para mantener funcionando el software, el cual forma parte del flujo de caja mensual:

**Tabla 53. Costos asociados al proyecto.**

<b>Descripcion</b>	<b>Cant</b>	<b>Monto por mes</b>
Hosting y almacenamiento	1	S/ 500,00
Personal especialista en la revisión de los croquis y listados	11	S/ 27.500,00
<b>Total de costos por mes</b>		<b>S/ 28.000,00</b>

Esta tabla muestra los costos por mes asociados a la puesta en marcha de la aplicación.

## 5.2. ANALISIS DE BENEFICIOS

### 5.2.1. Beneficios tangibles

En esta sección calculamos la reducción de costos tras la implementación del sistema, teniendo en cuenta que la ejecución del proyecto dura 3 meses.

**Tabla 54. Beneficios tangibles.**

<b>Item</b>	<b>Beneficios Tangibles</b>	<b>Beneficio por mes</b>
1	Disminuir costos por contratación de 200 segmentadores cartográficos encargados de la generación de los croquis y listados.	S/ 240.000,00
2	Disminuir costos por contratación de 30 inspectores y jefes cartográficos encargados de la supervisión de generación de los croquis y listados.	S/ 42.000,00
	<b>Monto total de beneficio tangible por mes</b>	<b>S/ 282.000,00</b>

En la tabla se detalla los beneficios tangibles por cada mes de ejecución del proyecto.

### 5.2.2. Beneficios Intangibles

En este apartado expresamos diferentes beneficios que nuestro

proyecto otorga a la institución los cuales no se visualizan directamente en la aplicación web, pero que pueden ser apreciados como ventajas por los usuarios.

- Mejora la planificación presupuestal del personal necesario para el censo.
- Incrementar la experiencia y satisfacción del trabajo de los empleados disminuyendo labores tediosas.
- Apoya la toma de decisiones para que el avance del proceso de segmentación sea constante y sin muchos retrasos.

### 5.3. CONSOLIDADO DE COSTO/ BENEFICIO

En esta sección calculamos el costo/beneficio para determinar la rentabilidad del proyecto por ende si es viable o no mediante los beneficios netos y costos totales del proyecto. La relación de costo/beneficio (B/C) o también conocida como índice neto de rentabilidad, se obtiene con la siguiente fórmula: **B/C = VAI / VAC**.

- **VAI**: valor actual de los ingresos totales netos o beneficios netos.
- **VAC**: valor actual de los costos de inversión o costos totales.

Se analizó si el sistema es rentable o no, según la relación costo/beneficio, para ello se tuvo en cuenta lo siguiente:

**Tabla 55. Consolidado costo/beneficio.**

Total de inversión a 3 meses de ejecución	S/ 155.850,00
Total de beneficios a 3 meses de ejecución	S/ 846.000,00
B/C	S/ 5,42

En la tabla se muestra que el valor del indicador B/C (costo-beneficio) es mayor a 1, de esta manera podemos afirmar que el proyecto a 3 meses de su ejecución es rentable; y pudiendo concluir que, por cada sol invertido, obtenemos **5.42** soles.

### 5.4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En esta sección se realiza el análisis de sensibilidad utilizado para tomar decisiones de inversión, que consiste en calcular los nuevos flujos de caja y el valor actual neto.

#### 5.4.1. Desarrollo del flujo de caja

A continuación, desarrollamos el flujo de caja, detallando la viabilidad económica del proyecto.



**Tabla 56. Flujo de caja.**

Meses	0	1	2	3
Costo del proyecto	S/ 71.850,00			
Beneficios Tangibles		S/282.000,00	S/ 282.000,00	S/282.000,00
Beneficios Intangibles		-	-	-
Total Ingresos		S/282.000,00	S/ 282.000,00	S/282.000,00
Costos asociados		S/ 28.000,00	S/ 28.000,00	S/ 28.000,00
Total Egresos		S/ 28.000,00	S/ 28.000,00	S/ 28.000,00
Flujo de caja (ingreso Neto)	-S/ 71.850,00	S/254.000,00	S/ 254.000,00	S/ 254.000,00
Saldo acumulado	-S/ 71.850,00	S/182.150,00	S/ 436.150,00	S/690.150,00

En la tabla se muestra el desarrollo de flujo de caja en 3 meses de ejecución del proyecto. A partir del costo de inversión se puede observar que a partir del primer mes ya se tiene saldo positivo.

#### 5.4.2. Análisis del VAN

El valor neto actual (VAN) es un indicador financiero que se utiliza para determinar si un proyecto obtiene mejores beneficios que una tasa de rentabilidad mínima. Se calcula mediante los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto, restándole el costo de inversión y teniendo en cuenta cierta tasa de interés prevista.

Para calcular el VAN se utiliza la siguiente fórmula:

$$V.A.N = -A + \frac{Q_1}{(1+i)^1} + \frac{Q_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+i)^n}$$

**Figura 91. Formula del VAN.**

**Fuente: (Gábilos, 2016)**

Donde:

- $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ : son los flujos de caja de cada periodo
- A: inversión inicial
- i: tasa de descuento
- n: número de periodos(pueden ser meses o años)

Se considera que la inversión en el proyecto es aceptable si el resultado es positivo (VAN>0).

Usando el flujo de caja del proyecto (ver tabla 66), se obtiene el siguiente resultado:

**Tabla 57. Van.**

Inversión inicial del proyecto	S/ 71.850,00
Tasa de descuento mensual	%0,77
<b>VAN calculado</b>	<b>S/ 196.050,72</b>

La tabla muestra el valor del VAN calculado del proyecto

Según la tabla anterior, se aprecia que el VAN calculado es S/ 196.050,72. Debido a que índice es positivo, podemos concluir que el proyecto es viable.

### 5.4.3. Análisis del TIR

La tasa interna de retorno (TIR) es una tasa o porcentaje que permite saber si es rentable invertir en un determinado proyecto, en comparación con otras opciones de inversión.

El TIR se calcula usando la misma ecuación del VAN pero igualándola a cero y considerando a la tasa como la variable de la ecuación. El resultado nos da un porcentaje que debe ser comparado con otras tasas de interés.

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$0 = -A + \frac{Q_1}{(1+r)^1} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

**Figura 92. Formula de TIR.**

**Fuente: (Gábilos, 2016).**

Donde:

- $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ : son los flujos de caja de cada periodo
- A: inversión inicial
- r: TIR
- n: número de periodos(pueden ser meses o años)

La inversión se considera aceptable cuando el valor de r es mayor que la tasa de rentabilidad mínima que podamos obtener de otras inversiones más seguros. Para nuestros propósitos vamos a definir la tasa de renta mínima con la rentabilidad que se puede obtener de entidades financieras de forma mensual el cual es del 1%.

Resolviendo la ecuación obtenemos el siguiente resultado:

**Tabla 58. TIR.**

Inversión inicial del proyecto	S/ 71.850,00
<b>TIR calculado</b>	<b>350,00%</b>

Tabla que muestra el valor del TIR

Como resultado mostrado en la tabla anterior, el valor del TIR es de 350%, el cual es mucho mayor a la tasa mínima del 1%. Finalmente podemos concluir que es más rentable invertir en el proyecto que en otro tipo de inversión más seguro como depósitos a entidades financieras.

#### **5.4.4. Análisis del ROI**

El retorno de inversión (ROI), es un indicador que evalúa los ingresos netos esperados que se buscan obtener a partir de un proyecto. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$ROI = (Ingresos\ del\ proyecto - Costo\ del\ proyecto) / Costo\ del\ proyecto$$

**Figura 90. Formula de ROI.**

**Fuente: (Puro Marketing, 2013).**

Aplicando la fórmula obtenemos el siguiente resultado:

**Tabla 59. ROI.**

Datos	Valor
Costo total del proyecto en 3 meses	S/ 155.850,00
Ingresos del proyecto en 3 meses	S/ 846.000,00
<b>ROI</b>	<b>4,43</b>

La tabla muestra los datos y el resultado del análisis ROI

De la tabla se puede observar que el valor del ROI es 4,43. Es decir, este valor indica que por cada S/ 1.00 invertido en este proyecto de software durante el periodo de 3 meses, se recibirá S/ 4,33.

## CONCLUSIONES

- En primer lugar, se logró optimizar el proceso de segmentación del empadronamiento urbano del censo 2017, utilizando herramientas tecnológicas de información geográfica; logrando reducir costos de contratación de personal por un valor de S/846.000,00 a S/155.850,00 y una reducción en el tiempo de procesamiento de 160 a 11 minutos por distrito.
- En segundo lugar, se implementaron scripts para automatizar la generación de áreas de empadronamiento urbano.
- También se implementaron scripts de geo procesamiento usando herramientas geoespaciales para la generación automática de croquis y listados de las áreas de empadronamiento urbano en formato pdf.
- Por otra parte, se logró implementar un módulo que permite los usuarios monitorear el avance de la segmentación mediante mapas temáticos, reportes, gráficos y la visualización de los croquis o listados generados.
- Finalmente, se implementó el módulo de control de calidad que permite a los usuarios poder realizar su labor de forma sencilla, efectiva y asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda para posteriores censos considerar el crecimiento vertical de las viviendas y mejorar la geolocalización de estas, para no subestimar ni sobrestimar la carga de trabajo de los empadronadores. Esto daría más valor al negocio ya que se supondría tener un contexto más real sobre el esfuerzo y los recursos necesarios para realizar el empadronamiento de los censos nacionales.
- Se recomienda implementar scripts adicionales para verificar la dirección y la manzana donde está ubicada la vivienda para minimizar el riesgo de generar áreas de empadronamiento erróneas.
- Se recomienda el uso de software libre como QGis para el desarrollo de geoprocetos, ya que la herramienta ArcGis es de paga, por lo que habría reducción de costos.
- Se recomienda implementar herramientas de búsqueda que faciliten ubicar el departamento, provincia o distrito que necesitan monitorear en el mapa temático además de poder ubicar direcciones.
- Para el uso de mapas, se sugiere implementar servicios espaciales versionados que permitan realizar un mantenimiento a las capas geográficas.
- Se recomienda la implementación de reportes para visualizar el estado histórico de cada zona calificada y con ello tener mejor el reporte del avance de las labores de los operarios e inspectores de calidad.

## REFERENCIAS

- Brañes, R. E. (2019). *Arquitectura de back end con amazon web services (AWS) para sistemas escolares* (tesis de grado). Recuperado de <http://dspace.biblioteca.um.edu.mx/xmlui/handle/20.500.11972/1043?locale-attribute=en>
- Burrough, P.A. (1986). *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assesment*. New York, NY: Oxford University Press.
- Cardoso, L. (2017). *Sistema de gestión para la evaluación pluviométrica de las máquinas de riego de pivote central*. (tesis de grado). Recuperado de <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/8501>
- Congreso de la República del Perú (1959). Recuperado de <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/13248.pdf>
- Córdova, J. A. (2014). *Implementación de un sistema de matrículas y pagos para el centro de informática de la Universidad César Vallejo* (tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/usmp/1030>
- Eguíluz Pérez, J. (2009). *Introducción a JavaScript*. Recuperado de <https://openlibra.com/es/book/download/introduccion-a-javascript>
- Fernández, F. (2012). *Programación Matemática para la distribución eficiente de censistas en censos nacionales: el Censo 2010 de la Provincia de Buenos Aires como caso de estudio* (tesis de grado). Recuperado de [http://mate.dm.uba.ar/~gduran/docs/tesis/tesis\\_Florenca.pdf](http://mate.dm.uba.ar/~gduran/docs/tesis/tesis_Florenca.pdf)
- Freeman, A. (2017). *Pro Angular*. Berkeley, Estados Unidos: Apress L. P.
- García, D. (2012). *Desarrollo de un Sistema Web bajo estándares de software libre para el control de operaciones en la planta de tratamiento de agua del distrito Morichal*. (tesis de grado). Recuperado de <https://1library.co/document/ky6p52gq-tesisdianagarcia-pdf.html>
- García, F. (1997). *Servicios de información en la World Wide Web: relevancia, planificación y diseño*. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Bibliodoc/article/viewFile/56343/65765>.

- García S. M., Ariza T. H., Lucía P. M., y Flórez F. A. (2016). Buenas prácticas aplicadas a la implementación colaborativo de aplicativa web. *Revista Mundo FESC*, 2(10), 27-30. Recuperado de <http://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/67>
- Gascon, O. (s.f.). *Estimación análoga*, Recuperado de <https://todopmp.com/herramientas/estimacion-analoga/>
- Gonzales, J. (2008). *Sprintometer: Aplicación para gestión, métricas y seguimiento de proyectos ágiles*. Recuperado de <https://jcgonzalezmartin.wordpress.com/2008/11/20/sprintometer-aplicacin-para-gestin-mtricas-y-seguimiento-de-proyectos-giles/>
- Gonzales, P. L. (2018). *Análisis comparativo entre base de datos relacionales y base de datos nosql* (tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/1468;jsessionid=4A7829BCCDD317B7B260DE35D15DE2E4>
- Griffiths, M (2015). *A Course in a Book for Passing the PMI Agile Certified Practitioner (PMI-ACP) Exam*, Minnetonka, MN: RMC Publications.
- Horowitz, E. (2010). *Preguntas frecuentes de MongoDB Atlas*. Recuperado de <https://www.mongodb.com/cloud/atlas/faq?lang=es-es>
- INEI (2010). *Plan Estadístico Nacional 2010: inventario de la producción estadística* Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/plan\\_estadistico\\_nacional/pen2010.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/plan_estadistico_nacional/pen2010.pdf)
- INEI. (2016). *Preguntas frecuentes*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/preguntas-frecuentes/>
- INEI. (2017). *Censos Nacionales 2017: plan de trabajo de segmentación*. Lima, Perú.
- González, R. (2010). *Python para todos*. Recuperado de <https://openlibra.com/es/book/download/python-para-todos>.

- Malpica, C. J. (2014). *Aplicación de la metodología Scrum para incrementar la productividad del proceso de desarrollo de software en la empresa CCJ S.A.C. lima.* (tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1431>
- Marquez, M. P. (2011). *SQL Server 2008 R2 motor de base de datos y administración.* Madrid: RC libros.
- Oriundo, W. J. (2018). *Uso del sistema de información geográfica (SIG) para la vigilancia y monitoreo del Aedes aegypti en el distrito de Santa Anita.* (tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3062>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de software, un enfoque práctico.* México: The McGraw-Hill.
- Puerta, R. y Rengifo, J. (2011). *ARCGIS básico 10.* Recuperado de <http://bibliotecadigital.imipens.org/uploads/ArcGis%20Basico%2010%20-%20Puerta%20Tuesta%20Ronald%20&%20Rengifo%20Trizogo%20Ju.pdf>.
- PuroMarketing. (2013). *¿Qué es, para qué se usa y cómo se optimiza el ROI?* Recuperado de <http://www.puromarketing.com/10/18129/para-como-optimiza.html>
- Sandoval, H. A. y Sandoval, G. B. (2015). *Análisis y diseño de un Framework JavaScript basado en los estándares de la W3C para la implementación en Front-End de Juliaca.com* (tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/467?show=full>
- Servicio Geológico Mexicano. (2014). *Sistemas de información geográfica.* Recuperado de <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/SIG/Introduccion-SIG.html>
- Sushant. P. (2019), *Estimation Techniques* Recuperado de <https://dzone.com/articles/estimation-techniques-sdlc>
- Toms, S. (2015). *ArcPy and ArcGIS – Geospatial Analysis with Python.* Recuperado de <http://www2.arinigeo.com/wp-content/uploads/2016/05/ArcPy-and-ArcGIS-Geospatial-Analysis-with->



Python-by-Silas-Toms.pdf.

Valverde, E. y Hernández-Mora de Fuentes, P. (2016). *TypeScript*. Recuperado de <https://openlibra.com/es/book/download/typescript>.

## GLOSARIO

- **IDE:** en inglés Integrated Development Environment (IDE), es una aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitarle al desarrollador o programador el desarrollo de software.
- **Iteraciones:** el acto de repetir un proceso con el objetivo de alcanzar una meta deseada, objetivo o resultado.
- **Legajo:** Conjunto de papeles que se guardan u ordenan juntos por tratar de una misma materia.
- **Censos:** Lista de la población o riqueza de un país o de una comunidad
- **Control de calidad:** es el conjunto de los mecanismos, acciones y herramientas realizadas para detectar la presencia de errores. La función principal del control de calidad es asegurar que los productos o servicios cumplan con los requisitos mínimos de calidad.
- **Empadronamiento:** Inscripción de una persona en un padrón o censo de habitantes.
- **Monitoreo:** es el proceso sistemático de recolectar, analizar y utilizar información para hacer seguimiento al progreso de un programa en pos de la consecución de sus objetivos, y para guiar las decisiones de gestión. El monitoreo generalmente se dirige a los procesos en lo que respecta a cómo, cuándo y dónde tienen lugar las actividades, quién las ejecuta y a cuántas personas o entidades beneficia.
- **Indicadores:** entendido como procedimiento que permite cuantificar alguna dimensión conceptual y que, cuando se aplica, produce un número. Suele ser empleado para comparar desempeños entre períodos o entre entornos geográficos o sociales.
- **Censo De Población:** Es un proceso de investigación estadístico conformado por un grupo de actividades orientado a recopilar, organizar, elaborar, evaluar, analizar y difundir datos demográficos, sociales y económicos de todos los habitantes de una nación, en un momento o periodo indicado. Entre estos datos se pueden destacar: número de habitantes, distribución por edad y sexo, natalidad, mortalidad migración, ocupación, nivel de instrucción, idioma, etc. En función al tipo de residencia de población,

estos censos pueden ser: Censos de Hecho, en donde se realiza el empadronamiento, generalmente en un solo día, a todas las personas que se encontraban en un lugar específico la noche anterior al censo o Censo de Derecho, en donde se empadrona a las personas en el lugar donde habitan regularmente, este tipo de censo por lo general se realiza en un lapso de días.(INEI:2016)

- **Ubigeo:** Es la identificación mediante códigos de la Ubicación Geográfica, determinada cartográficamente por la INEI; la cual comprende los distritos, provincias y departamentos del Perú (Censos Nacionales 2017: Plan de Trabajo de Segmentación, 2017). Se compone de un máximo de 6 dígitos y es comúnmente utilizado por otras instituciones del estado peruano o empresas privadas.
- **Sección censal urbana:** Es el área geográfica que agrupa como máximo a 6 áreas de empadronamiento urbano. Este nivel de agrupación presenta la carga laboral del jefe de sección, quien a su vez se encarga de supervisar a sus empadronadores asignados. (INE,2017)
- **Zona censal:** Espacio geográfico conformado por 60 manzanas en promedio. Debido al crecimiento urbano, las zonas urbanas constantemente se modifican; obligando en muchos casos a codificar nuevas zonas pues las nuevas manzanas sobrepasan en cantidad lo definido. En la actividad censal las zonas censales están bajo la supervisión de un jefe de zona. (INEI,2017)

## ANEXOS

### Anexo A. cronograma de actividades del proyecto Segmentación

<b>PROYECTO SEGMENTACION</b>	<b>170 días?</b>	<b>jue 28/07/16</b>	<b>mié 22/03/17</b>
<b>INICIO</b>	<b>7 días</b>	<b>jue 28/07/16</b>	<b>vie 5/08/16</b>
Crear vision del proyecto	3 días	jue 28/07/16	lun 1/08/16
Identificar al Scrum Master y Skateholders	2 días	mié 3/08/16	jue 4/08/16
Formar equipo scrum	1 día	vie 5/08/16	vie 5/08/16
<b>PLANIFICACION</b>	<b>10 días</b>	<b>lun 8/08/16</b>	<b>vie 19/08/16</b>
Crear epicas	2 días	lun 8/08/16	mar 9/08/16
Crear historias de usuario	1 día	mié 10/08/16	mié 10/08/16
Estimar Historias de usuario	2 días	jue 11/08/16	vie 12/08/16
Identificar tareas	3 días	lun 15/08/16	mié 17/08/16
Estimar tareas	2 días	jue 18/08/16	vie 19/08/16
<b>SPRINT 1</b>	<b>24 días</b>	<b>lun 22/08/16</b>	<b>jue 22/09/16</b>
Sprint Back Log y prototipos	1 día	lun 22/08/16	lun 22/08/16
Desarrollar entregable	20 días	mar 23/08/16	lun 19/09/16
Crear BurnDown	1 día	mar 20/09/16	mar 20/09/16
Enviar entregable	2 días	mié 21/09/16	jue 22/09/16
<b>SPRINT 2</b>	<b>23 días</b>	<b>lun 26/09/16</b>	<b>mié 26/10/16</b>
Sprint Back Log y prototipos	1 día	lun 26/09/16	lun 26/09/16
Desarrollar entregable	20 días	mar 27/09/16	lun 24/10/16
Crear BurnDown	1 día	mar 25/10/16	mar 25/10/16
Enviar entregable	1 día	mié 26/10/16	mié 26/10/16
<b>SPRINT 3</b>	<b>23 días</b>	<b>jue 27/10/16</b>	<b>lun 28/11/16</b>
Sprint Back Log y prototipos	1 día	mié 26/10/16	mié 26/10/16
Desarrollar entregable	20 días	jue 27/10/16	mié 23/11/16
Crear BurnDown	1 día	jue 24/11/16	jue 24/11/16
Enviar entregable	1 día	vie 25/11/16	vie 25/11/16
<b>SPRINT 4</b>	<b>23 días</b>	<b>mar 29/11/16</b>	<b>jue 29/12/16</b>
Sprint Back Log y prototipos	1 día	vie 25/11/16	vie 25/11/16
Desarrollar entregable	20 días	lun 28/11/16	vie 23/12/16
Crear BurnDown	1 día	lun 26/12/16	lun 26/12/16
Enviar entregable	1 día	mar 27/12/16	mar 27/12/16
<b>SPRINT 5</b>	<b>24 días</b>	<b>vie 30/12/16</b>	<b>mié 1/02/17</b>
Sprint Back Log y prototipos	1 día	mar 27/12/16	mar 27/12/16
Desarrollar entregable	20 días	mié 28/12/16	mar 24/01/17
Crear BurnDown	1 día	mié 25/01/17	mié 25/01/17
Enviar entregable	2 días	lun 26/12/16	mar 27/12/16
<b>DESPLIEGUE</b>	<b>35 días</b>	<b>jue 2/02/17</b>	<b>mié 22/03/17</b>
Estructurar e implementar proyecto para ejecucion asincrona del script de segmenatacion	5 días	jue 2/02/17	mié 8/02/17
Instalacion de 15 PC para ejecutar scripts de segmentacion	7 días	jue 9/02/17	vie 17/02/17
Procesamiento de scripts de segmentacion urbana a nivel nacional	15 días	lun 20/02/17	vie 10/03/17
Despliegue de sistema web	5 días	lun 13/03/17	vie 17/03/17
Capacitacion de usuarios	3 días	lun 20/03/17	mié 22/03/17
<b>FIN DE PROYECTO</b>	<b>1 día?</b>	<b>lun 5/08/19</b>	<b>lun 5/08/19</b>

## Anexo B. Modelo de encuesta


ENCUESTA	
NOMBRE RESPONSABLE: <i>Luis</i>	REALIZADO POR: <i>Alexis</i>
FECHA: <i>02/10/2016</i>	HORA: <i>13:50</i>

Encerrar en un círculo su respuesta:

1. ¿Suele utilizar software en el trabajo?  
 a) Si      b) No
2. Las tareas que usted realiza son:  
 a) Muy repetitivo      b) poco repetitivo      c) no repetitivo
3. ¿ya utilizo software informático?  
 a) si      b) no      c) tengo interés
4. ¿Cree que la automatización en sus labores le facilitaría su trabajo?  
a) si      b) no       c) quizás
5. ¿usa algún software para gestionar información (ejemplo: Excel)?  
 a) Si      b) no
- 5.1 ¿le es fácil usarlo para gestionar información?  
 a) Si      b) no      c) poco
6. ¿Realiza manualmente sus reportes?  
 a) Si      b) No
7. ¿Actualmente le es fácil administrar su información?  
a) Si       b) No
8. En promedio, ¿cuánto tiempo le demanda realizar la segmentación de un área asignada?  
a) 40 min.       b) 30 min.      c) 20 min.      d) 10 min



ENCUESTADOR



ENCUESTADO

## Anexo C. Modelo de entrevista

### ENTREVISTA

NOMBRE DE LA EMPRESA Y /O INSTITUCIÓN:

ÁREA: Cartografía

NOMBRE RESPONSABLE: Frank

REALIZADO POR: Luis Anduante

LUGAR: INEI

FECHA: 02/10/2011

HORA:

1. ¿Usan algún software para el proceso de la segmentación para los censos nacionales? ¿Cuál? ¿Por qué?

Si, ArcGIS, porque es una herramienta hecha para trabajar geografico.

2. ¿Para la realización del censo anterior se usó la misma metodología? ¿Cuál cree que fueron los puntos débiles?

Creo que el problema principal es que nos estamos sobre esforzando con trabajos manuales.

3. ¿Se pudo llevar un control de su información? ¿Fue bueno? ¿Por qué?

Se quiere llevar ese objetivo pero es difícil tener control de mucha información.

4. ¿Los resultados de proceso de segmentación los censos 2007 fueron los esperados? ¿Qué se debió mejorar?

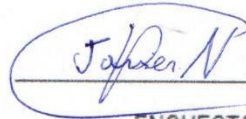
no exactamente, hubo mucho retrabajo por que habia informacion que se actualizaba.

5. ¿Se pudo gestionar eficientemente la información del proceso de segmentación los censos 2007? ¿Por qué?

No, por la enorme cantidad de informacion que se trabaja.



ENCUESTADO

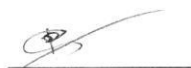


ENCUESTADOR

## Anexo D. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE SEGMENTACIÓN DE LAS ÁREAS DE EMPADRONAMIENTO URBANO DE LOS CENSOS NACIONALES 2017 EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
Descripción	Se basa en la implementación de la tecnología de ArcGIS, que permitirá optimizar el proceso de segmentación de las áreas de empadronamiento, dando como resultado documentos de croquis y listados de viviendas en formato digital, posteriormente desarrollar un sistema web que permita a los usuarios administrar eficientemente la gran cantidad de documentos, desde su generación como información cartográfica hasta su impresión como documentos físico, estos documentos para una mejor referencia sobre su ruta de trabajo.
Cliente	Instituto Nacional de estadística e Informática
Director del proyecto	Rómulo Cerda Martínez
Caso de Negocio	Optimizar el proceso de segmentación de las áreas de empadronamiento urbano de los censos
Interesados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituto Nacional de estadística e Informática</li> <li>• Área de censos y encuestas</li> </ul>
Requisitos de los interesados hasta la fecha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proyecto deberá culminar en la fecha programada.</li> <li>• El caso de prueba de los módulos a implementar deber ser aprobados para futuras implementaciones</li> <li>• El sistema tendrá control de acceso de usuarios</li> </ul>
Descripción del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El producto será un sistema web</li> <li>• Tendrá una interfaz amigable para el usuario</li> <li>• Automatizara los procesos de la segmentación</li> <li>• Podrá realizarse control de calidad</li> <li>• Podrá tener control de usuarios</li> <li>• Podrá visualizar reportes</li> <li>• Podrá realizar back up de respaldo de información.</li> </ul>

Objetivos medibles del proyecto	Reducir los costos para llevar a cabo el proceso de segmentación. Reducir el tiempo de ejecución.			
Resumen de Cronograma de hitos	<b>Proceso</b>	<b>Hito</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
	Inicio	Planificación de proyecto	08/08/2016	19/08/2016
	Desarrollo	Ejecución de Sprint	22/08/2016	01/02/2017
	Cierre	Capacitación	13/02/2017	17/02/2017
		Manual de sistema	20/02/2017	24/02/2017
Resumen del presupuesto	Recursos Humanos		S/ 68,000.00	
	Recursos de Hardware		S/ 350.00	
	Recursos de Software		S/ 3,000.00	
	Otros costos		S/ 500.00	
	<b>Total</b>		<b>S/ 71,850</b>	
Elaborado por	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luis Lozano Huaihua</li> <li>• Frank Soto Peña</li> </ul>			



Rómulo Cerda Martínez  
Jefe del proyecto segmentación



## Anexo E. Autorización para ejecución de proyecto

Lima, 26 de Julio del 2016

A : Jefe del proyecto segmentación de áreas de empadronamiento  
Asunto: Autorización para ejecución de proyecto de investigación  
De : Frank Soto Peña  
Luis Lozano Huaihua

---

Mediante el presente saludo a usted cordialmente, con la finalidad de comunicarle que por cumplir con los requerimientos del proyecto de segmentación, establecidos durante el tiempo de desarrollo de software me conceda la autorización para la ejecución del proyecto de investigación titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE SEGMENTACIÓN DE LAS ÁREAS DE EMPADRONAMIENTO URBANO DE LOS CENSOS NACIONALES 2017 EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA”**.

Sin otro particular, me suscribo a usted.

Atentamente



Rómulo Cerda Martínez  
Jefe del proyecto segmentación



Frank Soto Peña  
Desarrollador de software

---

## Anexo F. Aprobación para ejecución de proyecto

Lima, 29 de Julio del 2016

Señor:

**Frank Soto Peña**

De mi consideración:

Me dirijo a usted en respuesta a su documento, por el cual solicita la autorización para la ejecución del proyecto de investigación titulado **"IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE SEGMENTACIÓN DE LAS ÁREAS DE EMPADRONAMIENTO URBANO DE LOS CENSOS NACIONALES 2017 EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA"**.

Comunicando a usted que ha sido **aprobado** el proyecto de investigación para su ejecución.

Sin otro particular me suscribo a usted.

Atentamente.



---

Rómulo Cerda Martínez  
Jefe del proyecto segmentación

## Anexo G. Modelo de croquis y listados

Doc. CPV.03.19

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		B. UBICACIÓN CENSAL	
DEPARTAMENTO	15 LIMA	ZONA N°	001 SUB_ZONA 3
PROVINCIA	01 LIMA	SECCIÓN N°	036
DISTRITO	01 LIMA	A.E.U. N°	DEL 209 AL 213
CENTRO POBLADO	0001 LIMA	TOTAL DE VIVIENDAS DE LA SECCIÓN	
CATEGORÍA DEL CENTRO POBLADO	CIUDAD		

**OBSERVACIONES:** La sección N°036 comprende desde: La MZ N°057, JR. MATEO SILVA, N° de puerta 2525, Piso N°1, NO DIO NOMBRE Y APELLIDO hasta: La MZ N°057, JR. FIDEL OLIVOS ESCUDERO, N° de puerta 291, N° de block 1, Piso N°3, Interior N°SN, NO DIO NOMBRE Y APELLIDO.

Doc. CTY.03.26

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		B. UBICACIÓN CENSAL	
DEPARTAMENTO	15 LIMA	ZONA N°	001 SUB_ZONA 1
PROVINCIA	01 LIMA	SECCIÓN N°	001
DISTRITO	01 LIMA	A.E.U. N°	001
CENTRO POBLADO	0001 LIMA	TOTAL DE VIVIENDAS DEL A.E.U.	
CATEGORÍA DEL CENTRO POBLADO	CIUDAD		

Viv N°	Mz N°	Front N°	DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA										Nombres y Apellidos del Jefe del HOGAR		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12
	001	1	OTRO	SN											Front.pared comida
1	001	2	PSJ.	SN						1					JOSE ARIAS
2	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1					ARNULFO CAPCHA
3	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	3320					1					NO DIO NOMBRE Y APELLIDO
4	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	3324					1					NO DIO NOMBRE Y APELLIDO
	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1					PG de VICENTE MORALES DUAREZ 3324
	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1					PF de VICTOR HUACAN
5	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1					VICTOR HUACAN
6	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	3332					1					RICARDO MORENO
	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1					PG de VICENTE MORALES DUAREZ 3332
7	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1					JORGE SULCA
	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1					RADIADORES EL RAYO
8	001	3	AV.	VICENTE MORALES DUAREZ	SN					1					

## Anexo H. Estimaciones del equipo

Primera ronda			
Historias de Usuario	FRANK SOTO	LUIS LOZANO	KADIR HUAMANI
Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para crear las areas de empadronamiento urbano	8	13	8
Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones tecnica de segmentación urbana para generar las areas de empadronamiento	5	5	8
Como empadronador necesito visualizar la lista de viviendas para conocer las direcciones y los hogares que voy a encuestar.	2	5	2
Como segmentador necesito trazar el recorrido del AEU en un croquis para ubicar las viviendas que el empadronador va a encuestar .	8	8	13
Como empadronador necesito un croquis para ubicar las viviendas que voy a encuestar.	8	5	3
Como segmentador necesito agrupar los AEUS mediante especificaciones tecnica de segmentación urbana para generar las secciones urbanas	5	5	8
Como jefe de seccion necesito visualizar la lista de areas de empadronamiento para consultar y diligenciar la carga de trabajo de los empadronadores	3	2	5
Como segmentador necesito trazar el recorrido de la Seccion en un croquis para ubicar las viviendas que el jefe de seccion va a supervisar.	5	3	13
Como jefe de seccion necesito un croquis para ubicar el area de la encuesta que debo supervisar.	2	3	5
Como jefe de zona necesito visualizar la lista de secciones para consultar y diligenciar la carga de trabajo de cada jefe de sección que debo supervisar.	2	2	3
Como jefe de zona necesito un croquis para ubicar el area de la encuesta que debo supervisar.	1	1	1
Como personal de censos necesito monitorear el avance de segmentación en un mapa tematico para supervisar su progreso.	4	2	7
Como personal de censos necesito monitorear el avance de la segmentación mediante reportes y graficos para supervisar su progreso.	3	5	8
Como segmentador necesito visualizar los croquis y listados para observar los resultados del proceso de segmentación.	5	6	7
Como personal de control de calidad necesito evaluar la correcta generación de los croquis y listado para filtrar la producción errónea.	5	3	3
Como personal de control de calidad necesito monitorear mediante reportes el avance de la evaluación de los croquis y listados	1	3	3
Como encargado del proyecto de segmentación necesito administrar accesos para controlar el ingreso a los modulos del sistema.	6	6	7
Como encuestador necesito visualizar en un mapa el area de trabajo que me han asignado para tener mejor referencia de su ubicación	9	7	5
Segunda Ronda			
Historias de Usuario	FRANK SO	LUIS LOZ	KADIR HUAM
Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para crear las areas de empadronamiento urbano	8	8	8
Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones tecnica de segmentación urbana para generar las areas de empadronamiento	8	5	8
Como empadronador necesito visualizar la lista de viviendas para conocer las direcciones y los hogares que voy a encuestar.	3	5	3
Como segmentador necesito trazar el recorrido del AEU en un croquis para ubicar las viviendas que el empadronador va a encuestar .	8	13	13
Como empadronador necesito un croquis para ubicar las viviendas que voy a encuestar.	5	5	5
Como segmentador necesito agrupar los AEUS mediante especificaciones tecnica de segmentación urbana para generar las secciones urbanas	5	5	8
Como jefe de seccion necesito visualizar la lista de areas de empadronamiento para consultar y diligenciar la carga de trabajo de los empadronadores	3	2	3
Como segmentador necesito trazar el recorrido de la Seccion en un croquis para ubicar las viviendas que el jefe de seccion va a supervisar.	3	5	5
Como jefe de seccion necesito un croquis para ubicar el area de la encuesta que debo supervisar.	2	2	5
Como jefe de zona necesito visualizar la lista de secciones para consultar y diligenciar la carga de trabajo de cada jefe de sección que debo supervisar.	2	2	3
Como jefe de zona necesito un croquis para ubicar el area de la encuesta que debo supervisar.	1	1	1
Como personal de censos necesito monitorear el avance de segmentación en un mapa tematico para supervisar su progreso.	5	6	4
Como personal de censos necesito monitorear el avance de la segmentación mediante reportes y graficos para supervisar su progreso.	8	5	8
Como segmentador necesito visualizar los croquis y listados para observar los resultados del proceso de segmentación.	8	8	5
Como personal de control de calidad necesito evaluar la correcta generación de los croquis y listado para filtrar la producción errónea.	5	3	5
Como personal de control de calidad necesito monitorear mediante reportes el avance de la evaluación de los croquis y listados	2	1	3
Como encargado del proyecto de segmentación necesito administrar accesos para controlar el ingreso a los modulos del sistema.	5	7	6
Como encuestador necesito visualizar en un mapa el area de trabajo que me han asignado para tener mejor referencia de su ubicación	8	8	9
Ronda Final			
Historias de Usuario	FRANK SO	LUIS LOZ	KADIR HUAM
Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para crear las areas de empadronamiento urbano	8	8	8
Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones tecnica de segmentación urbana para generar las areas de empadronamiento	8	8	8
Como empadronador necesito visualizar la lista de viviendas para conocer las direcciones y los hogares que voy a encuestar.	3	3	3
Como segmentador necesito trazar el recorrido del AEU en un croquis para ubicar las viviendas que el empadronador va a encuestar .	13	13	13
Como empadronador necesito un croquis para ubicar las viviendas que voy a encuestar.	5	5	5
Como segmentador necesito agrupar los AEUS mediante especificaciones tecnica de segmentación urbana para generar las secciones urbanas	5	5	5
Como jefe de seccion necesito visualizar la lista de areas de empadronamiento para consultar y diligenciar la carga de trabajo de los empadronadores	3	3	3
Como segmentador necesito trazar el recorrido de la Seccion en un croquis para ubicar las viviendas que el jefe de seccion va a supervisar.	5	5	5
Como jefe de seccion necesito un croquis para ubicar el area de la encuesta que debo supervisar.	2	2	2
Como jefe de zona necesito visualizar la lista de secciones para consultar y diligenciar la carga de trabajo de cada jefe de sección que debo supervisar.	2	2	2
Como jefe de zona necesito un croquis para ubicar el area de la encuesta que debo supervisar.	1	1	1
Como personal de censos necesito monitorear el avance de segmentación en un mapa tematico para supervisar su progreso.	5	5	5
Como personal de censos necesito monitorear el avance de la segmentación mediante reportes y graficos para supervisar su progreso.	8	8	8
Como segmentador necesito visualizar los croquis y listados para observar los resultados del proceso de segmentación.	5	5	5
Como personal de control de calidad necesito evaluar la correcta generación de los croquis y listado para filtrar la producción errónea.	3	3	3
Como personal de control de calidad necesito monitorear mediante reportes el avance de la evaluación de los croquis y listados	2	2	2
Como encargado del proyecto de segmentación necesito administrar accesos para controlar el ingreso a los modulos del sistema.	5	5	5
Como encuestador necesito visualizar en un mapa el area de trabajo que me han asignado para tener mejor referencia de su ubicación	8	8	8

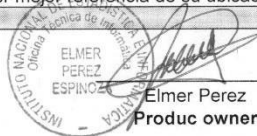
## Anexo I. Generación del back log

### BACKLOG DEL PRODUCTO

Entidad: Instituto Nacional de estadística e informática  
 Área: Censos y encuestas  
 Fecha: 13/08/2016

Mediante el presente informe se documenta la generación del back log y su priorización de las historias de usuario que se realizaran en este proyecto, se dio al produc owner 100 puntos para que los distribuya según la prioridad que considere. Se obtiene el siguiente resultado.

N°	Historias de Usuario	Puntos
1	Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para crear las áreas de empadronamiento urbano	11
2	Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones técnica de segmentación urbana para generar las áreas de empadronamiento urbano.	10
3	Como empadronador necesito visualizar la lista de viviendas para conocer las direcciones y los hogares que voy a encuestar.	9
4	Como segmentador necesito trazar el recorrido del AEU en un croquis para ubicar las viviendas que el empadronador va a encuestar .	8
5	Como empadronador necesito un croquis para ubicar las viviendas que voy a encuestar.	7
6	Como segmentador necesito agrupar los AEUS mediante especificaciones técnica de segmentación urbana para generar las secciones urbanas.	7
7	Como jefe de sección necesito visualizar la lista de áreas de empadronamiento para consultar y diligenciar la carga de trabajo de los empadronadores	6
8	Como segmentador necesito trazar el recorrido de la Sección en un croquis para ubicar las viviendas que el jefe de sección va a supervisar.	6
9	Como jefe de sección necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.	5
10	Como jefe de zona necesito visualizar la lista de secciones para consultar y diligenciar la carga de trabajo de cada jefe de sección que debo supervisar	5
11	Como jefe de zona necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.	5
12	Como personal de censos necesito monitorear el avance de segmentación en un mapa temático para supervisar su progreso.	4
13	Como personal de censos necesito monitorear el avance de la segmentación mediante reportes y gráficos para supervisar su progreso.	4
14	Como segmentador necesito visualizar los croquis y listados para observar los resultados del proceso de segmentación.	3
15	Como personal de control de calidad necesito evaluar la correcta generación de los croquis y listado para filtrar la producción errónea.	3
16	Como personal de control de calidad necesito monitorear mediante reportes el avance de la evaluación de los croquis y listados	3
17	Como encargado del proyecto de segmentación necesito administrar accesos para controlar el ingreso a los módulos del sistema.	2
18	Como encuestador necesito visualizar en un mapa el área de trabajo que me han asignado para tener mejor referencia de su ubicación	2
	<b>Total Puntos</b>	<b>100</b>


  
 ELMER PEREZ ESPINOZA  
 Elmer Perez  
 Produc owner

## Anexo J. Aprobación de la revisión del producto del Sprint 1

### REPORTE DE REVISIÓN DEL PRODUCTO

Entidad: Instituto Nacional de estadística e informática

Área: Censos y encuestas

Número de evaluación: 01

Fecha: 22/09/2016

Mediante el presente informe se documenta la realización evaluación del entregable del Sprint 1 para validar las historias de usuario y criterios de aceptación.

Historia de Usuario	criterios de aceptación	Evaluación
HU 1. Como segmentador necesito obtener las viviendas georreferenciadas para crear las áreas de empadronamiento urbano	Los datos de viviendas deben contener la información georreferenciada	Aprobado
	Los datos deben organizarse en una base de datos diferente a la base de datos precenso cpv 2017 original	Aprobado
	La cantidad total de registros por distrito debe coincidir periódicamente con la cantidad de registros de datos del precenso 2017 original	Aprobado
HU 2. Como segmentador necesito agrupar viviendas mediante especificaciones técnicas de segmentación urbana para generar las áreas de empadronamiento urbano.	Las reglas de agrupamiento de viviendas especificadas en el documento técnico deben cumplirse	Aprobado
	No debe dejarse de lado ningún registro a pesar de no ser una vivienda, todas las puertas deben incluirse en el proceso	Aprobado
HU 3. Como empadronador necesito visualizar la lista de viviendas para conocer las direcciones y los hogares que voy a encuestar.	El listado de viviendas debe especificar claramente la dirección de las viviendas, así como su cantidad, el distrito y la zona	Aprobado
	Se debe minimizar la cantidad de páginas por cada lista, sin comprometer mucho la calidad y legibilidad del contenido de la lista	Aprobado

(Nombre Product owner)

Product owner

## Anexo K. Aprobación de la revisión del producto del Sprint 2

### REPORTE DE REVISIÓN DEL PRODUCTO

Entidad: Instituto Nacional de estadística e informática

Área: Censos y encuestas

Número de evaluación: 02

Fecha: 26/10/2016

Mediante el presente informe se documenta la realización evaluación del entregable del Sprint 2 para validar las historias de usuario y criterios de aceptación.

Historia de Usuario	criterios de aceptación	Evaluación
HU 4. Como segmentador necesito trazar el recorrido del AEU en un croquis para ubicar las viviendas que el empadronador va a encuestar.	La representación geográfica del recorrido del empadronador debe cumplir las especificaciones técnicas Se debe visualizar la enumeración de los frentes de cada manzana que está contenido en el recorrido del empadronador En caso la manzana tenga más de dos empadronadores, el recorrido de cada uno debe finalizar en alguna esquina de los frentes En caso que el recorrido del empadronador contenga más de dos manzanas el recorrido del empadronador deberá mostrar flechas de recorrido separadas en cada manzana	Aprobado Aprobado Aprobado Aprobado
HU 5. Como empadronador necesito un croquis para ubicar las viviendas que voy a encuestar.	El croquis debe representar las manzanas, vías, sitios de interés y el recorrido según las especificaciones Los nombres de vías, manzanas y frentes deben ser legibles en el croquis. La escala del croquis debe variar de acuerdo al tamaño de la ruta del empadronador Las manzanas que contienen la ruta deben ser marcadas con otro color de relleno	Aprobado Aprobado Aprobado Aprobado

  
 (nombre Product owner)

## Anexo L. Aprobación de la revisión del producto del Sprint 3

Produc owner

### REPORTE DE REVISIÓN DEL PRODUCTO

Entidad: Instituto Nacional de estadística e informática

Área: Censos y encuestas

Número de evaluación: 03

Fecha: 25/11/2016

Mediante el presente informe se documenta la realización evaluación del entregable del Sprint 3 para validar las historias de usuario y criterios de aceptación.

Historia de Usuario	criterios de aceptación	Evaluación
HU 6. Como segmentador necesito agrupar los AEUS mediante especificaciones técnica de segmentación urbana para generar las secciones urbanas.	Las reglas de agrupamiento de aeus especificadas en el documento técnico deben cumplirse	Aprobado
HU 7. Como jefe de sección necesito visualizar la lista de áreas de empadronamiento para consultar y diligenciar la carga de trabajo de los empadronadores	El listado de aeus debe especificar la cantidad de viviendas que posee y las manzanas que recorre Se debe minimizar la cantidad de páginas por cada lista, sin comprometer mucho la calidad y legibilidad del contenido de la lista	Aprobado Aprobado
HU 8. Como segmentador necesito trazar el recorrido de la Sección en un croquis para ubicar las viviendas que el jefe de sección va a supervisar.	El listado de aeus debe especificar la cantidad de viviendas que posee y las manzanas que recorre Se debe minimizar la cantidad de páginas por cada lista, sin comprometer mucho la calidad y legibilidad del contenido de la lista	Aprobado Aprobado
HU 9. Como jefe de sección necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.	El croquis debe representar las manzanas, vías, sitios de interés y el recorrido del jefe de sección según las especificaciones La escala del croquis debe variar de acuerdo al tamaño del recorrido del jefe de sección	Aprobado Aprobado
HU 10. Como jefe de zona necesito visualizar la lista de secciones para consultar y diligenciar la carga de trabajo de cada jefe de sección que debo supervisar	El listado de secciones debe especificar la cantidad de viviendas que posee y las manzanas que recorre Se debe minimizar la cantidad de páginas por cada lista, sin comprometer mucho la calidad y legibilidad del contenido de la lista	Aprobado Aprobado
HU 11. Como jefe de zona necesito un croquis para ubicar el área de la encuesta que debo supervisar.	El croquis debe representar las manzanas, vías, sitios de interés y el límite de zona según las especificaciones técnicas del usuario La escala del croquis debe variar de acuerdo al tamaño del límite de zona	Aprobado Aprobado



(nombre Produc owner)  
 Produc owner



## Anexo M. Aprobación de la revisión del producto del Sprint 4

### REPORTE DE REVISIÓN DEL PRODUCTO

Entidad: Instituto Nacional de estadística e informática

Área: Censos y encuestas

Número de evaluación: 04

Fecha: 27/12/2016

Mediante el presente informe se documenta la realización evaluación del entregable del Sprint 4 para validar las historias de usuario y criterios de aceptación.

Historia de Usuario	criterios de aceptación	Evaluación
HU 12. Como personal de censos necesito monitorear el avance de segmentación en un mapa temático para supervisar su progreso.	El sistema debe presentar un mapa donde se represente por escala de colores el avance de la segmentación por departamentos , provincias y distritos.	Aprobado
	Debe visualizarse una leyenda dinámica	Aprobado
	Dado el caso que el usuario seleccione un departamento , provincia o distrito , este debe ser resaltado en el mapa	Aprobado
HU 13. Como personal de censos necesito monitorear el avance de la segmentación mediante reportes y gráficos para supervisar su progreso.	El sistema debe mostrar un reporte donde resuma el avance de la segmentación a nivel de departamento, provincia o distrito. El reporte debe contar con un buscador y ordenación por columna	Aprobado
	Se debe mostrar un reporte donde se resuma un conjunto de estadísticas en forma de reporte.	Aprobado
	El grafico debe mostrar un resumen de la cantidad de aeus clasificada por cantidad de viviendas y representada como un histograma	Aprobado
	El grafico y el reporte deben cambiar de acuerdo al ámbito geográfico o al elemento geográfico seleccionado.	Aprobado
	El reporte y el grafico deben poder descargarse	Aprobado
HU 14. Como segmentador necesito monitorear visualizar los croquis y listados para supervisar observar los resultados del proceso de segmentación.	Se debe mostrar una lista seleccionable de zonas o subzonas, secciones y aeus	Aprobado
	Dado el caso que el segmentador seleccione una subzona, sección o aeu se debe mostrar su croquis y listado.	Aprobado
	Los croquis y listados deben poder ser descargables	Aprobado



(nombre Produc owner)

Produc owner

## Anexo N. Aprobación de la revisión del producto del Sprint 5

### REPORTE DE REVISIÓN DEL PRODUCTO

Entidad: Instituto Nacional de estadística e informática

Área: Censos y encuestas

Número de evaluación: 05

Fecha: 27/12/2016

Mediante el presente informe se documenta la realización evaluación del entregable del Sprint 5 para validar las historias de usuario y criterios de aceptación.



Historia de Usuario	criterios de aceptación	Evaluación
HU 15. Como personal de control de calidad necesito evaluar la correcta generación de los croquis y listado para filtrar la producción errónea.	El sistema debe mostrar un reporte donde resuma el avance de la segmentación a nivel de departamento, provincia o distrito. El reporte debe contar con un buscador y ordenación por columna	Aprobado
	Dado el caso que el segmentador seleccione un distrito, se debe mostrar un listado de las zonas que se ubican en el distrito.	Aprobado
	Dado el caso de seleccionar una zona, el sistema debe mostrar una ventana o vista para calificar la zona seleccionada. Esta ventana debe mostrar una lista de aeus seleccionados como muestra para sean verificadas y evaluadas por el personal de calidad. Finalmente debe mostrar un botón para aceptar o rechazar la zona.	Aprobado
	En el caso que el usuario termine de calificar una zona, el sistema vuelve a mostrar el listado de zonas con sus estados de evaluación actualizados.	Aprobado
HU 16. Como personal de control de calidad necesito monitorear mediante reportes el avance de la evaluación de los croquis y listados	El sistema debe mostrar un reporte donde resuma la cantidad de errores encontrados en la calificación de cada zona a nivel de departamento, provincia o distrito.	Aprobado
	Dado el caso que el segmentador seleccione un distrito, se debe mostrar un listado de las zonas que se ubican en el distrito con el resumen de errores encontrados	Aprobado
	Se debe mostrar una leyenda que explique los errores	Aprobado
HU 17. Como encargado del proyecto de segmentación necesito administrar accesos para controlar el ingreso a los módulos del sistema.	El sistema debe mostrar una lista de usuarios inscritos en el sistema con botones para actualizar , eliminar o editar cada usuario	Aprobado
	Dado el caso que el encargado seleccione crear , el sistema debe mostrar un formulario con validación para crear un usuario de acceso al sistema	Aprobado
	Dado el caso que el encargado seleccione actualizar , el sistema debe mostrar un formulario con validación para actualizar un usuario.	Aprobado
	Dado el caso que el encargado seleccione eliminar, el sistema debe mostrar un mensaje de confirmación. Si el usuario acepta, el sistema debe mostrar la lista de usuarios actualizada.	Aprobado
	El sistema debe mostrar un login de acceso al sistema antes de poder utilizar cualquier módulo del mismo.	Aprobado
HU 18. Como encuestador necesito visualizar en un mapa el área de trabajo que me han asignado para tener mejor referencia de su ubicación	El sistema debe mostrar un mapa donde el encuestador pueda ubicar su carga de trabajo en la encuesta.	Aprobado
	El sistema debe mostrar el listado y croquis según su cargo.	Aprobado
	El sistema debe permitir descargar el croquis y listado.	Aprobado

(nombre Produc owner)

Produc owner

## Anexo O. Plan de pruebas

### PLAN DE PRUEBAS

#### CONTROL DE CONFIGURACIÓN

<b>Título:</b>	Plan de pruebas del proyecto Segmentación
<b>Autor:</b>	Luis Lozano Huaihua
<b>Fecha:</b>	17/07/2018

#### Histórico de Versiones

Versión	Fecha	Estado	Responsable	Descripción del Cambio
1.0	17/07/2019	Creación	Luis Lozano Huaihua	Desarrollo e Implementación de módulos para procesos de segmentación.

#### Identificación

Proyecto	Descripción de proyecto
Segmentación INEI	- Desarrollo de módulos para procesos de la segmentación

### 1.1 Objetivo

Verificar el correcto funcionamiento de las mejoras en los módulos tales como: Registro, Login. Olvido de clave, Mis Cuentas, Mis consultas, Operaciones, Menú Más. Dichas mejoras serán verificadas dentro de la Banca Móvil.

Componentes Involucrados:

Id	Aplicativo – Componente / Interfaz	Plataforma	Nuevo / Modificado	Responsable
1	Login	Web	Nuevo	Luis lozano
2	Modulo Reporte croquis y listados	Web	Nuevo	Luis lozano
3	Módulo Visor de croquis y listados	Web	Nuevo	Luis lozano
4	Módulo reporte de calidad	Web	Nuevo	Luis lozano
5	Módulo control de calidad	Web	Nuevo	Luis lozano
6	Módulo gestión de usuarios	Web	Nuevo	Luis lozano
7	Módulo backUp	Web	Nuevo	Luis lozano

# PRUEBAS DE CERTIFICACIÓN PARA PROYECTOS

## ALCANCES

- Verificar que cumplan con los criterios de aceptación, definidas en las Historias de usuario
- Se verificará el correcto funcionamiento de los módulos desarrollados del sistema de segmentación.
- Se verificará que realice la creación de nuevos usuarios con acceso al sistema web, además que solo tengan acceso a sus módulos que corresponde según su rol.

## FUERA DE ALCANCE

La cartografía y la base de datos tabular, el cual se usa como insumo para la ejecución del proceso de segmentación, se encuentra desactualizada; ya que presenta omisiones de viviendas, manzanas y zonas completas de lima; el cual se estima que representa entre un 3% y 5% de la información.

## RESULTADOS

- Ejecución de Pruebas:
- Se realizó las pruebas funcionales del **Login**.
- Se realizó las pruebas funcionales del Módulo **Reporte croquis y listados**
- Se realizó las pruebas funcionales del Módulo **Visor de croquis y listados**
- Se realizó las pruebas funcionales del Módulo **reporte de calidad**
- Se realizó las pruebas funcionales del Módulo **control de calidad**
- Se realizó las pruebas funcionales del Módulo **gestión de usuarios**
- Se realizó las pruebas funcionales del Módulo **backUp**

## SUPUESTOS Y LIMITACIONES

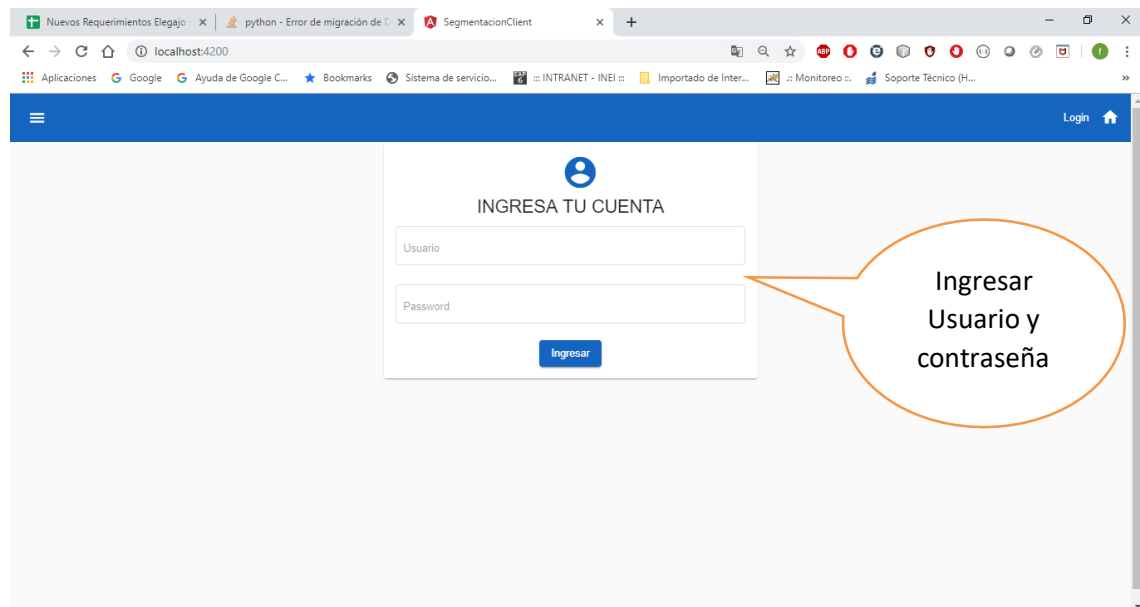
Estabilidad del ambiente para poder confirmar la ejecución correcta del sistema web.

## Anexo P. Manual de Sistema

### Manual de Sistema

#### 1. Login del sistema

En el sistema de segmentación, solo tiene acceso usuario registrados con un nombre de usuario y contraseña



#### 2. Acceso al Módulo de Segmentación:

Dentro del Sistema de Segmentación de los Censos Nacionales 2017, se encontrará en el menú izquierdo el módulo de **Segmentación**, al dar clic se desplegará el menú con las siguientes opciones:

- Reportes de Croquis y Listado
- Calidad de Croquis y Listado
- Reportes de Calidad
- Administrar usuarios

##### 2.1. Reportes de Croquis y Listado

Al seleccionar reporte de croquis y listados se mostrará Información general del área Urbana todos los Lotes especificados en de ZONAS. agrupados en departamentos, provincia y distritos.

## Reportes de Croquis y Listado - Departamentos

Reportes en tablas

Mapa Temático

Doble click para ver provincias del departamento

CODIGO	DESCRIPCION	MARCO ZONAS	ZONAS AWANC	PORCENT. AV.
01	AMAZONAS	167	0	0.00
02	ANCASH	429	0	0.00
03	APURIMAC	169	0	0.00
04	AREQUIPA	696	74	10.63
05	AYACUCHO	300	0	0.00
06	CAJAMARCA	253	0	0.00
07	CALLAO	183	0	0.00

## Reportes de Croquis y Listado - provincia

Doble click para ver Distritos de la provincia.

CODIGO	DESCRIPCION	MARCO ZONAS	ZONAS AWANC	PORCENT. AV.
0401	AREQUIPA	449	74	16.48
0402	CAMANA	42	0	0.00
0403	CARAVELI	32	0	0.00
0404	CASTILLA	34	0	0.00
0405	CAYLLOMA	68	0	0.00
0406	CONDESUYOS	12	0	0.00
0407	ISLAY	41	0	0.00

## Reportes de Croquis y Listado - Distrito

Doble click para ver zonas del distrito.

CODIGO	DESCRIPCION	MARCO ZONAS	ZONAS AWANC	PORCENT. AV.
040101	AREQUIPA	16	0	0.00
040102	ALTO SELVA ALEGRE	28	0	0.00
040103	CAYMA	34	0	0.00
040104	CERRO COLORADO	74	74	100.00
040105	CHARACATO	9	0	0.00
040106	CHIGUATA	4	0	0.00
040107	JACOBO HUNTER	14	0	0.00

## Reportes de Croquis y Listado - Zonas

PERU > AREQUIPA > AREQUIPA > CERRO COLORADO

CODIGO	DESCRIPCION	MARCO ZONAS	ZONAS AWANG	PORCENT. AV.
04010400100	00100	1	1	100.00
04010400200	00200	1	1	100.00
04010400300	00300	1	1	100.00
04010400400	00400	1	1	100.00
04010400500	00500	1	1	100.00
04010400600	00600	1	1	100.00
04010400700	00700	1	1	100.00

Doble click para ver los croquis y listados de la zona.

- El usuario al seleccionar **zona** se mostrará la información de croquis y listado de la zona. Seleccione de las opciones **zona, sección o AEU** para mostrar el listado de secciones o AEUS de la zona seleccionada al lado izquierdo de la pantalla.

Escoga nivel > Zona-subzona

SUBZONA
040104002001
040104002002
040104002000

Ver croquis de zonas y subzonas

Lista croquis de zonas y sub zonas

Escoga nivel > Seccion

SUBZONA	SECCION
040104002001	001
040104002001	002
040104002001	003
040104002001	004
040104002001	005
040104002001	006
040104002002	013
040104002002	014
040104002002	015
040104002002	016
040104002002	017

Ver croquis de sección

Lista croquis de sección

Ver croquis de área de empadronamiento

DEPARTAMENTO	04 AREQUIPA	ZONA N°	002	SUB ZONA	1
PROVINCIA	01 AREQUIPA	SECCION N°	001	AEU N°	001
DISTRITO	04 CERRO COLORADO	TOTAL DE VIVIENDAS DEL A.E.U.			6
CENTRO POBLADO	0001 LA LIBERTAD				
CATEGORIA DEL CENTRO POBLADO	CIUDAD				

Lista de área de empadronamiento

SUBZONA	SECCION	AEU
040104002001001	001	
040104002001001	002	
040104002001001	003	
040104002001001	004	
040104002001001	005	
040104002001001	006	
040104002002018	103	
040104002002018	104	

### Información estadística

Reportes en estadísticas

Indicador	Abs.
Cantidad de secciones urbanas	102510
Cantidad de áreas de empadronamiento urbano	594211
Número de viviendas por Área de Empadronamiento	
Abs.	%
Área de empadronamiento con 1 viviendas	61 0.01
Área de empadronamiento con 2 viviendas	43 0.01
Área de empadronamiento con 3 viviendas	57 0.01
Área de empadronamiento con 4 viviendas	117 0.02
Área de empadronamiento con 5 viviendas	140 0.02

### Reportes en gráficos

Reportes en gráficos

Cantidad de Áreas de Empadronamiento por Numero de Viviendas

Series 1

## 1.2. Calidad de Croquis y Listado

- En esta sección se mostrará todos los Lotes especificados en el rubro de ZONAS. Divididos en Departamentos, Provincia y Distritos.



- Al dar doble Click en el departamento nos mostrara una lista de provincias ordenados en orden Alfabéticos Registrados en el Sistema de Segmentación.

Reporte de departamentos de calidad, seleccionar departamento para ver provincias.

Departamento	Cant. de AEU's	Cant. de Secciones	Cant. Zonas Revisadas	Cant. Zonas Aceptadas	Cant. Zonas Rechazadas	% Avance
AMAZONAS	5110	920	0	0	0	0.00
ANCASH	21284	3737	0	0	0	0.00
APURIMAC	6855	1211	0	0	0	0.00
AREQUIPA	40477	7041	65	65	0	9.34
CAJAMARCA	1208	2233	0	0	0	0.00
CAJON	13213	2308	0	0	0	0.00
CUZCO	9902	3556	0	0	0	0.00
HUANUCO	20181	3505	0	0	0	0.00

- Al dar doble Click en la provincia nos mostrara los distritos.

Reporte de provincias de calidad, seleccionar provincia para ver distritos.

Departamento	Provincia	Cant. de AEU's	Cant. de Secciones	Cant. Zonas Revisadas	Cant. Zonas Aceptadas	Cant. Zonas Rechazadas	% Avance
AREQUIPA	AREQUIPA	30820	5321	65	65	0	14.48
AREQUIPA	CAMANA	1883	331	0	0	0	0.00
AREQUIPA	CARAVELI	1275	228	0	0	0	0.00
AREQUIPA	CASTILLA	863	160	0	0	0	0.00
AREQUIPA	CAYLLOMA	3219	568	0	0	0	0.00
AREQUIPA	CONDESUYOS	301	56	0	0	0	0.00
AREQUIPA	ISLAY	1749	307	0	0	0	0.00
AREQUIPA	LA UNION	367	70	0	0	0	0.00

- Al dar doble Click en el distrito nos mostrara las zonas.

Reporte de distritos de calidad, seleccionar distrito para ver zonas.

Departamento	Provincia	Distrito	Cant. de AEU's	Cant. de Secciones	Cant. Zonas Revisadas	Cant. Zonas Aceptadas	Cant. Zonas Rechazadas	% Avance
AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	1278	219	0	0	0	0.00
AREQUIPA	AREQUIPA	ALTO SELVA ALEGRE	2227	381	0	0	0	0.00
AREQUIPA	AREQUIPA	CAYMA	2572	441	0	0	0	0.00
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	6258	1074	65	65	0	87.84
AREQUIPA	AREQUIPA	CHARACATO	510	89	0	0	0	0.00
AREQUIPA	AREQUIPA	CHIGUATA	100	18	0	0	0	0.00
AREQUIPA	AREQUIPA	JACOBO HUNTER	1004	173	0	0	0	0.00
AREQUIPA	AREQUIPA	LA JOYA	1387	244	0	0	0	0.00

- Al seleccionar la zona se mostrará la interfaz de evaluación de zona.

Reporte de zonas de calidad, seleccionar distrito para evaluar.

Estado de zona

Departamento	Provincia	Distrito	Zona	Cant. de AEU's	Cant. de Secciones	Estado de zona
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00100	191	32	Completado
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00200	108	18	Pendiente
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00300	113	19	Pendiente
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00400	56	10	Pendiente
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00500	33	6	Pendiente
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00600	60	10	Pendiente
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00700	56	10	Pendiente
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00800	80	14	Pendiente

- Al seleccionar la zona se mostrará la información del control de Calidad de la zona seleccionada. Seleccione de las opciones AEU, tiene la función de generar muestra de aeus y registrar indicadores de erros, evaluar y registrar evaluación.

Generar una muestra aleatoria de áreas empadronamiento

muestra de áreas empadronamiento

Zona	Seccion	Nro. AEU
00500	001	003
00500	006	031
00500	005	026
00500	006	030
00500	004	022
00500	003	014
00500	003	016
00500	002	010

Viv N°	Mz.	Fr. N°	Tip. Via	Nombre Via	N° P.	Block	Mz N°	L N°	P N°	Ind N°	Km N°	Jefe de Hogar
0	005	1	JR.	TARAPAIN						1		PG de EDIFICACION 1
1	005	2	JR.	JUNIN SN						1		NO DIO NOMBRE Y APELLIDO
2	005	2	JR.	JUNIN SN						1		NO DIO NOMBRE

Generar Muestra

Zona	Seccion	Nro. AEU
00500	001	003
00500	006	031
00500	005	026
		030
		022
		014
		018
00500	02	010

Evalúa y registra los indicadores de error.

Indicadores de errores a evaluar.

Ind 1: Sin Error, Ind 2: Sin Error, Ind 3: Con error, Ind 4: Con error, Ind 5: Sin Error, Ind 6: Sin Error, Ind 7: Sin Error

### 1.3. Reporte de Calidad

- A continuación, se visualiza los reportes en el ámbito Urbano mostrándose en la pantalla los resultados respectivos teniendo en cuenta los departamentos, provincias y distritos seleccionados.

Reportes Calidad

Departamento	Muestra de Aeus	Total Errores	Tasa de Error	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7
AREQUIPA	98	2	2.040816326532	3	4	4	3	3	1	
LIMA	8	0	0	0	0	0	0	0	0	

Reporte de indicadores de calidad de departamentos, seleccionar departamento para ver provincias.

Reportes Calidad

PERU > AREQUIPA

Departamento	Provincia	Muestra de Aeus	Total Errores	Tasa de Error	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7
AREQUIPA	AREQUIPA	98	2	2.0408163262	3	4	4	3	3	1	

Reporte de indicadores de calidad de provincias, seleccionar provincia para ver distrito.

Reporte de indicadores de calidad de distrito, seleccionar distritos para ver zonas.

Departamento	Provincia	Distrito	Muestra de Agua	Total Errores	Tasa de Error	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	98	2	2.0408112	3	4	4	3	3	1	

Reporte de indicadores de calidad de zonas.

Departamento	Provincia	Distrito	Zona	Muestra de Agua	Total Errores	Tasa de Error	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00100	13	1	7.692311	2	2	2	2	2	1	
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00200	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00300	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00400	8	0	0	1	1	1	1	1	0	
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00500	8	1	12.5	0	0	1	1	0	0	
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00600	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00700	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	00800	8	0	0	0	0	0	0	0	0	

#### 1.4. Administrar usuario

- En el módulo de Administrar usuarios, se podrá visualizar todos los usuarios registrados, realizar el mantenimiento de control de usuarios (registrar, actualizar, Eliminar, listar)

Lista de usuarios del sistema.

Editar usuario

Eliminar usuario

Agregar usuario

USUARIO	NOMBRES	APELLIDOS	ACTUALIZAR	ELIMINAR
frank3	frank	soto		
frank4	frank	soto		
frank5	frank	soto		
6	frank	soto		
xx	fran	sdsdsd		

El administrador tendrá que registrar los datos del nuevo usuario

**Registrar Usuario**

Usuario \*

Nombres

Apellidos

Email \*

Password \*

**GUARDAR**

Registrar usuario.

Llenar campos con datos del usuario.

Se podrá actualizar los datos del usuario, en casos de errores en el registro o cambiar de contraseña.

**Actualizar Usuario**

Usuario \*  
frank3

Nombres  
frank

Apellidos  
soto

Email \*  
frank3@gmail.com

Password: **CAMBIAR PASSWORD**

**GUARDAR**

Actualizar usuario.

Llenar campos con datos del usuario.

Se podrá eliminar usuarios, quitándoles el acceso al sistema.

**LISTA DE USUARIOS**

USUARIO	NOMBRES	APELLIDOS	ACTUALIZAR	ELIMINAR
frank3	frank			
frank4	frank			
frank5	frank			
frank6	frank			
frankx	frank			

Eliminar Usuario

¿Desea eliminar al usuario?

Eliminar Cancelar

Acepta elimina usuario.

Elimina usuario.

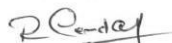
## Anexo Q. Acta de capacitación

### ACTA DE CAPACITACION

Mediante el presente documento se constata que se realizó la capacitación del sistema web de segmentación, en el instituto nacional de estadística e informática

Nombre de proyecto: sistema de segmentación CPV2017	Acta de capacitación: N°1
Versión: 1.0	Fecha de emisión: 31/03/2017

<b>Dirigido por:</b> Luis Gustavo lozano	<b>Fecha:</b> 31/03/2017	<b>Acta N° 01</b>
<b>Tema:</b> capacitación de usuarios	<b>Lugar:</b> Av. General Garzón 658; (Jesús María, Lima),	<b>Duración:</b> 2 horas
<b>Objetivo:</b> El objetivo es enseñar al usuario como usar el sistema, con la finalidad de garantizar el desenvolvimiento del usuario con el sistema.		
<b>Temas a tratar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Ingreso al sistema</li><li>● Módulo de croquis y listados</li><li>● Módulo de calidad</li><li>● Reporte de calidad</li><li>● Módulo de administrar usuarios</li></ul>		



Romulo Cerda Martinez  
(Responsable de la Segmentación Censo de Población y Vivienda  
2017)

## Anexo R. Diccionario de datos

### A) Tabla Usuario

Nombre de Columna	Tipo	Rango de valores	Indice	Permite valores nulos	Descripción
<b>id</b>	int	(1:999999)	Llave primaria	No	Este campo es un identificador numérico único del usuario
<b>password</b>	varchar(128)	(0:9),(A:Z)		No	Contraseña para ingresar al sistema
<b>username</b>	varchar(20)	(0:9),(A:Z)		No	Usuario que se usa para ingresar al sistema
<b>nombres</b>	varchar(100)	(0:9),(A:Z)		No	Nombres del usuario
<b>apellidos</b>	varchar(100)	(0:9),(A:Z)		Si	Apellidos del usuario
<b>dni</b>	varchar(8)	(0:9),(A:Z)		Si	Número de DNI del usuario
<b>email</b>	varchar(100)	(0:9),(A:Z)		Si	Correo electrónico del usuario
<b>is_superuser</b>	bit	(0:1)		No	Flag que identifica si es un superusuario o no: 0 = no , 1 = si
<b>rol</b>	int	(1:9999)	Llave foránea	Si	Almacena el identificador único de la tabla Rol, relacionándola con ésta.

### B) Tabla Rol

Nombre de Columna	Tipo	Rango de valores	Indice	Permite valores nulos	Descripción
<b>id</b>	int	(1:999999)	Llave primaria	No	Este campo es un identificador numérico único de un rol
<b>name</b>	varchar(50)	(0:9),(A:Z)		No	Nombre o descripción del rol
<b>is_admin</b>	bit	(0:1)		Si	Flag que identifica si el rol es administrador de usuarios: 0 = no, 1 = si.

### C) Tabla Distrito

Nombre de Columna	Tipo	Rango de valores	Indice	Permite valores nulos	Descripcion
<b>ubigeo</b>	vachar(6)	(010101:252043)	Llave primaria	No	Identificador unico del distrito
<b>ccdd</b>	vachar(2)	(01:25)		No	Codigo de departamento al que pertenece el distrito
<b>ccpp</b>	vachar(2)	(01:20)		No	Codigo de provincia unico a nivel de departamento
<b>ccdi</b>	vachar(2)	(01:43)		No	Codigo de distrito unico a nivel de provincia
<b>nombdep</b>	vachar(100)	(0:9),(A:Z)		No	Nombre de departamento
<b>nombprov</b>	vachar(100)	(0:9),(A:Z)		No	Nombre de provincia
<b>nombdist</b>	vachar(100)	(0:9),(A:Z)		No	Nombre de distrito
<b>capital</b>	vachar(100)	(0:9),(A:Z)		Si	Nombre de centro poblado capital del distrito
<b>Shape</b>	geometry			No	Almacena la geometria del distrito

### D) Tabla Zona

Nombre de Columna	Tipo	Rango de valores	Indice	Permite valores nulos	Descripcion
<b>idzona</b>	vachar(13)	(0:9),(A:Z)	Llave primaria	No	Identificador unico de zona
<b>ubigeo</b>	vachar(6)	(010101:252043)	Llave foranea	No	Identificador unico de distrito.Relaciona la zona con la tabla distrito
<b>zona</b>	vachar(5)	(00101:99898)		No	Etiqueta o nombre de la zona
<b>codccpp</b>	vachar(4)	(0001:9999)		No	Codigo de centro poblado al que pertenece la zona
<b>nomccpp</b>	vachar(100)	(0:9),(A:Z)		No	Nombre del centro poblado al que pertenece la zona



<b>flag_proc_seg</b>	int	(0:3)		Si	Representa el estado de la zona: 0= no procesado, 1= procesado sin errores, 2 = procesado con errores, 3 = reprocesado
<b>fec_proc_seg</b>	datetime			Si	Fecha del ultimo procesamiento
<b>Shape</b>	geometry			No	Almacena la geometria de la zona

### E) Tabla Manzana

Nombre de Columna	Tipo	Rango de valores	Indice	Permite valores nulos	Descripcion
<b>idmanzana</b>	varchar(20)	(0:9),(A:Z)	Llave primaria	No	Identificador unico de manzana
<b>idzona</b>	varchar(13)	(0:9),(A:Z)	Llave foranea	No	Identificador unico de zona.Relaciona las manzanas con la tabla zona.
<b>zona</b>	varchar(5)	(00101:99898)		No	Etiqueta o nombre de la zona
<b>manzana</b>	varchar(4)	(001A:998Z)		No	Etiqueta o nombre de la manzana censal
<b>viv_mz</b>	int	(1:9999)		No	Cantidad de viviendas de la manzana
<b>falso_cod</b>	int	(1:9999)		Si	Orden de la manzana a nivel espacial
<b>Shape</b>	geometry			No	Almacena la geometria de la manzana

### F) Tabla Vivienda

Nombre de Columna	Tipo	Rango de valores	Indice	Permite valores nulos	Descripcion
<b>idviv</b>	varchar(35)	(0:9),(A:Z)	Llave primaria	No	Identificador unico de vivienda
<b>id_manzana</b>	varchar(20)	(0:9),(A:Z)	Llave foranea	No	Identificador unico de manzana.Relaciona las viviendas con la tabla manzana.
<b>ubigeo</b>	varchar(20)	(010101:252043)			Identificador del distrito

<b>zona</b>	varchar(5)	(00101:99898)		No	Etiqueta o nombre de la zona
<b>manzana</b>	varchar(4)	(001A:998Z)		No	Etiqueta o nombre de manzana
<b>frente_ord</b>	int	(1:9999)		No	Numero de frente al que pertenece dentro de la manzana
<b>id_reg_or</b>	int	(1:9999)		No	Numero de orden de puerta dentro de la manzana
<b>aeu</b>	varchar(3)	(001:999)		Si	Numero de aeu asignado
<b>or_viv_aeu</b>	int	(1:9999)		Si	Numero de orden de la vivienda dentro del aeu.
<b>p19a</b>	int	(1:9999)			edificación
<b>p20</b>	varchar(15)	(0:9),(A:Z)		Si	tipo de vía
<b>p21</b>	varchar(50)	(0:9),(A:Z)		Si	nombre de la vía
<b>p22_a</b>	varchar(6)	(0:9),(A:Z)		Si	número de puerta
<b>p23</b>	varchar(6)	(0:9),(A:Z)		Si	block
<b>p24</b>	varchar(6)	(0:9),(A:Z)		Si	manzana
<b>p25</b>	varchar(6)	(0:9),(A:Z)		Si	lote
<b>p26</b>	varchar(6)	(0:9),(A:Z)		Si	número de piso
<b>p27_a</b>	varchar(6)	(0:9),(A:Z)		Si	interior
<b>p28</b>	varchar(8)	(0:9),(A:Z)		Si	kilometro
<b>p29</b>	int	(1:9999)		Si	uso de local
<b>p29_a</b>	int	(1:9999)		Si	otros usos del local
<b>cant_pob</b>	int	(1:9999)		Si	cantidad de personas
<b>Shape</b>	geometry			No	Almacena la ubicación espacial de la vivienda

### G) Tabla Subzona

Nombre de Columna	Tipo	Rango de valores	Indice	Permite valores nulos	Descripcion
<b>idsubzona</b>	varchar(14)	(0:9),(A:Z)	Llave primaria	No	Identificador unico de subzona
<b>idzona</b>	varchar(13)	(00101:99898)			Identificador unico de manzana.Relaciona la tabla subzona con la tabla zona.
<b>ubigeo</b>	varchar(6)	(010101:252043)	Llave foranea	No	Identificador del distrito
<b>zona</b>	varchar(5)	(00101:99898)		No	Etiqueta o nombre de la zona
<b>subzona</b>	varchar(1)	(0:9)		No	Etiqueta o nombre de la subzona
<b>cant_viv</b>	int	(0:999)		No	Cantidad de viviendas
<b>ruta_web</b>	varchar(200)	(0:9),(A:Z)			Ruta web del archivo pdf

#### H) Tabla Sección

Nombre de Columna	Tipo	Rango de valores	Indice	Permite valores nulos	Descripción
<b>idseccion</b>	varchar(17)	(0:9),(A:Z)	Llave primaria	No	Identificador unico de zona
<b>idsubzona</b>	varchar(14)	(0:9),(A:Z)	Llave foranea	No	Identificador unico de subzona
<b>ubigeo</b>	varchar(6)	(010101:252043)		No	Identificador del distrito
<b>zona</b>	varchar(5)	(00101:99898)		No	Etiqueta o nombre de la zona
<b>subzona</b>	varchar(1)	(0:9)		No	Etiqueta o nombre de la subzona
<b>seccion</b>	varchar(3)	(001:999)		No	Etiqueta o nombre de seccion
<b>cant_viv</b>	int	(0:999)		Si	cantidad de viviendas
<b>ruta_web</b>	varchar(200)	(0:9),(A:Z)			Ruta web del archivo pdf

#### I) Tabla AEU

Nombre de Columna	Tipo	Rango de valores	Indice	Permite valores nulos	Descripción
<b>idaeu</b>	varchar(20)	(0:9),(A:Z)	Llave primaria	No	Identificador unico de aeu
<b>idseccion</b>	varchar(17)	(0:9),(A:Z)	Llave primaria	No	Identificador unico de zona
<b>ubigeo</b>	varchar(6)	(010101:252043)		No	Identificador del distrito
<b>zona</b>	varchar(5)	(00101:99898)		No	Etiqueta o nombre de la zona
<b>subzona</b>	varchar(1)	(0:9)		No	Etiqueta o nombre de la subzona
<b>seccion</b>	varchar(3)	(001:999)		No	Etiqueta o nombre de seccion
<b>aeu</b>	varchar(3)	(001:999)		No	Etiqueta o nombre de aeu
<b>cant_viv</b>	int	(0:999)		Si	cantidad de viviendas
<b>ruta_web</b>	varchar(200)	(0:9),(A:Z)			Ruta web del archivo pdf

## Anexo S. Matriz de investigación

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMÁTICA	PROBLEMA DE INVESTIGACION	OBJETIVO GENERAL	PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACCIONES	MARCO TEORICO	DESARROLLO	EVALUACIÓN	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p>El problema de la segmentación consiste en la partición de viviendas en conjuntos de viviendas contiguas (segmentos), por la cual se necesita optimizar el proceso de generación y representación de áreas de empadronamiento urbano.</p> <p>Causas: Procesos manuales, mal manejo de la información cartográfica,</p>	<p>¿Cómo se podrá optimizar el proceso de segmentación del empadronamiento urbano del Censo 2017, en el Instituto Nacional de Estadística e Informática?</p>	<p>Implementar herramientas de sistemas de información geográfica para optimizar el proceso de segmentación del empadronamiento urbano del Censo 2017, en el Instituto Nacional de Estadística e Informática.</p>	<p><b>P.E.1.</b> ¿Es posible automatizar la generación de las áreas de empadronamiento urbano del Censo 2017?</p>	<p><b>OBJETIVO E.1</b> Implementar scripts para automatizar la generación de las áreas de empadronamiento urbano.</p>	<p>Acc 1-O. E. 1 Conocer los procesos de segmentación. Acc 2-O. E. 1 Analizar e identificar las áreas de empadronamiento Acc 3-O. E. 1 Definir geoprocesos a desarrollar para automatizar la generación de las áreas de empadronamiento.</p>	<p>M.T. Acc 1 - O. E. 1 Determinar la manera de simplificar los procesos M.T. Acc 2 - O. E. 2 Análisis espacial usando herramientas de ArcGis M.T. Acc 3 - O. E. 1 Definición de herramientas de ArcGIS.</p>	<p>Diseño de flujograma de la situación actual se la segmentación de empadronamiento urbano. Identificar las áreas de empadronamiento usando ArcGis Desarrollo de script para automatizar la generación áreas de empadronamiento urbano.</p>	<p>Los scripts procesan la información cartográfica para generar las áreas de empadronamiento.</p> <p>El área de empadronamiento urbano representa la ruta del empadronador</p>	<p>Se logró optimizar el proceso de segmentación del empadronamiento urbano del censo 2017, utilizando herramientas tecnológicas de información geográfica; logrando reducir costos de contratación de personal por un valor de S/846.000,00 a S/155.850,00 y una reducción en el tiempo de procesamiento de 160 a 11 minutos por distrito.</p> <p>Se logró implementar scripts para automatizar la generación de áreas de empadronamiento urbano.</p>	<p>Se recomienda para posteriores censos considerar el crecimiento vertical de las viviendas y mejorar la geolocalización de estas, para no subestimar ni sobrestimar la carga de trabajo de los empadronadores. Esto daría más valor al negocio ya que se supondría tener un contexto más real sobre el esfuerzo y los recursos necesarios para realizar el empadronamiento de los censos nacionales.</p> <p>Se recomienda implementar scripts adicionales para verificar la dirección y la manzana donde está ubicada la vivienda para minimizar el riesgo de generar áreas de empadronamiento erróneas</p>
			<p><b>P.E.2.</b> ¿De qué manera se podrá automatizar la generación de los croquis y listados en las áreas de empadronamiento urbano?</p>	<p><b>OBJETIVO E.2</b> Implementar scripts de procesamiento para generar croquis y listados de las áreas de empadronamiento urbano.</p>	<p>Acc 1-O. E. 2 Definir diseño de croquis y listados Acc 2-O. E. 1 Determinar las herramientas de ArcGis a usar Acc 3-O. E. 2 Definir geoprocesos para generar croquis y listados de las áreas de empadronamiento urbano</p>	<p>M.T. Acc 1 - O. E. 2 Definición de diseño croquis y listados con ArcGis M.T. Acc 2 - O. E. 1 Herramienta de ArcGis M.T. Acc 3 - O. E. 2 Definición de herramientas de ArcGIS</p>	<p>Diseño de croquis y listados usando ArcGIS Identificar herramientas de ArcGIS a usar Desarrollo de scripts de procesamiento para generar croquis y listados de las áreas de empadronamiento.</p>	<p>El geo-proceso automatiza la generación de croquis y listados El geo-proceso genera masivamente los croquis y listados. Los croquis muestran la ruta de los empadronadores y los listados, la dirección de cada vivienda a empadronar</p>	<p>Se logró implementar scripts de procesamiento usando herramientas geoespaciales para la generación automática de croquis y listados de las áreas de empadronamiento urbano en formato pdf.</p>	<p>Se recomienda implementar herramientas de búsqueda que faciliten ubicar el departamento, provincia o distrito que necesitan monitorear en el mapa temático además de poder ubicar direcciones.</p>

			<p><b>P.E.3</b> ¿De qué manera se podrá facilitar la supervisión del avance de la segmentación?</p>	<p><b>OBJETIVO E.3</b> Desarrollar un módulo web para visualizar reportes e imprimir los croquis y listados</p>	<p>Acc 1-O. E. 2 Definir diseño de base de datos. Acc 2-O. E. 3 Definir el diseño web del sistema Acc 3-O. E. 3 Definir Funcionalidad del módulo</p>	<p>M.T. Acc 1 - O. E. 3 Conocer base de datos SQLServer M.T. Acc 2 - O. E. 3 Conocer tecnologías para desarrollo web M.T. Acc 3 - O. E. 3 Conocer buenas prácticas al desarrollo del aplicativo</p>	<p>Diseño y desarrollo de base de datos Diseño de módulo web de croquis y listados Diseño y desarrollo de módulo web de reportes de croquis y listados Diseño y desarrollo de módulo web de impresión</p>	<p>El sistema muestra una interfaz de mapas usando el API de ArcGIS El Sistema interactúa con el mapa El Sistema visualiza los croquis y listados generados por los geos procesos</p>	<p>Se logró implementar un módulo que permite los usuarios monitorear el avance de la segmentación mediante mapas temáticos, reportes, gráficos y la visualización de los croquis o listados generados.</p>	<p>Para el uso de mapas, se sugiere implementar servicios espaciales versionados que permitan realizar un mantenimiento a las capas geográficas.</p>
			<p><b>P.E.4</b> ¿De qué manera se podrá facilitar la supervisión de los croquis y listados para que cumplan los estándares de calidad del Instituto Nacional de Estadística e Informática?</p>	<p><b>OBJETIVO E.4</b> Desarrollar un módulo de control de calidad de los croquis y listados urbanos generados por el proceso de segmentación.</p>	<p>Acc 1-O. E. 4 Identificación de procesos Acc 2-O. E. 4 Definición de diseño del módulo  Acc 3-O. E. 4 selección de muestra para realizar control de calidad</p>	<p>M.T. Acc 1 - O. E. 4 Diagramar el flujo de los procesos implicados M.T. Acc 2 - O. E. 4 Definición de diseño según las buenas prácticas M.T. Acc 3 - O. E. 4 Desarrollar algoritmo para selección de muestra</p>	<p>Diseño de flujograma de procesos implicados para el control de calidad. Diseño y desarrollo de módulo de control de calidad Diseño y desarrollo de reportes de resultados de control de calidad</p>	<p>El control de calidad obtendrá una muestra del total de croquis y listados para evaluar si cumple con los criterios de aceptación. El módulo de control de calidad monitorea los avances de los croquis y listado si tienen los criterios de aceptación</p>	<p>Se logró la implementar el módulo de control de calidad que permite a los usuarios poder realizar su labor de forma sencilla, efectiva y asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad del Instituto Nacional de Estadística e Informática</p>	<p>Se recomienda la implementación de reportes para visualizar el estado histórico de cada zona calificada y con ello tener mejor el reporte del avance de las labores de los operarios e inspectores de calidad.</p>