



LA GEORREFERENCIACIÓN DEL REGISTRO DE DIRECCIONES DE LOS CIUDADANOS: APLICACIÓN DE TÉCNICAS GEOGRÁFICAS

Eduardo Tena del Pino

RESUMEN

El trabajo presenta las posibilidades y ventajas del uso de técnicas geográficas en la gestión del territorio, específicamente la experiencia de uso de una propuesta tecnológica basada en los Sistemas de Información Geográfica (Tena, 2012), como es la georreferenciación de las direcciones domiciliarias de los ciudadanos, que permita al elector el voto más cercano a su domicilio, y con ello una gestión adecuada del territorio en los eventos electorales.

PALABRAS CLAVE: SIG, normalización, direcciones, elector, Local de votación.

DATOS DEL AUTOR

Geógrafo en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima en Perú. Se desempeña como especialista en temas electorales, con más de 10 años de experiencia en la Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) y en los últimos años en el Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC). Consultor en temas de Demarcación Territorial, ha asesorado a diversas instituciones públicas y privadas.

© Este artículo es de acceso abierto sujeto a la licencia Reconocimiento 4.0 Internacional de *Creative Commons*. No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. Para más información, visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

INTRODUCCIÓN

Este documento describe la experiencia derivada de la implementación del "Proyecto de georreferenciación de ciudadanos para elaborar el padrón electoral, que permita el voto domiciliario"¹. Su aplicación tiene lugar en el espacio urbano y periurbano del ámbito del proyecto, en el marco de la organización político-administrativa, donde se producen cambios muy dinámicos de tipo geodemográficos, que inciden en la diferenciación espacial y configuran problemáticas en los

¹ Voto Domiciliario.- es la modalidad que permite al ciudadano ejercer el sufragio en la Mesa Electoral Receptora, con mayor facilidad de acceso y proximidad geográfica a su domicilio. (<http://www.tse.hn/Transparencia/participacion/ley/vdomiciliario.html>). En el Perú, de acuerdo a la Ley Orgánica de Elecciones, no se especifica el voto domiciliario. En el artículo N°53 de la Ley Orgánica de Elecciones, se indica que "las mesas tienen un número que las identifica y las listas de electores por mesa se hacen sobre la base de los ciudadanos registrados en la circunscripción".

campos de la geografía electoral o la geografía política. Estas diferenciaciones producen diferentes tipologías de la organización territorial durante los procesos electorales, como el agrupamiento de electores por locales de votación muy alejados de sus domicilios de acuerdo a sus direcciones declarados en sus Documentos Nacionales de Identificación (DNI²), sin una óptima distribución espacial de la cercanía a sus direcciones domiciliarias, que son problemas muy sensibles al análisis de localización espacial en el tema electoral o político. El proyecto se basa en el desarrollo del algoritmo que involucra al modelo del dato sobre el sistema urbano actual y las funcionalidades de localización y modelamiento espacial, para un ordenamiento óptimo de la localización de los locales de votación, tratando que estos sean los más cercanos para la concurrencia de la población durante los procesos electorales.

En la actualidad es un hecho real la primacía del paradigma de la economía de la comunicación, que consiste en el establecimiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Según Jordi Vilaseca, *et al*, (2002), se refiere al *"conjunto de las actividades de la sociedad moderna... las TIC transforman la propia generación del conocimiento, dicho de otro modo, las TIC son unas tecnologías que se basan en la aplicación económica de conocimiento. Sin embargo, y aquí está la novedad, la incidencia de este conocimiento no se limita a la tecnología, ya que las TIC también transforman la propia generación del conocimiento. Dicho de otro modo, las TIC son unas tecnologías que se basan en la aplicación de la economía del conocimiento y que, además, son unas "amplificadoras y prolongadoras de la mente humana"*.

La tendencia de este paradigma es a posicionarse a nivel global. Por lo tanto, ningún espacio geográfico puede mantenerse al margen de las nuevas corrientes del conocimiento, derivadas en gran parte del proceso de globalización. Es precisamente la información geográfica, compuestas por datos geográficos que representan las entidades espaciales, y son susceptibles al análisis cuantitativo mediante herramientas TIC estadísticas y cartográficas, para presentar los vínculos de los hechos geográficos con sus características de localización, atributos y temporalidad, que permiten identificar un determinado espacio geográfico, que sea entendible y de fácil uso en sus ordenamiento y gestión.

Francisco Górnex Piñeiro (1999), indica que: *"Siempre ha existido, por diversas razones, la necesidad de comprender los caracteres y los contrastes de la superficie terrestre, lo que pronto obligó a dividirla (la superficie terrestre) con diferentes criterios. En la actualidad, seguimos buscando unidades idóneas para el análisis territorial, la planificación y la ordenación del territorio, empleando criterios científico- técnicos que nos permitan trabajar más y mejor en los sistemas territoriales, en la comprensión de los modelos territoriales, interviniendo en su diagnóstico, en la planificación y gestión territoriales. El Análisis Geográfico siempre ha desarrollado (y se ha aplicado en) estudios de localización, de las relaciones espaciales de los fenómenos geográficos, de las formas de organización del espacio y de la diferenciación del mismo, en el conjunto de las investigaciones sobre los recursos naturales, el paisaje, el medio ambiente y la ordenación del territorio, con sus correspondientes aplicaciones prácticas. Buscando las divisiones de la superficie terrestre, que mejor se adecuaran a cada necesidad, bien sea práctica o de mera investigación, pronto nos encontramos con los conceptos de región física, natural, geográfica, histórica, cultural, económica, política, funcional, nodales, de planificación, genéricas, formales, urbanas, (electoral), etc."*.

La administración de la información geográfica, en el presente proyecto, nos lleva a temas de organización e institucionalización territorial, para enfrentar el desorden del sistema de asignación

² DNI "...Constituye también el único título de derecho al sufragio de la persona a cuyo favor ha sido otorgado". Art. 26 de la Ley No 26497 Ley Orgánica del RENIEC.

de direcciones urbanas en el ámbito del proyecto. Ejemplos de este desorden observado en la información registrada de las direcciones declaradas en los DNI en el Registro Nacional de Procesos Electorales (RENIEC) son: direcciones con vías sin nombres, direcciones con nombres de las vías incompletos, direcciones con diferentes formas de registro de un nombre de una vía, direcciones con vías sin categorías o con diferentes formas de registro de las categorías, direcciones con registro de numeraciones domiciliarias sin orden numérico o en cualquier lugar o frente de manzana, direcciones con registros de numeraciones alfanuméricos o alfabéticos, registro de direcciones con sobre posición de ámbitos jurisdiccionales, direcciones sin numeración, direcciones con un solo registro (edificios, condominios), direcciones con vías y numeraciones de otro distritos, entre otros, como son los casos identificados en el distrito modelo: Miraflores.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La implementación del proyecto, nos permitió identificar una problemática que afecta de manera directa a la gestión de los registros de direcciones declaradas por los ciudadanos. La problemática se manifiesta en la desorganización de la distribución de los electores el día de las elecciones, al no permitir ejercer el derecho al voto domiciliario de los electores. Ante esta situación, se planteó la siguiente solución: El registro georreferenciado³ de ciudadanos, que permita el registro de las direcciones domiciliarias en una base de datos, al cual se le asignará un ubigeo⁴, estableciéndose una relación de coordenadas geográficas (latitud y longitud) para un solo registro declarado.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

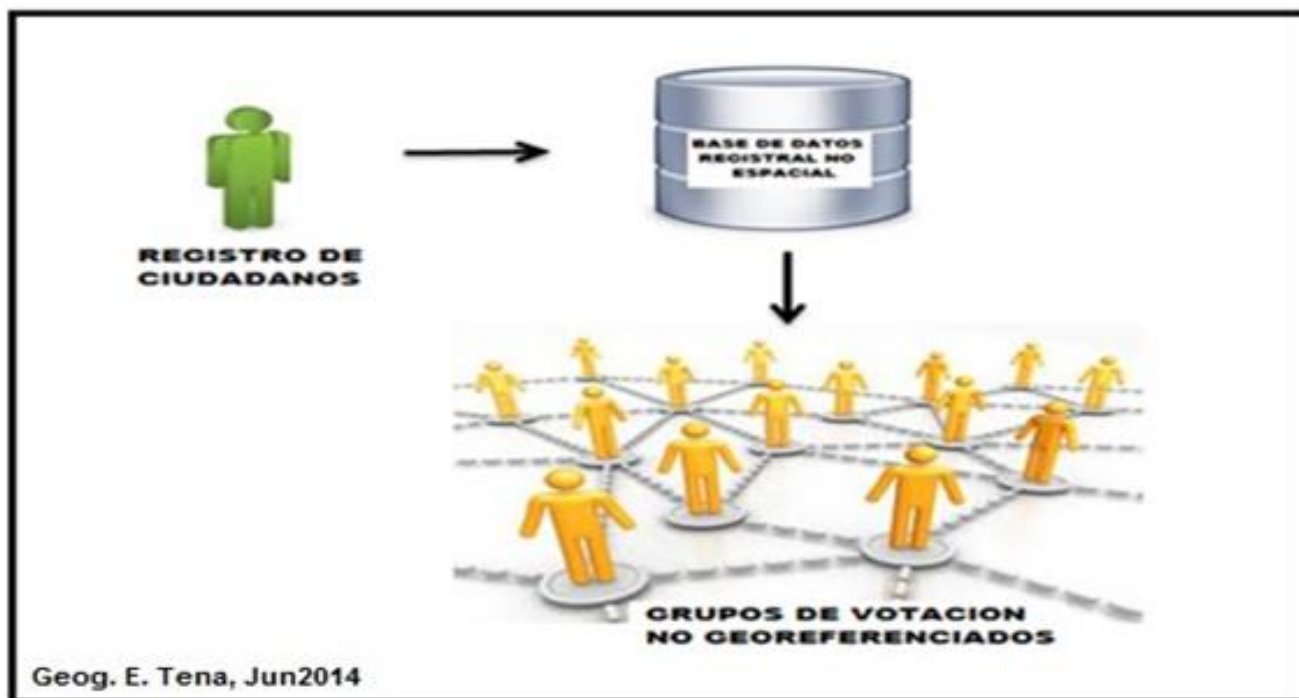
El problema se genera en el sistema de registro de los ciudadanos al momento de inscribirse para obtener su DNI, al registrar la dirección el ciudadano, se le integra a un grupo de votación de manera consecutiva sin contar con el atributo espacial, agrupando a los ciudadanos hasta conformar un grupo de 200 a 300 inscritos que conformaran, durante los procesos electorales, una mesa de sufragio⁵. Este registro del grupo de ciudadanos inscritos, están relacionado a un solo código distrital o ubigeo del distrito, donde se registra de manera consecutiva, sin tomar en cuenta que se pueden obtener otros niveles de códigos territoriales dentro de un distrito, que permita la ubicación geográfica de sus domicilios, evitando las direcciones registradas con deficiencias para ser utilizadas como información geográfica. Además, el actual sistema de registro de las direcciones en los DNI, nos lleva a un problema de caos durante el día del sufragio, como por ejemplo, en el distrito de Miraflores, la pérdida de aproximadamente tres horas por persona, para utilizarlas en el despliegue y repliegue para acudir a sufragar, o el costo promedio de tres soles por persona para el uso de movilidad para desplazarse al local de votación, se considera que un 75 % de electores del distrito de Miraflores utiliza alguna movilidad pública para movilizarse, ocasionando un costo de aproximadamente 270 mil soles en el uso de pasajes de ida y vuelta. (Ver gráfico N°1).

³ **Georreferenciación** está referida al posicionamiento con el que se define la localización de un objeto en el espacio, (punto, línea/vector, área y volumen) en un sistema de coordenadas geográficas y datum determinado. Este proceso es utilizado en los Sistemas de Información geográfica (SIG).

⁴ **Ubigeo** es el identificador numérico único que se asigna a cada ámbito político administrativo del país para identificar al departamento, provincia y distrito. En el caso de un registro ciudadano este se relaciona con las coordenadas geográficas (x,y) de sus domicilios.

⁵ **Mesas de Sufragio** (Conformación de las): De acuerdo a la Ley Orgánica de Elecciones, Ley No 26859, Artículo 52.- En cada distrito político de la República se conforman tantas mesas de sufragio como grupos de 200 (doscientos) ciudadanos hábiles para votar como mínimo y 300 (trescientos) como máximo existan.

GRÁFICO 1.
Registro de ciudadanos de manera tradicional (no espacial)



ANÁLISIS DE CAUSAS

De acuerdo al diagnóstico realizado para elaborar el proyecto del registro de las direcciones de los ciudadanos, el problema radica, en el registro de manera literal, en tanto no exista una estructura del registro de la dirección domiciliar organizada por campos, que permitan un sistema de estandarización de la información (Vásquez, 2013). Este problema es generado por causas que no permiten una georreferenciación de las direcciones registradas:

- a. Existencia de caracteres extraños en las direcciones.
- b. Registro de las direcciones con datos incompletos.
- c. Existencia de vías sin nombre o que no están actualizadas por los Gobiernos Locales.
- d. Problemas de jurisdicciones de habilitaciones urbanas que no pueden realizar el saneamiento físico legal o errores en los registros de direcciones en centros poblados y áreas rurales. (Ver Gráfico N°2)

GRÁFICO 2.
Problemática de ubicación del ciudadano



PROCESO DE NORMALIZACIÓN DE DIRECCIONES

El sistema de procesamiento de la información de direcciones, comprende un proceso muy importante, cual es el de la Normalización de Direcciones, que consiste en analizar, comprender, determinar y corregir los datos de direcciones registradas en los DNI. El objetivo de este proceso es que se cuente con un sistema para que el registro sea entendible y localizable, en una determinada configuración territorial del espacio urbano, como es el caso del distrito de Miraflores. El desarrollo del aplicativo, nos llevó a la normalización automática, bajo sus diferentes modalidades de ingreso y, a la vez, el reporte de registros errados en tiempo real, permitiendo el modelamiento espacial de las casuísticas, de acuerdo a la selección de los datos. El aplicativo se basa, como indica Paul A. Longley (2005), en el uso de modelos geográficos y en reglas y factores relacionales, garantizando un archivo anagráfico de calidad, por su sostenibilidad técnica.

ANÁLISIS DE EFECTOS DEL PROBLEMA

Los principales efectos son:

EFFECTOS DIRECTOS:

1. Inadecuado tratamiento espacial del registro de las direcciones declarado en los DNI.
2. En el tema electoral, inadecuada distribución espacial de los grupos de votación.

3. Desorden en la ubicación de los locales de votación, sin considerar la proximidad espacial de las viviendas de los electores.
4. Dificultades para localizar, por sus direcciones, a los Miembros de Mesa.
5. Dificultades de distancia y tiempo para que el ciudadano pueda ejercer su derecho al voto.

EFFECTOS INDIRECTOS:

1. Dificultades para localizar, por sus direcciones declarados en los DNI, y llegar a los ciudadanos en zonas urbanas en proceso de consolidación o zonas rural-urbanas, para una adecuada capacitación electoral.
2. Para los procesos electorales, la deficiencia espacial en la conformación de las mesas de sufragio de acuerdo a la ubicación de los locales de votación.
3. Mayores gastos de los votantes en el uso de servicios de transporte.
4. Mayores dificultades para el desplazamiento de personas con alguna discapacidad física.
5. Mayores dificultades para las gestantes y personas de la tercera edad.
6. Mayor riesgo de accidentes por el congestionamiento o caos vehicular.

EN RESUMEN, SE TIENE LOS EFECTOS MÁS IMPORTANTES AL NO CONSIDERAR EL CARÁCTER ESPACIAL:

1. Baja calidad del registro de las direcciones declaradas en los DNI por los ciudadanos.
2. Deficiente sistema para la conformación de las mesas de sufragio y de la ubicación de los locales de votación.
3. Mayor dificultad al elector en costo en el transporte y del tiempo empleado para ir a sufragar.

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Una vez establecido el problema y como éste contribuye a la desorganización de la distribución de los ciudadanos en los procesos electorales, se plantearon dos alternativas de solución:

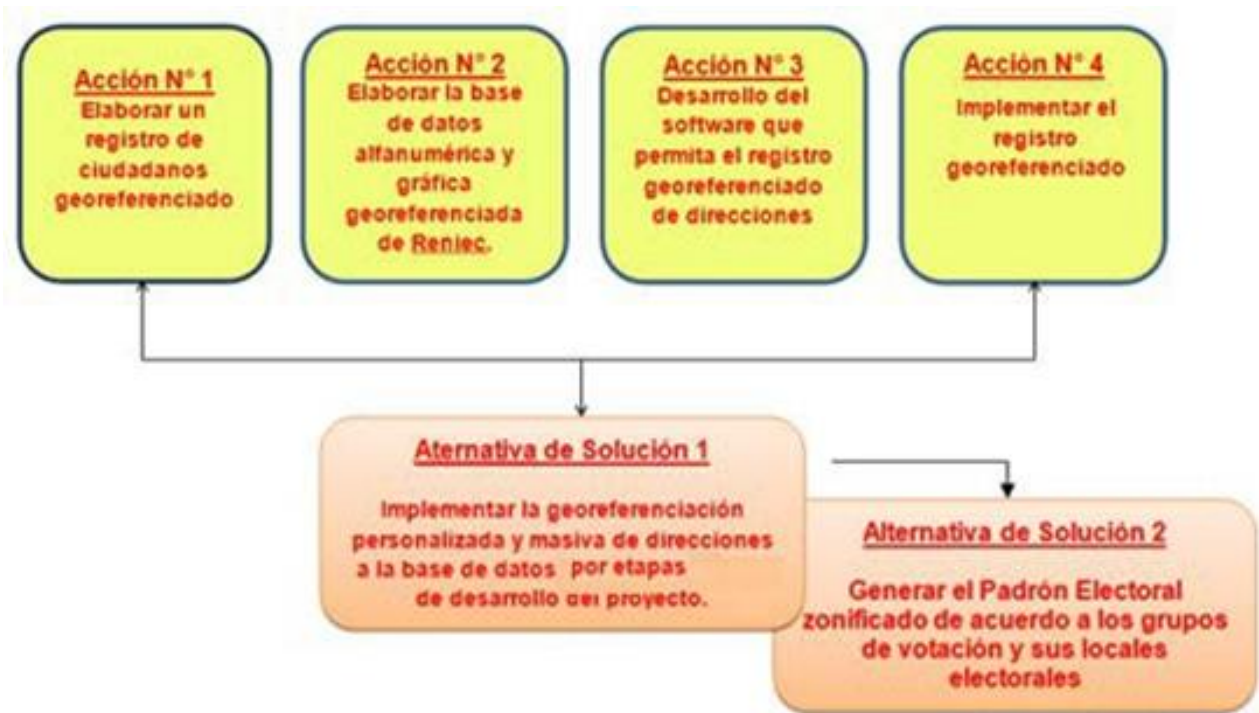
DETERMINACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En el Gráfico N° 3, se observa los procedimientos en cuatro acciones y dos alternativas de solución con la implementación del sistema de registro georreferenciado.

En el Gráfico N°4, se observa la diferencia de conceptos con el Gráfico N°1, con la aplicación de un sistema de registro georreferenciado de las direcciones de los ciudadanos al registrarse para obtener sus DNI. Esta diferencia, repercute con un sistema registro de direcciones de calidad, organizado la información geográfica para ser utilizada con modelamiento para niveles de sub territorios, identificados con ubigeos de acuerdo a los niveles de la organización territorial del distrito de Miraflores.

GRÁFICO 3:

Diseño del sistema de registro georreferenciado de ciudadanos para elaborar un padrón electoral que permita el voto domiciliario”



Fuente: Geóg. E. Tena (2014).

GRÁFICO 4.

Registro de ciudadanos de manera zonificado



Fuente: Geóg. E. Tena (2014).

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO PILOTO EN EL DISTRITO DE MIRAFLORES

Se pudo identificar, entre otros, algunos problemas (problemas que se repiten en otros distritos) en el proceso de captura de la información del registro de direcciones en el ámbito del distrito piloto: Miraflores.

1. En los distritos en proceso de consolidación urbana residencial, la apropiación del espacio urbano, es desordenada, construyéndose imaginarios geográficos⁶ que las empresas urbanizadoras u organizaciones poblacionales van imponiendo o yuxtaponiendo al paisaje urbano ya consolidado. La construcción de imaginarios geográficos es la expresión de las fuerzas concurrentes para la apropiación de los espacios, en este sentido, mientras mayor sea la construcción e imposición de imaginarios geográficos de una organización, mayor es su apropiación del espacio. Esta situación se observa en los nombres de las vías y sus numeraciones en las zonas de límites de los distritos.
2. En el caso de distritos consolidados, como es el caso de Miraflores, se produce la densificación urbana, generando la alteración del registro de numeraciones de los domicilios, creándose nuevos códigos alfanuméricos o alfabéticos.
3. En Las aperturas de nuevas vías, que no han sido registradas por los gobiernos locales o están en proceso de consolidación urbana. La consolidación de nuevas vías es muy desordenada, motivada por la dinámica de oportunidad en la apropiación del espacio.
4. En otros casos las numeraciones no existen o no son continuas, no presentan un patrón de continuidad de acuerdo a las habilitaciones urbanas ya establecidas. Además, se tienen direcciones registradas con errores de redacción generada desde los mismos gobiernos locales, al no contar con un sistema de direcciones actualizadas.

En este sentido, al establecerse como causa principal: el inadecuado sistema de registro de las direcciones domiciliarias declaradas, se planteó la necesidad de corregir las siguientes deficiencias:

- a) La deficiencia en no contar con un sistema de la cartografía de registro de direcciones catastrales por parte del RENIEC. Por lo tanto, no existe la necesidad de normalización de la información geográfica de las direcciones declarada, registrada y relacionada con información de coordenadas geográficas. Esta deficiencia se puede corregir en un trabajo compartido entre el RENIEC y los Gobiernos Locales, con la implementación de un sistema registral que cuente con una cartografía base y una permanente actualización de la cartografía y la base de datos del registro de direcciones. Para este caso se puede tomar como ejemplo una zona de ampliación urbana en las zonas marginales del distrito de San Juan de Miraflores, donde se implementaría el trabajo RENIEC-Gobierno Local para la actualización de la información geográfica. (Fotografía 1 y Mapa 1).
- b) La falta de estandarización de Ubigeos. Frente a ello, se propone la creación de un sistema de Ubigeos por niveles de aproximación territorial. Por lo general, no existe una base de datos

⁶ Imaginarios geográficos, se concibe la construcción de las representaciones como parte de un proceso cognitivo de carácter racional que implica la elaboración de imágenes mentales. Estas imágenes otorgan significación a los lugares en el marco de una red de lugares (Bailly, 2013, In: La geografía histórica, la imaginación y los imaginarios geográficos. Revista de Geografía Norte Grande, 54:51-66 (2013).

de registro de direcciones relacionada con una base geográfica que llegue hasta el nivel de frente de manzana.

- c) Imprecisión del registro de direcciones causada por la indefinición de límites de las circunscripciones. A esta situación se plantea establecer un sistema de registro separado donde la geometría urbana de cada distrito, no implique sobre posición con el otro distrito, hasta que se definan los límites por los organismos competentes.

FOTOGRAFÍA 1:

Zona de ampliaciones de viviendas de acuerdo a la fisiografía del área en proceso de consolidación dentro de la trama urbana. AAHH La Nueva Rinconada, en el distrito de San Juan de Miraflores



MAPA 1.

Mapa de la zona de ampliaciones urbanas, vistas en la Foto No 1, sin identificación de vías y códigos catastrales. AAHH La Nueva Rinconada, en el distrito de San Juan de Miraflores



En este contexto, se planteó la necesidad básica de contar con una administración de la información geográfica para el registro de direcciones a nivel distrital, para lo cual se propuso lo siguiente:

1. Que la institución encargada de los registros de los ciudadanos (RENIEC), cuente con un Sistema de Registro de Direcciones Georreferenciado, al nivel de las habilitaciones urbanas.
2. Que se implemente un Sistema de Normalización de Direcciones relacionados espacialmente.
y,
3. Establecer procedimientos para la implementación de la georreferenciación continua y en tiempo real.

La implementación de un Sistema de Registro de Direcciones Georreferenciados, permitirá, además de otros beneficios, la organización del padrón electoral, con electores organizados por las mesas de sufragio, próximos a locales de votación cercanos a sus domicilios por la proximidad de su ubicación.

Los beneficios que se obtendrían serían los siguientes: Para los ciudadanos:

- Contar con la distancia más reducida entre los electores y los locales de votación, de acuerdo al registro de las direcciones georreferenciadas. Para ello, desarrollar modelos espaciales.
- Reducir la pérdida de tiempo en sus desplazamientos y minimizar los gastos en transporte para ir a sufragar.
- Facilitar a los electores con alguna dificultad física, poder sufragar en locales de votación cercanos a sus domicilios. Para ello, se desarrollarán modelos espaciales.

Para la institución registradora:

- Contar con un sistema de registro de las direcciones de los ciudadanos de calidad, donde se incluya el atributo espacial de localización por un sistema de georreferenciación institucional.

Para el Estado:

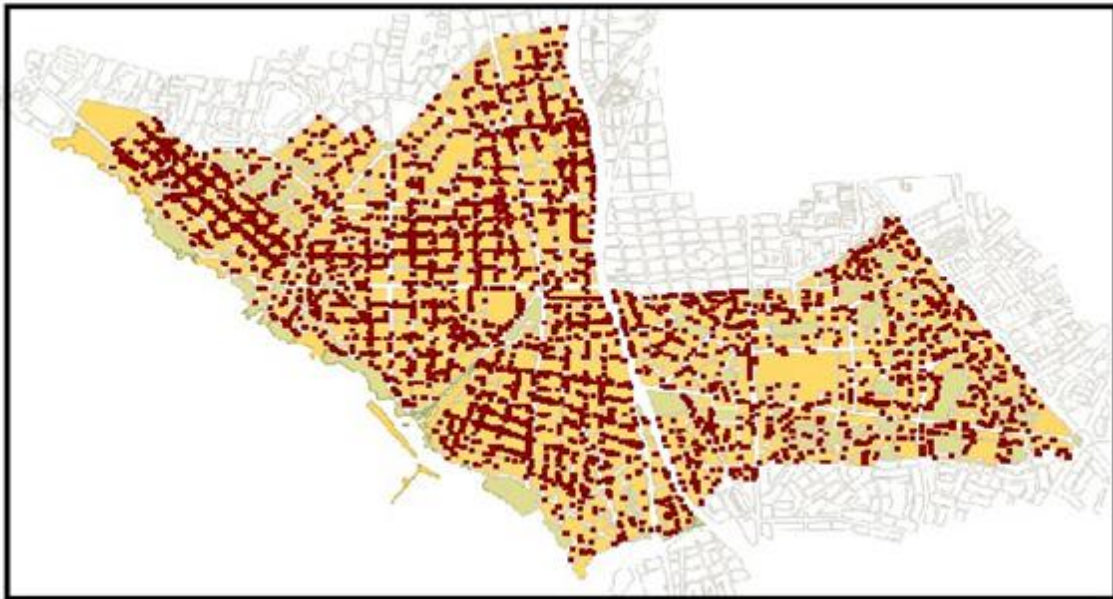
- Contar con un registro de ciudadanos totalmente localizables con respecto a sus direcciones declaradas en sus DNI. Por lo tanto, brindar un mejor servicio a las poblaciones vulnerables o en situación de exclusión social, como resultado de ubicarlos por sus direcciones georreferenciadas.
- Contribuir a la optimización de las inversiones públicas, evitando la duplicidad de pobladores en diferentes proyectos sociales.

RESULTADOS DEL USO DEL APLICATIVO DE GEORREFERENCIACIÓN

Mapa del distrito de Miraflores con la ubicación de ciudadanos (en puntos rojos) por frente de manzana de acuerdo a las direcciones registradas en los DNI.

MAPA 2.

Modelo de ubicación espacial de direcciones georreferenciadas



Mapa de la aplicación del software de georreferenciación, generando la distribución espacial de los electores que pertenecen a una mesa de sufragio sin una propuesta de modelamiento espacial a nivel distrital.

MAPA 3.

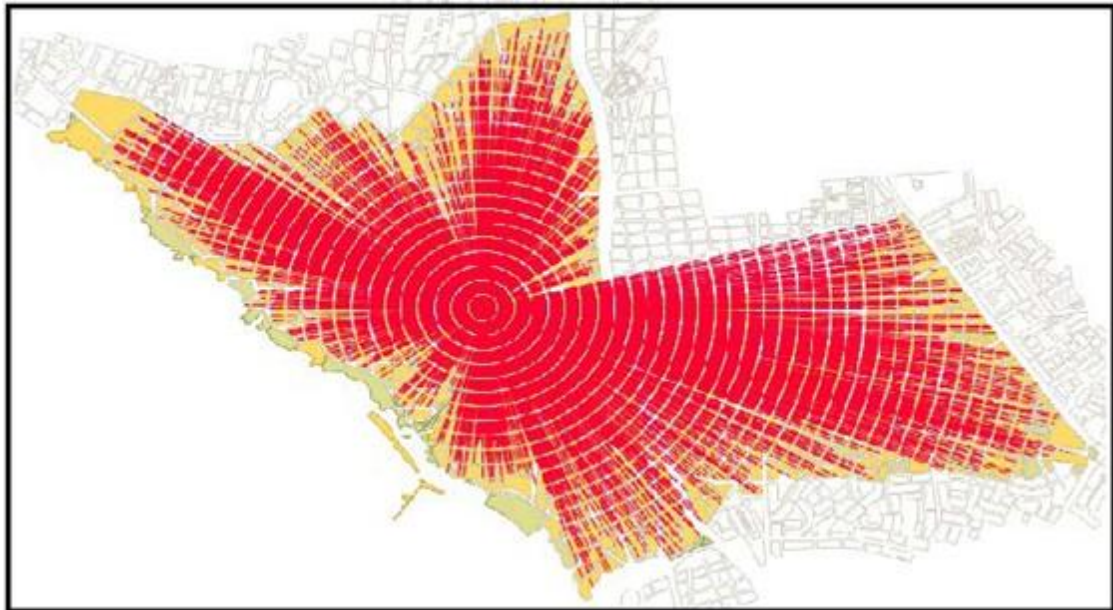
Modelo de distribución espacial de direcciones georreferenciadas de una mesa de votación



Mapa de la aplicación del software de georreferenciación, generando la distribución espacial de los electores que pertenecen a una mesa de sufragio ubicado en la zona central del distrito, sin una propuesta de modelamiento espacial a nivel distrital.

MAPA 4.

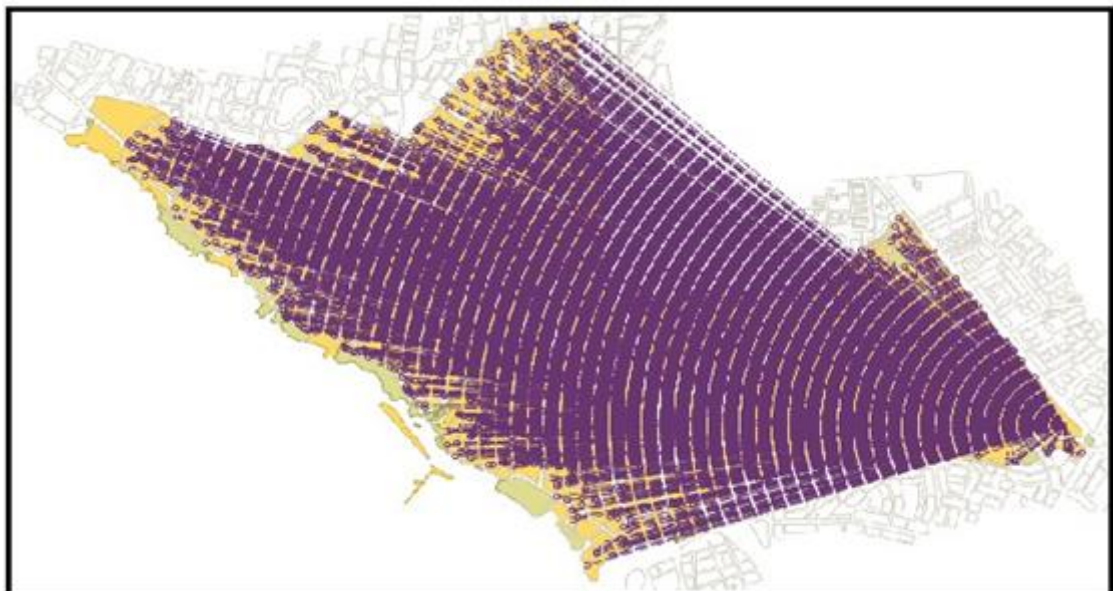
Modelo de distribución espacial de direcciones georreferenciados de un local de votación



Mapa de la aplicación del software de georreferenciación, generando la distribución espacial de los electores que pertenecen a una mesa de sufragio ubicado en la periferia del distrito, sin una propuesta de modelamiento espacial a nivel distrital.

MAPA 5.

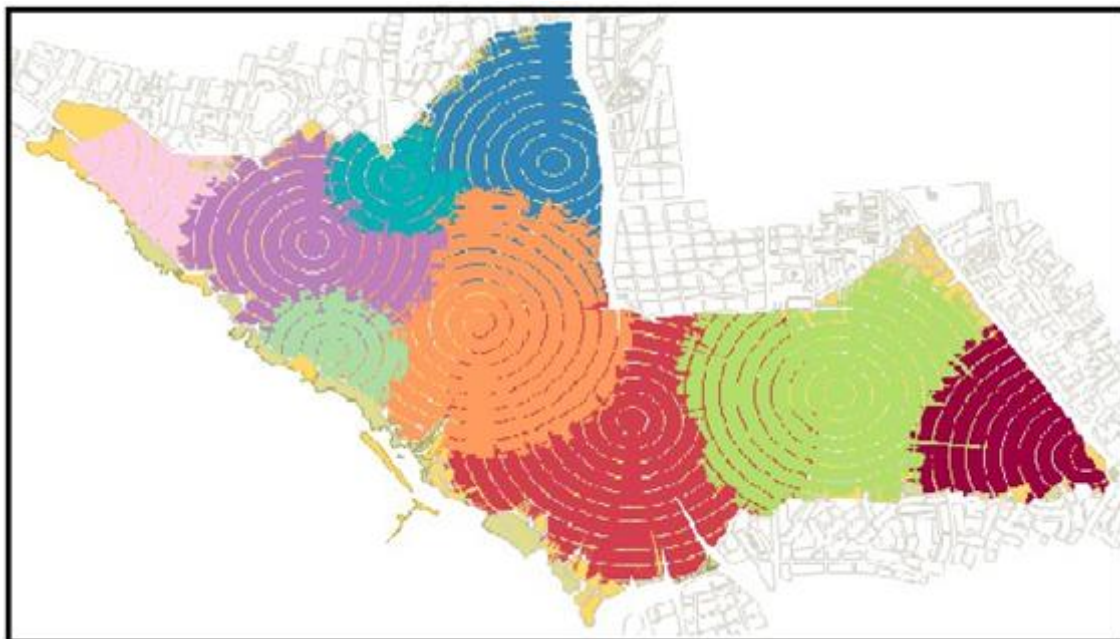
Modelo de distribución espacial de direcciones georreferenciados de un local de votación



Aplicación del software de georreferenciación, generando un modelo de distribución espacial de los electores, de acuerdo al registro de direcciones normalizadas, con una distancia no mayor de 6 manzanas de acuerdo a la localización óptima de un local de votación electoral a nivel distrital.

MAPA 6.

Modelo de una propuesta de distribución espacial de direcciones georreferenciados por espacios óptimos



En conclusión, de acuerdo a lo presentado en los Mapas N° 3, 4 y 5, se puede observar que sin un sistema de georreferenciación de las direcciones no se puede desarrollar modelos espaciales para poder ejercer el voto domiciliario. En el Mapa N°6, contando con una base de datos de la información geográfica, como una base de datos de direcciones normalizada, se puede desarrollar modelos espaciales óptimos para que se pueda ejercer el voto domiciliario.

El desarrollo de este proyecto, resalta la importancia de la aplicación de las ciencias geografía y el desarrollo de herramientas de las tecnologías de la información geográfica, con el objetivo de contar con una visión integral del espacio geográfico, que permita el planeamiento y la gestión territorial para la geografía política.

BIBLIOGRAFÍA

- Eduardo Tena (2012): *Proyecto Diseño del Sistema de Registro Georreferenciado de Ciudadanos para Elaborar un Padrón Electoral que Permita el Voto Domiciliario* (Doc. de Trabajo)
- Jordi Vilaseca, et a., (2002): *La Economía del Conocimiento: paradigma tecnológico y cambio estructural*.
- Francisco Górniz Piñeiro (1999): *Análisis geográfico, estructuras territoriales y sistemas nodales*.
- Miguel Vásquez (2013): *Proyecto de Geolocalización del Ciudadano*.
- Paul A. Longley, et al. (2005): *Un nuevo y Prominente papel de los SIG y el Geomarketing en la provisión de servicios públicos*.
- Bailly (2013): *La geografía histórica, la imaginación y los imaginarios geográficos*. Revista de Geografía Norte Grande.